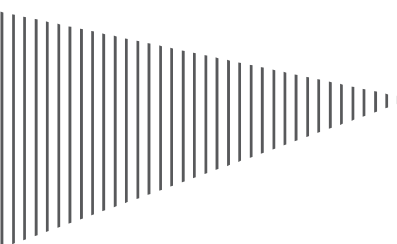


Transport- og Bygningsministeriet

Granskning af letbanen på Ring 3



EY

Building a better
working world

Indhold

1	Ledelsesresumé	2
2	Introduktion og overblik	5
2.1	Indledning	5
2.2	Kontekst og de syv spørgsmål til besvarelse	5
2.3	Analyserammen for den eksterne kvalitetssikring	7
3	Introduktion til projektets kompleksitet og risikoprofil	10
3.1	Benchmark af projektets risikoprofil	10
4	Granskning af budget og risiko	13
4.1	Indledning	13
4.2	Introduktion til letbane på Ring 3-projektets budgetter og reserver	14
4.3	Granskning af letbanen på Ring 3-projektets anlægsbudget	17
4.4	Granskning af letbanen på Ring 3-projektets risikoregister	33
4.5	Pejling i forhold til ny anlægsbudgettering	46
4.6	Vurdering af det samlede budget	48
5	Granskning af kontrakter og udbudsmateriale	51
5.1	Indledning	51
5.2	Introduktion til udbudsstruktur og materiale	52
5.3	EY's tilgang til granskningen	55
5.4	Gennemgang af Hovedstadens Letbanes kontrakter	55
5.5	Allokering af kernerisici sammenlignet med andre kontraktstandarder og lignende projekter	59
5.6	Risiko og ansvarsfordeling i udbudsmaterialet i forhold til trafikafvikling	67
5.7	Ledningsomlægning	72
6	Vurdering af bygherreorganisationen	74
6.1	Indledning	74
6.2	Om Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation	74
6.3	Vurdering af Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation	76
7	Konklusion	84

1 Ledelsesresumé

Transport- og Bygningsministeriet har igangsat en granskning af anlægsbudget og udbudsmateriale for letbanen på Ring 3 som følge af Aftale mellem regeringen (Venstre), Socialdemokraterne, Dansk Folkeparti, Liberal Alliance, Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti og Det Konservative Folkeparti om *Tilpasning af styringsmodellen for letbaneprojektet på Ring 3*, 12. maj 2016.

Transport- og Bygningsministeriet har formuleret syv delspørgsmål, som granskningen af projektgrundlaget for *letbanen på Ring 3* besvarer:

- A) Giver anlægsoverslaget (basisoverslaget) og den opdatering, der er sket i forbindelse med udarbejdelse af anlægslov og udbudsmateriale, et realistisk billede af anlægsomkostningerne?
- B) Er risikoregisteret med tilhørende vurderinger af sandsynligheder og konsekvenser samt mitigerende tiltag dækkende og retvisende?
- C) Vurderes det realistisk, at de med den reviderede aftale af parterne afsatte reserver kan dække projektets risici, herunder markedssikkerheder/prisusikkerheder m.v.?
- D) Svarer risikofordelingen mellem entreprenør og bygherre i udbudsmaterialet til, hvad der er sædvanligt, givet projektets særlige karakteristika?
- E) Stemmer forudsætningerne omkring opbygningen af bygherreorganisation overens med den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenører?
- F) Er der en hensigtsmæssig fordeling af ansvaret i udbudsmaterialet for at sikre en tilstrækkelig trafikafviklingskapacitet på Ring 3 både internt i og på tværs af de enkelte entrepriser i anlægsperioden?
- G) Er der i udbudsmaterialet sikret en tilstrækkelig grad af koordinering anlægsteknisk og logistisk mellem anlægsprojektet og ledningsejernes ledningsomlægninger?

EY har gennemført granskningen i tre spor:

1. Budget og risiko - granskning af anlægsbudgettet og reserve
2. Kontrakter og udbudsmateriale - granskning af fordeling af ansvar og risiko
3. Bygherreorganisationen

Granskningen har ledt til følgende besvarelse af de syv delspørgsmål:

Analysespørgsmål	EY's konklusion
A) Giver anlægsoverslaget (basisoverslaget) og den opdatering, der er sket i forbindelse med udarbejdelse af anlægslov og udbudsmateriale, et realistisk billede af anlægsomkostningerne?	<p>Basisoverslaget består af en række velunderbyggede fysikestimater for bl.a. transportsystemet, anlægsarbejder og omkostninger til entreprenørens designarbejde og projektledelse.</p> <p>Det er EY's vurdering, at det af EY tilpassede basisoverslag på 3.778 mio. kr. giver et realistisk billede af anlægsomkostningerne.</p> <p>EY's tilpassede basisoverslag omfatter en væsentlig opskrivning på 360 mio. kr. i forhold til de oprindelige omkostninger til bygherreorganisation. EY's vurdering baserer sig på det aktuelle og forventede forbrug i planlægnings- og anlægsperioden.</p>
B) Er risikoregisteret med tilhørende vurderinger af sandsynligheder og konsekvenser samt mitigerende tiltag dækkende og retvisende?	<p>Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbanes risikometode understøtter udarbejdelse af et generelt retvisende og dækkende risikoregister. Det er ligeledes EY's vurdering, at detaljeringsgraden af risikoregisteret grundlæggende har et passende niveau i forhold til projektets fase.</p>

Analysespørgsmål	EY's konklusion
	<p>Dog er kvantificeringen for langt størstedelen gennemført ved ekspertvurderinger, som alt andet lige er omfattet af en del usikkerhed. Der findes ligeledes en række risici, hvor der er begrænset beskrivelse og dokumentation for kvantificeringen, dog primært for mindre risici.</p>
<p>C) Vurderes det realistisk, at de med den reviderede aftale af parterne afsatte reserver kan dække projektets risici, herunder markedssikkerheder/prisusikkerheder m.v.?</p>	<p>Forudsat en uændret anlægsbudgetramme på 4.444 mio. kr. medfører EY's tilpasning af basisoverslag, at reserven reduceres fra 1.026 mio. kr. til 666 mio. kr.</p> <p>Denne reduktion betyder, at reserven reduceres fra 30 % til 18 % af basisoverslaget.</p> <p>Det er EY's vurdering, at letbanen på Ring 3-projektet i den nuværende fase bør have en reserve på omkring 20 % af basisoverslaget. Det er på denne baggrund EY's vurdering, at de afsatte reserver er i underkanten af, hvad der er anbefalelsesværdigt.</p>
<p>D) Svarer risikofordelingen mellem entreprenør og bygherre i udbudsmaterialet til, hvad der er sædvanligt, givet projektets særlige karakteristika?</p>	<p>Hovedstadens Letbanes risikofordeling mellem entreprenører og bygherre i udbudsmaterialet er hensigtsmæssig og i overensstemmelse med, hvordan risiko typisk fordeles i totalentrepriseaftaler af den type på et tidspunkt, inden udbuddene er gennemført.</p>
<p>E) Stemmer forudsætningerne omkring opbygningen af bygherreorganisation overens med den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenører?</p>	<p>Hovedstadens Letbane har i overvejende grad de rette forudsætninger omkring opbygningen af sin bygherreorganisation til at håndtere den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenør.</p> <p>Hovedstadens Letbane har som en væsentlig forudsætning, at bygherreorganisationen skal være særlig stærk i håndteringen af snitfladerne mellem entreprenørerne og øvrige interessenter.</p> <p>Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbane som en naturlig del af den videre opbygning af bygherreorganisationen skal styrke arbejdet med at omsætte principper og organisatoriske erfaringer til anvendelsesorienterede og projektspecifikke processer og arbejdsdokumenter for letbanen på Ring 3-projektet.</p>
<p>F) Er der en hensigtsmæssig fordeling af ansvaret i udbudsmaterialet for at sikre en tilstrækkelig trafikafviklingskapacitet på Ring 3 både internt i og på tværs af de enkelte entrepriser i anlægsperioden?</p>	<p>Udbudsmaterialet har en hensigtsmæssig fordeling af ansvaret for at sikre en tilstrækkelig trafikafviklingskapacitet.</p> <p>Det er EY's forståelse, at vurderingen af trafikrestriktionerne, som til sidst vil blive indarbejdet i udbuddet, er gennemført efter drøftelser i en arbejdsgruppe med henblik på at fastslå, i hvilket omfang det er muligt at tilgodese relevante hensyn og så vidt muligt sikre, at myndighederne kan godkende entreprenørernes forslag til trafikomlægningsplaner. I det omfang der kan opnås enighed mellem de relevante parter, vil ansvaret være placeret hos entreprenøren. Til gengæld vil krav til entreprenøren, som myndighederne ikke på forhånd har accepteret, senere kunne give anledning til potentielle negative konsekvenser, som må bæres af Hovedstadens</p>

Analysespørgsmål	EY's konklusion
	<p>Letbane, hvilket implicit er blevet accepteret med indarbejdelsen i kontrakten.</p> <p>Ansvar for trafikplanerne, der kan anvendes, efter det detaljerede design kendes, ligger primært hos Hovedstadens Letbane. Dette er dog normal praksis, hvis man sammenligner med lignende projekter.</p>
<p>G) Er der i udbudsmaterialet sikret en tilstrækkelig grad af koordinering anlægsteknisk og logistisk mellem anlægsprojektet og ledningsejernes ledningsomlægninger?</p>	<p>Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbane har sikret, at der kan ske den nødvendige koordinering mellem ledningsejernes planlægning og de vindende entreprenører i projekteringen af anlægsarbejdet.</p> <p>Denne vurdering hviler på, at imødekommelsen i anlægsloven medfører, at ledningsomlægning først påbegyndes, efter der er truffet afgørelse i Hovedstadens Letbane om udbudsprocessen. Dette er endvidere præciseret i udbudsmaterialets "Interface management"-dokumenter.</p>

2 Introduktion og overblik

2.1 Indledning

Transport- og Bygningsministeriet har igangsat en granskning af anlægsbudget og udbudsmateriale for letbanen på Ring 3 som følge af Aftale mellem regeringen (Venstre), Socialdemokraterne, Dansk Folkeparti, Liberal Alliance, Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti og Det Konservative Folkeparti om *Tilpasning af styringsmodellen for letbaneprojektet på Ring 3*, 12. maj 2016.

Granskningen tager udgangspunkt i ny anlægsbudgettering for statslige anlægsprojekter.

Nærværende rapport beskriver arbejdsmetoden og resultaterne af granskningen, udført af EY, i perioden fra juni 2016 til august 2016.

Rapporten består af et ledelsesresumé og en hovedrapport på dansk.

I tilknytning hertil er der udarbejdet en række bilag og tekniske dokumenter, som understøtter rapportens resultater. I bilag er ligeledes anført de dokumenter, der ligger til grund for den eksterne kvalitetssikring, og en mødeliste med interviewede personer.

2.2 Kontekst og de syv spørgsmål til besvarelse

2.2.1 Kontekst

Den 29. juni 2011 blev der indgået en samarbejdsaftale om *letbanen på Ring 3* mellem staten ved transportministeren, Region Hovedstaden og Ringbykommunerne: Lyngby-Taarbæk Kommune, Gladsaxe Kommune, Herlev Kommune, Albertslund Kommune, Rødovre Kommune, Glostrup Kommune, Brøndby Kommune, Hvidovre Kommune, Vallensbæk Kommune, Ishøj Kommune og Høje-Taastrup Kommune (Ringbykommunerne).

Beslutningen om at anlægge letbanen langs Ring 3 er baseret på en principaftale, der blev underskrevet af de 13 ejere den 20. juni 2013 på et møde i Transportministeriet. Principaftalen definerer rammerne for anlæg og drift af letbanen.

Formålet med etablering af en letbane på Ring 3 er at styrke udviklingen i Hovedstadsregionen ved at skabe vækst i Ringbykommunerne, fx ved udviklingen af nye byområder, udvikling af byrum, øgning af mobiliteten, forbedring af miljøforhold og øget beskæftigelse.

Den 26. februar 2014 blev Lov om letbane på Ring 3 vedtaget (LOV nr. 165 af 26/02/2014).

Selskabet Ring 3 Letbane I/S (herfra Hovedstadens Letbane) blev stiftet i juni 2014 med formålet at bygge og drive letbanen. Selskabet ledes af en bestyrelse med repræsentanter fra ejerkredsen, herunder staten ved Transportministeriet, Region Hovedstaden og de 11 kommuner.

Hovedstadens Letbane deler organisation med Metroselskabet I/S og har samme administrerende direktør.

Letbanen opføres mellem Lyngby i nord og Ishøj i syd, på en 27 km lang strækning med 27 stationer¹, og den forventes at få 13-14 mio. passagerer om året. Anlægssummen er ca. 4 mia. kr. samt 1,3 mia. kr. til togsæt og etablering af kontrol- og vedligeholdelsescenter.

Den 12. maj 2016 blev aftale om Tilpasning af styringsmodellen for letbaneprojektet på Ring 3 mellem regeringen (Venstre), Socialdemokraterne, Dansk Folkeparti, Liberal Alliance, Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti og Det Konservative Folkeparti vedtaget. Her blev parterne enige om, at der var behov for at tilpasse rammerne for statens deltagelse i letbaneprojektet på Ring 3 som følge af statsrevisorernes kritik af statens deltagelse i Aarhus Letbane i perioden, hvor staten var medejer af projektet. Aftalen er udarbejdet, så Transport- og Bygningsministeriet har adgang til at sikre, at de statslige principper for styring og budgettering af anlægsprojekter følges fuldt ud, og så staten har tilstrækkelig kontrol med anlægsprojektets gennemførelse og økonomi.

¹ Letbanen på Ring 3 vil inklusive DTU-alternativet blive 28 km og have 28 stationer. DTU-alternativet er besluttet, men indgår som tilkøb, hvorfor der i nærværende granskning henvises til letbanens længde uden DTU-alternativet.

Dette medførte tre ændringer i vilkårene for statens deltagelse i projektet:

- ▶ Bestyrelsens sammensætning ændres til at bestå af fem statslige, to kommunale og to regionale repræsentanter. Tidligere bestod bestyrelsen af tre statslige bestyrelsesmedlemmer, to regionale og to kommunale.
- ▶ Før udbuddene af letbanens anlæg igangsættes, gennemføres i statsligt regi en granskning af projektet med udgangspunkt i ny anlægsbudgettering for statslige anlægsprojekter (nærværende rapport).
- ▶ De 11 kommuner og Region Hovedstaden afsætter under et på linje med staten fulde korrektionsreserver (30 %) af basisoverslaget. Kommunernes og regionens reserver øges hermed med 379,3 mio. kr. (2013-pl) til i alt 615,3 mio. kr. I det oprindelige lovgrundlag (2013) var det aftalt, at hver af parterne selv fastsatte størrelsen af deres korrektionsreserve. Staten afsatte en korrektionsreserve på 30 %, mens kommunerne og regionen afsatte en korrektionsreserve på 15 % inkl. den aftalte målsatte besparelse på 3 %.

2.2.2 De syv analysespørgsmål

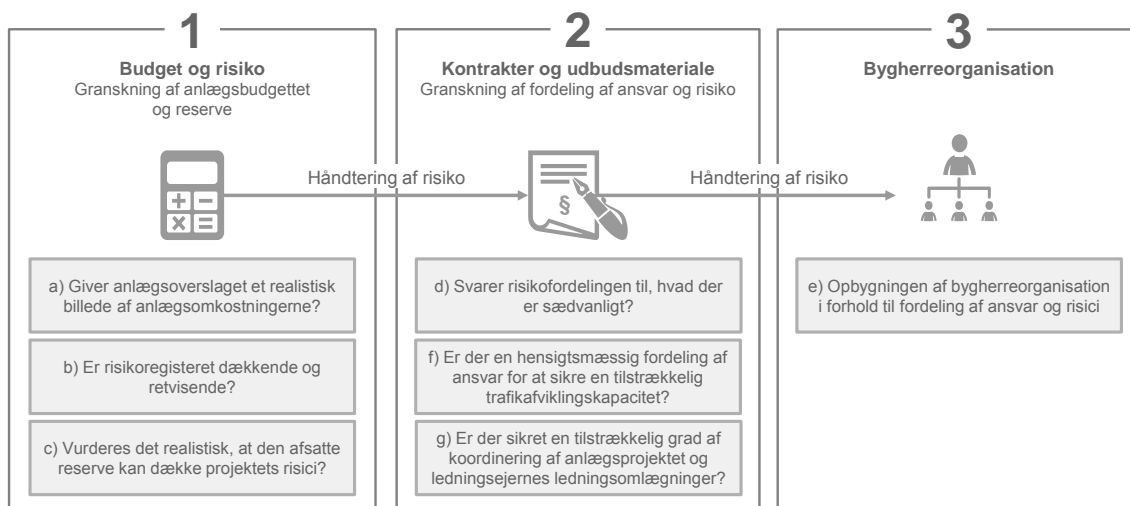
Transport- og Bygningsministeriet har formuleret syv delspørgsmål, som granskningen af projektgrundlaget for *letbanen på Ring 3* besvarer:

- A) Giver anlægsoverslaget (basisoverslaget) og den opdatering, der er sket i forbindelse med udarbejdelse af anlægslov og udbudsmateriale, et realistisk billede af anlægssomkostningerne?
- B) Er risikoregistret med tilhørende vurderinger af sandsynligheder og konsekvenser samt mitigerende tiltag dækkende og retvisende?
- C) Vurderes det realistisk, at de med den reviderede aftale af parterne afsatte reserver kan dække projektets risici, herunder markedssikkerheder/prisusikkerheder m.v.?
- D) Svarer risikofordelingen mellem entreprenør og bygherre i udbudsmaterialet til, hvad der er sædvanligt, givet projektets særlige karakteristika?
- E) Stemmer forudsætningerne omkring opbygningen af bygherreorganisation overens med den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenører?
- F) Er der en hensigtsmæssig fordeling af ansvaret i udbudsmaterialet for at sikre en tilstrækkelig trafikafviklingskapacitet på Ring 3 både internt i og på tværs af de enkelte entrepriser i anlægsperioden?
- G) Er der i udbudsmaterialet sikret en tilstrækkelig grad af koordinering anlægsteknisk og logistisk mellem anlægsprojektet og ledningsejernes ledningsomlægninger?

2.3 Analyserammen for den eksterne kvalitetssikring

EY har grupperet de syv delspørgsmål i tre spor, der er illustreret i figuren nedenfor. Figuren illustrerer, hvordan de tre spor hver især repræsenterer elementer, der anvendes aktivt til håndtering af risiko, og dermed hvorfor denne opdeling af analysespørgsmålene er valgt.

Figur 1: EY's analyseramme



Granskningen i de tre spor er gennemført med brug af nationale og internationale benchmarks samt brug af de erfaringer, der er fremkommet af de igangværende udbud og udførelse af hhv. Odense og Aarhus Letbane.

Baggrund og tilgang for de tre spor beskrives kort i de følgende afsnit.

2.3.1 Budget og risiko - granskning af anlægsbudgettet og reserve

Første delanalyse indebærer en granskning af anlægsbudgettet og reserve med henblik på at besvare delspørgsmål A), B) og C).

Baggrund

Ifølge ny anlægsoverbygning skal der som led i beslutningsgrundlaget for anlægsprojekter udarbejdes et basisoverslag, som giver det mest realistiske budget for, hvad projektet kommer til at koste. Basisoverslaget baseres på enhedspriser og mængdeestimat samt pris for særlige konstruktioner og sumposter for særlige risici. Vurderingen baseres på erfaring fra lignende projekter og delopgaver. Til at dække uforudsete udgifter tilføjes et korrektionstillæg. I praksis er det ikke muligt (eller hensigtsmæssigt) at have et budget, der er så stort, at der med 100 % sikkerhed ikke opstår budgetoverskridelser. Ved hjælp af den rette benchmarking og risikovurdering er det dog muligt at komme med en vurdering af, om budgettet er tilstrækkeligt, og eventuelt vurdere, hvad sandsynligheden for, at budgettet overholdes, vil være.

Tilgang

Med henblik på besvarelse af delspørgsmål A) gransker EY letbanen på Ring 3's anlægsoverslag og risikovurdering ved at sammenligne metoder og data med benchmarkingdata fra danske og internationale projekter.

Med henblik på besvarelse af delspørgsmål B) gransker EY risikovurderingen ved brug af dataanalyse og procesanalyse og vurderer, om budgetreserven kan give tilstrækkelig sikkerhed i projektøkonomien, ligesom EY vurderer, om risikoanalysen er gennemført på et niveau passende til projektets stadie, og om de største risici svarer til det, EY normalt ser i tilsvarende projekter.

På baggrund af disse granskninger vurderer vi, med henblik på besvarelse af delspørgsmål C), hvad reservens størrelse bør være, og således om det er realistisk, at den afsatte reserve kan dække projektets risici.

2.3.2 Kontrakter og udbudsmateriale - granskning af fordeling af ansvar og risiko

Anden delanalyse indebærer en granskning af fordelingen af ansvar og risiko i kontrakter og udbudsmateriale med henblik på besvarelse af delspørgsmål D), F) og G).

Baggrund

Letbanen på Ring 3 udbydes i otte udbudspakker, syv "design-build"-kontrakter (herefter totalentreprisekontrakter) og én driftskontrakt. Desuden er der en lang række mindre kontrakter inden for bygherrerådgivning, ekspropriation, ledningsrådgivning m.v.

I totalentreprisekontrakter tildeles projektet et enkelt konsortium, som er ansvarlig for både design og udførelse. Dette giver fordele, da bygherre har én ansvarlig for både design og udførelse af projektet. Totalentreprisekontrakter kan dog være risikable for bygherre, hvis ikke risici er korrekt identificeret, allokeret og styret gennem udbud og gennemførelse af projektet.

Allokering af risici afhænger bl.a. af projektets karakteristika og grænseflader. *Letbanen på Ring 3* er karakteriseret ved at være placeret i en hovedfærdselsåre, have adskillige eksterne interessenter samt en række udbudspakker, der er indbyrdes afhængige.

Tilgang

Med henblik på besvarelse af delspørgsmål D) screener EY udbudsmaterialet og sammenligner risikoallokeringen heri med anerkendte totalentreprisekontraktparadigmer samt mod benchmarking; EY analyserer eventuelle forskelle og vurderer, om risikofordelingen svarer til, hvad der er sædvanligt.

Med henblik på besvarelse af delspørgsmål F) screener EY de relevante dele af udbudsmaterialet og kontrollerer, om den valgte allokering er hensigtsmæssig baseret på sammenligning med benchmarking og baseret på de relevante risici vedrørende trafikoplægninger.

Med henblik på besvarelse af delspørgsmål G) screener EY udbudsmaterialet og sammenholder dette med benchmarks og fundamentale risici, med særligt fokus på den fysiske koordinering, den tidsmæssige koordinering og risici.

2.3.3 Bygherreorganisationen

Tredje delanalyse indebærer en granskning af bygherreorganisationen og dennes opbygning med henblik på besvarelse af delspørgsmål E).

Baggrund

Bygherreorganisationen skal tilpasses projektets særlige karakteristika, herunder ejerforhold, de identificerede risici, typen af kontrakter, opgavefordelingen i de udbudte kontrakter og den i udbudsmaterialet valgte fordeling af ansvar og risici mellem bygherre og leverandører.

Hovedstadens Letbane er ejet af staten ved Transport- og Bygningsministeriet, Region Hovedstaden og 11 kommuner.

Bestyrelsen i Hovedstadens Letbane er selskabets øverste ledelse og har ansvaret for, at selskabet opfylder de formål, lovgivningen har opstillet. Direktionen i selskabet består af adm. direktør Henrik Plougmann Olsen.

Som beskrevet i Lov om Letbane på Ring 3 (LOV nr. 165 af 26/02/2014) stiller Metroselskabet I/S de nødvendige medarbejdere og øvrige ressourcer til rådighed for varetagelse af Hovedstadens Letbanes virksomhed, herunder til udførelse af administrations-, projekterings- og udbuds- og kontraktopgaver om letbanen på Ring 3.

Tilgang

Med henblik på besvarelse af delspørgsmål E) afleder EY de krav til bygherreorganisationen, der udgår fra identificerede risici i granskningens spor 2 vedrørende kontrakter og udbudsmateriale. Den grundlæggende antagelse for granskningen er, at organiseringen af Hovedstadens Letbane skal afspejle de i Ring 3-projektet identificerede og til bygherreorganisationen allokerede risici.

Granskningen er gennemført i to trin:

1. For det første afleder EY de krav til bygherreorganisationen, der udgår fra de identificerede risici i granskningens delanalyse *kontrakter og udbudsmateriale*, der har kortlagt fordelingen af ansvar og risici mellem bygherre og entreprenører.
2. For det andet gransker EY bygherreorganisationen med udgangspunkt i de identificerede risici ud fra, om forudsætningerne omkring opbygningen af bygherreorganisation stemmer overens med den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenør. Erfaringer fra sammenlignelige projekter bringes i spil.

3 Introduktion til projektets kompleksitet og risikoprofil

Det er vigtigt at anerkende, at alle store infrastrukturprojekter har en unik risikoprofil som følge af projektets særlige karakteristika. Karakteristika kan eksempelvis være det komplekse miljø, som hvert projekt gennemføres i, specifikke tekniske udfordringer, modenheten af entreprenørerne samt mange andre faktorer, der alle bidrager til at danne en specifik risikoprofil for hvert projekt. Disse karakteristika danner grundlag for projektledelsens beslutninger, hvilket i sig selv udgør et ekstra lag af risiko og risikohåndtering i projektmiljøet.

Hvis man således alene sammenligner projekter isoleret set ud fra en liste af risici og den allokering af risiko og ansvar, der er beskrevet i kontrakterne, opnår man ikke nødvendigvis et tilstrækkeligt dybtgående billede af hensigtsmæssigheden af risiciene og deres allokering til projekternes forskellige interessenter. Der kan være afvigelser, der kan vise sig at være hensigtsmæssige som følge af særlige omstændigheder i det projekt, der granskes.

Man kan opnå en dybere indsigt ved at vurdere specifikke faktorer i Hovedstadens Letbanes miljø for at etablere den kontekst, hvori disse faktorer har indvirkning på, hvordan man i projektet skal styre og allokere risici. Der er en stærk sammenhæng mellem projektets kompleksitetsfaktorer og den resulterende risikoprofil, som organisationen skal være parat til at styre ved hjælp af kontrakterne, samt den øvrige styring og drift.

Som følge af dette har vi, som en forløber til den egentlige granskning af risikoallokeringen, etableret risikoprofilen af letbanen på Ring 3 sammenlignet med andre benchmarkprojekter for at give et overblik. Generelt er det forventningen, at når der er høj kompleksitet på forskellige faktorer, er der også større sandsynlighed for risikoeksponering og omvendt.

3.1 Benchmark af projektets risikoprofil

EY har gennemført en sammenligning af letbanen på Ring 3 og andre udvalgte projekter ud fra de følgende kompleksitetsfaktorer:

Middel kompleksitet i anlægsbyggeriet: Hovedstadens Letbane har en middel kompleksitet i anlægget på niveau med de andre letbaneprojekter, hvor kompleksiteten udgøres af multiple entreprenører og strækker sig over forskellige typer af anlæg.

Høj organisatorisk erfaring: EY har observeret, at Hovedstadens Letbane har en relativt høj organisatorisk erfaring, idet man deler ledelse med Metroselskabet i modsætning til de øvrige letbaneprojekter, hvor der er etableret en ny organisation til at lede projektet. Der er således tale om en moden organisation, der gennemfører et nyt projekt i tråd med organisationens hidtidige dokumenterede erfaring og kompetencer.

Høj kompleksitet i interessentlandskab og projektmiljø: Hovedstadens Letbanes interessentlandskab og projektmiljø synes mere komplekst end for de øvrige letbaneprojekter, primært som følge af, at projektteamet skal håndtere en snitflade til 11 kommuner i tillæg til en række trafikale myndigheder og operatører. Der er således multiple interessenter, både inden for Hovedstadens Letbanes egen organisation, herunder i ejerkredsen, og eksterne interessenter med indflydelse på offentligheden og lovgrundlaget.

Lav teknisk kompleksitet: EY vurderer den tekniske kompleksitet i Hovedstadens Letbane som værende relativt lav og i overensstemmelse med de øvrige letbaneprojekter. Selvom de involverer en række forskellige teknologier, som skal samarbejde, er teknologierne og de tekniske metoder, der skal anvendes, veletablerede.

Høj modenhet i designet: Designets tekniske modenhet synes højere end på et gennemsnitligt risikoniveau som følge af, at lignende projekter er blevet designet og anlagt verden rundt. Det skal dog bemærkes, at EY ikke har gennemført en teknisk evaluering af det tekniske design.

Nedenfor ses først en tabel, der illustrerer definitionen af de forskellige niveauer, der vurderes ud fra.

Herefter ses en tabel, der illustrerer den samlede vurdering af benchmark af Hovedstadens Letbanes projektkarakteristika.

Table 1: Benchmark af Hovedstadens Letbanes projektkarakteristika

Niveau	Meget lav	Lav	Middel	Høj	Meget høj
Kompleksitet i anlægs-byggeriet	<p>Én entreprenør</p> <p>Homogent anlæg</p> <p>Tilstrækkelig tid til gennemførelse</p>	<p>Få entreprenører</p> <p>Homogent anlæg</p> <p>Tilstrækkelig tid til gennemførelse</p>	<p>Multiple entreprenører</p> <p>Forskellige typer af anlæg</p> <p>Tilstrækkelig tid til gennemførelse</p>	<p>Multiple entreprenører</p> <p>Forskellige typer af anlæg</p> <p>Tilstrækkelig tid til gennemførelse</p>	<p>Multiple entreprenører</p> <p>Forskellige typer af anlæg</p> <p>Tidspres</p>
Organisatorisk erfaring	<p>Ny organisation etableret til at gennemføre et projekt, organisationen ikke har erfaring med fra tidligere</p>	<p>Ny organisation etableret til at gennemføre et projekt ved brug af ressourcer med erfaring og kompetence fra lignende projekter</p>	<p>Relativt ny organisation til gennemførelse af et projekt, der ligner tidligere gennemførte projekter</p>	<p>Moden organisation, der gennemfører et nyt projekt i tråd med organisationens hidtidige dokumenterede erfaring og kompetencer</p>	<p>Moden organisation, der har specialiseret sig i gennemførelse af projektet</p>
Kompleksitet i interessent-landskab og projektmiljø	<p>Primært interne², kendte organisatoriske interessenter</p> <p>Ingen eller få eksterne offentlige interessenter med indflydelse på offentligheden og lovgrundlag</p>	<p>Primært kendte interne organisatoriske interessenter</p> <p>Få eksterne offentlige interessenter med indflydelse på offentligheden og lovgrundlag</p>	<p>Multiple kendte interne organisatoriske interessenter</p> <p>Multiple eksterne interessenter med indflydelse på offentligheden og lovgrundlag</p>	<p>Multiple kendte og enkelte nye interne organisatoriske interessenter</p> <p>Multiple eksterne interessenter med indflydelse på offentligheden og lovgrundlag</p>	<p>Multiple kendte og nye interne organisatoriske interessenter</p> <p>Multiple eksterne interessenter med indflydelse på offentligheden og lovgrundlag</p>
Teknisk kompleksitet	<p>Én teknologi med ingen tekniske snitflader, herunder forsyningsomlægninger, eller variation</p> <p>Etableret teknologi</p>	<p>Multiple teknologier med få snitflader, herunder forsyningsomlægninger</p> <p>Etableret teknologi</p>	<p>Multiple teknologier og snitflader, herunder forsyningsomlægninger</p> <p>Etableret teknologi</p>	<p>Multiple teknologier og tekniske snitflader, herunder forsyningsomlægninger</p> <p>Etableret teknologi</p>	<p>Multiple teknologier og tekniske snitflader, herunder forsyningsomlægninger</p> <p>Ny teknologi</p>
Designets modenhed	<p>Innovativt design, der skal anvendes for første gang</p>	<p>Nyt design, der allerede er testet, men som er med ændringer og tilføjelser</p>	<p>Nyt design med dokumenteret historik</p>	<p>Standarddesign med ændringer og tilføjelser</p>	<p>Standarddesign</p>

² Inden for egen bygherreorganisation og ejerkræds

Tabel 2: Benchmark af kompleksitet

Niveau	Hovedstadens Letbane	Odense Letbane	Aarhus Letbane	Cityringen	Femern Bælt
Kompleksitet i anlægsbyggeriet	Middel	Middel	Middel	Høj	Middel
Organisatorisk erfaring	Høj	Lav	Lav	Høj	Middel
Kompleksitet i interessentlandskab og projektmiljø	Høj	Middel	Middel	Høj	Meget høj
Teknisk kompleksitet	Lav	Lav	Lav	Høj	Høj
Designets modenhed	Høj	Høj	Høj	Høj	Middel

3.1.1 Konklusion

EY kan generelt konkludere, at letbanen på Ring 3 ikke har et højt niveau af teknisk kompleksitet, hverken hvad angår design eller gennemførelse. Dette indikerer ligeledes, at der er en lav sandsynlighed for, at uforudsete risici opstår fra design- og byggeaspekter. Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation bidrager også til at mindske den generelle risikoprofil, da EY forventer, at ledelsen vil være i stand til at udnytte sin erfaring fra metroprojektet, hvilket mitigerer mange af de typiske risici, der kan opstå i et sådant projekt. Imidlertid er der ét aspekt af projektet, der afviger fra andre projekter, og som signifikant øger kompleksiteten: Projektets høje antal af eksterne stakeholdere, der har interesse i eller er direkte involveret i projektet. EY vil forvente, at Hovedstadens Letbane tillægger dette område et særligt fokus med henblik på at håndtere eventuelle risici.

Denne indledende sammenligning danner i de følgende afsnit af granskningen baggrund for dels EY's vurdering af risici og risikomitigerende tiltag i letbanen på Ring 3, dels sikring af korrekt brug af benchmarks og erfaringer fra øvrige projekter, så det sikres, at der sammenlignes på et korrekt grundlag.

4 Granskning af budget og risiko

4.1 Indledning

EY har i sin tilgang til granskningen taget udgangspunkt i projektets nuværende situation, herunder letbane på Ring 3-projektets opdaterede budget og risikoregister. Hovedstadens Letbane har således på nuværende tidspunkt gennemført det foreløbige design, har udarbejdet udbudsmateriale for de otte hovedentrepriser og er klar til at udbyde projektet.

EY gransker budget og risiko ud fra følgende tilgang og afsnit i rapporten:

- 1) En introduktion til projektets anlægsbudget inkl. reserver samt en beskrivelse af udviklingen i letbane på Ring 3-projektets basisoverslag og anlægsbudget.
- 2) En gennemgang og evaluering af Hovedstadens Letbanes budgetteringsmetode, herunder en sammenligning af Letbane på Ring 3-projektets budget med benchmarkingdata fra de to øvrige danske letbaneprojekter og internationale benchmarks.
- 3) En gennemgang og evaluering af Hovedstadens Letbanes risikometode og benchmarking i forhold til ISO31000 samt en vurdering af letbane på Ring 3-projektets risikoregister, herunder en gennemgang af top 10-risici.
- 4) En sammenligning af budgetterings- og risikometode i forhold til principperne i ny anlægsbudgettering, herunder en pejling af reservebehovet.
- 5) En samlet vurdering af projektets budget og reserve baseret på granskningen gennemført i 1-3.

Dette kapitel besvarer følgende spørgsmål:

Spørgsmål	Svar
A) Giver anlægsoverslaget (basisoverslaget) og den opdatering, der er sket i forbindelse med udarbejdelse af anlægslov og udbudsmateriale, et realistisk billede af anlægssomkostningerne?	<p>Basisoverslaget består af en række velunderbyggede fysikestimater for bl.a. transportsystemet, anlægsarbejder og omkostninger til entreprenørens designarbejde og projektledelse.</p> <p>Det er EY's vurdering at det af EY tilpassede basisoverslag på 3.778 mio. kr. giver et realistisk billede af anlægssomkostningerne.</p> <p>EY's tilpassede basisoverslag omfatter en væsentlig opskrivning på 360 mio. kr. i forhold til de oprindelige omkostninger til bygherreorganisation. EY's vurdering baserer sig på det aktuelle og forventede forbrug i planlægnings- og anlægsperioden.</p>
B) Er risikoregistret med tilhørende vurderinger af sandsynligheder og konsekvenser samt mitigerende tiltag dækkende og retvisende?	<p>Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbanes risikometode understøtter udarbejdelse af et generelt retvisende og dækkende risikoregister. Det er ligeledes EY's vurdering, at detaljeringsgraden af risikoregisteret grundlæggende har et passende niveau i forhold til projektets fase.</p> <p>Dog er kvantificeringen for langt størstedelen gennemført ved ekspertvurderinger, som alt andet lige er omfattet af en del usikkerhed. Der findes ligeledes en række risici, hvor der er begrænset beskrivelse og dokumentation for kvantificeringen, dog primært for mindre risici.</p>

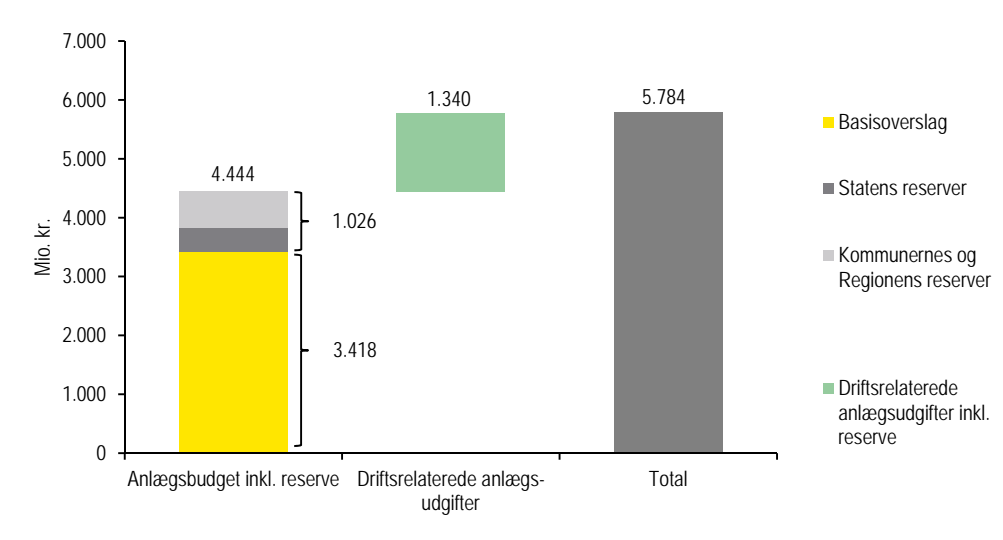
Spørgsmål	Svar
C) Vurderes det realistisk, at de med den reviderede aftale af parterne afsatte reserver kan dække projektets risici, herunder markedssikkerheder/prisusikkerheder m.v.?	<p>Forudsat en uændret anlægsbudgetramme på 4.444 mio. kr. medfører EY's tilpasning af basisoverslag, at reserven reduceres fra 1.026 mio. kr. til 666 mio. kr.</p> <p>Denne reduktion betyder, at reserven reduceres fra 30 % til 18 % af basisoverslaget.</p> <p>Det er EY's vurdering, at letbanen på Ring 3-projektet i den nuværende fase bør have en reserve på omkring 20 % af basisoverslaget. Det er på denne baggrund EY's vurdering, at de afsatte reserver er i underkanten af, hvad der er anbefalelsesværdigt.</p>

4.2 Introduktion til letbane på Ring 3-projektets budgetter og reserver

Formålet med dette afsnit er at give en overordnet introduktion til letbane på Ring 3-projektets budget og reserve, herunder udviklingen af budgettet fra principaftalen til den nuværende situation.

Projektets samlede budget kan på et overordnet niveau opdeles på et anlægsbudget og de driftsrelaterede anlægsudgifter. En oversigt over det samlede budget fremgår af figuren herunder.

Figur 2: Overblik over letbanen på Ring 3-projektets budget (2013-priser)



Det totale budget for letbane på Ring 3 består af et anlægsbudget inkl. reserver på 4.444 mio. kr. og de driftsrelaterede anlægsudgifter på 1.340 mio. kr. I alt 5.784 mio. kr.

Anlægsbudgettet inkl. reserver består af et basisoverslag og en reserve. Basisoverslaget omfatter letbanens fysiske infrastruktur som konstruktioner, spor og vejombygninger samt udgifter til projektering, tilsyn og administration m.fl. Basisoverslaget er på 3.418 mio. kr., og korrektionsreserven er på 1.026 mio. kr.

Driftsanlægsoverslaget omfatter letbanens driftsrelaterede omkostninger, herunder letbanetog og vedligeholdelsesfaciliteter. Overslaget er på i alt 1.340 mio. kr. Det samlede budget for letbane på Ring 3 projektet, uden tilkøb, er således i alt 5.784 mio. kr.

Projektets anlægsbudget inkl. reserver på 4.444 mio. kr. er finansieret af de berørte kommuner, regionen og staten. Kommunerne og regionen finansierer 60 % af anlægsbudgettet, og staten finansierer de resterende 40 %. De driftsrelaterede anlægsudgifter finansieres af kommunerne og regionen.

Der findes desuden en række mulige tilkøb, som ikke er omfattet af anlægsbudgettet og de driftsrelaterede anlægsudgifter, herunder DTU-alternativet³, vejudvidelser, elevatorer ved stationer m.fl.

Nærværende granskning omfatter alene en vurdering af anlægsbudgettet inkl. reserver (4.444 mio. kr.), hvorfor de driftsrelaterede anlægsudgifter kun vil blive berørt i begrænset omfang.

4.2.1 Udvikling i anlægsbudget og reserver

Letbane på Ring 3-projektets anlægsbudget, herunder basisoverslag og reserver, har gennemgået en udvikling fra principaftalen frem til det conceptual design, som danner grundlag for udbudsmaterialet.

Ændringen af basisoverslaget er et resultat af, at der i forbindelse med udarbejdelse af letbanen på Ring 3-projektets udbudsmateriale er sket en detaljering af projektet, som har medført, at det har været fordelagtigt at opdatere basisoverslaget, så det reflekterer den nyeste viden.

Desuden blev reserverne hævet til 30 % af basisoverslaget i forbindelse med aftale om Tilpasning af styringsmodellen for letbaneprojektet på Ring 3, som blev indgået i maj 2016.

Forskellen mellem hhv. basisoverslaget fra principaftalen (Basisoverslag - principaftale), basisoverslaget fra anlægslovsforslaget (Basisoverslag - anlægslovsforslag) og basisoverslaget opdateret i forbindelse med *Aftale om tilpasning af styringsmodellen for letbaneprojektet på Ring* (Basisoverslag - styringsmodel) samt ændringen i reserven fremgår af tabellen herunder.

Tabel 3: Overblik over udvikling i anlægsbudgettet fra principaftalen til projektets nuværende stade

Budgetpost (2013-priser) mio. kr.	Basisoverslag - principaftale	Basisoverslag - anlægslovsforslag	Basisoverslag - styringsmodel
Anlægsarbejder, arealerhvervelser og ledningsomlægninger	2.499	2.604	2.695
Diverse tillæg	698	648	649
Trafikafvikling i anlægs- perioden	92	92	-
Stationer	85	29	29
Mobilisering	45	45	45
Basisoverslag	3.418	3.418	3.418
Reserve	646	646	1.026
Samlet anlægsbudget, inkl. reserve	4.064	4.064	4.444

Det ses af tabel 3, at basisoverslaget samlet set er uændret fra principaftalen til aftale om tilpasning af styringsmodel. Dette skyldes, at der som led i opdateringen af basisoverslaget er gennemført en række løbende besparelser med henblik på at opnå en uændret samlet budgetramme.

En oversigt over de individuelle ændringer i forbindelse med opdateringen fremgår af tabellen herunder.

³ DTU-alternativet er en del af projektets endelige løsning, men i budgetgranskningen indgår denne som tilkøb grundet finansiering. Dette har betydning for opgørelse af letbanens længde samt antallet af standsningssteder. Uden DTU-alternativet er letbanen 27 km lang og har 27 stop, med DTU-alternativet er letbanen ca. 28 km lang og har 28 stop.

Table 4: Overview of changes in sub-budget items from Basisoverslag - principaftale to Basisoverslag - styringsmodel⁴

Budgetpost (2013-priser) mio. kr.	Basisoverslag-principaftale	Basisoverslag - styringsmodel	Beskrivelse af forskel
Arealer	248	248	Ingen ændring i overslaget. Hovedstadens Letbane anvender en mere detaljeret metode i nyeste overslag.
CW-vejanlæg	574	836	Ændringen skyldes en omflytning fra TS til CW for letbanekorridoren, en højere detaljering og en afledt opjustering af overslaget. Der er desuden gennemført en række besparelser for at holde den overordnede budgetramme. Centrale besparelser inkluderer reduceret asfalttykkelse, støttemur ved M3 og reduceret trafikstyring.
CW-konstruktioner	204	431	Det opdaterede overslag er væsentligt mere detaljeret, hvilket har medført en mere nøjagtig vurdering af omkostningerne.
TS - transportsystem	1.222	1.032	Ændringen skyldes en omflytning fra TS til CW for letbanekorridoren. Hovedstadens Letbane har også indarbejdet en række besparelser; samlet er der sparet ca. 240 mio. kr. ekskl. DTU i alt. Der er desuden opstået reduktion i overslaget grundet den højere detaljering i det opdaterede overslag. Centrale besparelser inkluderer færre sub-stations, OCS-betonmaster og brug af alukabler.
Ledningsomlægninger	250	149	Hovedstadens Letbane anvender en ny budgetteringsmetode, hvor de konkrete ledninger vurderes. Reduktionen skyldes et mere præcist estimat.
Fysikestimat, total	2.499	2.695	
Tillæg	698	649	Der benyttes samme grundmetode. I basisoverslag-principaftale er der dog anvendt 25 % af det samlede basisoverslag til bestemmelse af ét samlet tillæg. I basisoverslag-styringsmodel er der anvendt to tillæg; I tillæg I er entreprenørens omkostninger estimeret til hhv. 20 % af fysikestimat for CW og 25 % af fysikestimat for TS. I tillæg II er omkostninger til bygherreorganisationen defineret ved udgifter til hhv. forundersøgelser, VVM redegørelse og bygherreorganisation.
Stationer	85	29	En del af omkostningerne forbundet ved stationer er indeholdt i CW- og TS-estimatet, hvorved posten reduceres.
Mobilisering	45	45	Ingen ændring.
Trafikafvikling i anlægsperioden	92	-	Indeholdt i hhv. TS- og CW-estimer i det opdaterede overslag.
Samlet basisoverslag	3.418	3.418	

⁴ De viste tal er baseret på Hovedstadens Letbanes materiale. Tallene kan indeholde afrundinger, der ikke fremgår af tabellerne.

De væsentlige ændringer fra Basisoverslag - principaftale og Basisoverslag - styringsmodel fremgår herunder:

- ▶ Der er i *Basisoverslag - styringsmodel* gennemført en detaljeret vurdering af de direkte omkostninger forbundet med vejprojektet, konstruktioner og transportsystemet. I principaftalen er overslag baseret på mere generelle antagelser om bl.a. standardtværsnit. Dette opdaterede estimat har medført generelt højere forventede omkostninger, særligt til konstruktioner.
- ▶ Der er i *Basisoverslag - principaftale* anvendt et tillæg på 25 % af basisoverslag til at dække projektledelse, design mfl. for hhv. bygherre og entreprenørens omkostninger. Der er i *Basisoverslag - styringsmodel* anvendt to tillæg. For Tillæg I er entreprenørens omkostninger estimeret til hhv. 20 % af fysikestimat for CW og 25 % af fysikestimat for TS. For Tillæg II er omkostninger til bygherreorganisationen defineret ved udgifter til hhv. forundersøgelser, VVM redegørelse og bygherreorganisation.
- ▶ Der er i *Basisoverslag - styringsmodel* udarbejdet en konkret vurdering af selskabets forventede omkostninger i forbindelse med kendte ledningsomlægninger. I *Basisoverslag - principaftale* var overslaget til ledningsomlægninger baseret på en antagelse om, at Hovedstadens Letbane skal dække omkostninger svarende til 25 % af de samlede estimerede ledningsomlægninger, hvor de i nuværende *Basisoverslag - styringsmodel* er baseret på en konkret vurdering af de ledninger, der skal omlægges.
- ▶ Der er gennemført en række besparelser med det formål at optimere budgettet inden for rammerne af den krævede funktionalitet og kvalitet. Disse besparelser har medført *Basisoverslag - styringsmodel* er på niveau med *Basisoverslag - principaftale*, på trods af de højere estimater inden for delelementer af basisoverslaget. Besparelserne er primært gennemført inden for de store tekniske dele af projektet, anlægsprojektet og transportprojektet. Der er desuden fundet besparelser ved at benytte en ny budgetteringsmetode, hvilket er forklaret ud fra højere viden i projektet. En gennemgang af besparelserne kan findes i Bilag 1.
- ▶ Det er EY's forståelse, at besparelserne er identificeret med henblik på at sikre uændret basisoverslag i forhold til *Basisoverslag - principaftale*. Besparelserne er gennemført til et niveau, hvor yderligere besparelsemuligheder vurderes begrænsede.
- ▶ Reserven for kommuner og regionen er ændret til 30 % for både kommuner, region og stat i forbindelse med *Aftale om tilpasning af styringsmodellen for letbaneprojektet på Ring 3*, således at den samlede reserve er 30 % af *Basisoverslag - opdateret*.

4.3 Granskning af letbanen på Ring 3-projektets anlægsbudget

Nærværende afsnit har til formål at granske Hovedstadens Letbanes budgetteringsmetode og anlægsbudget med henblik på at vurdere anlægsbudgettets robusthed.

EY har vurderet budgetteringsprocessen baseret på præsentation af de forskellige budgetposter fra de tekniske rådgivere og fra Hovedstadens Letbane. EY har desuden modtaget det basisoverslag, herunder de fysikestimater, tillæg samt reserver, som danner grundlag for anlægsbudgettet.

EY har desuden på møder fået gennemgået basisoverslagets delelementer, ligesom supplerende spørgsmål er blevet besvaret bilag 2.

4.3.1 Anlægsbudgettets delelementer

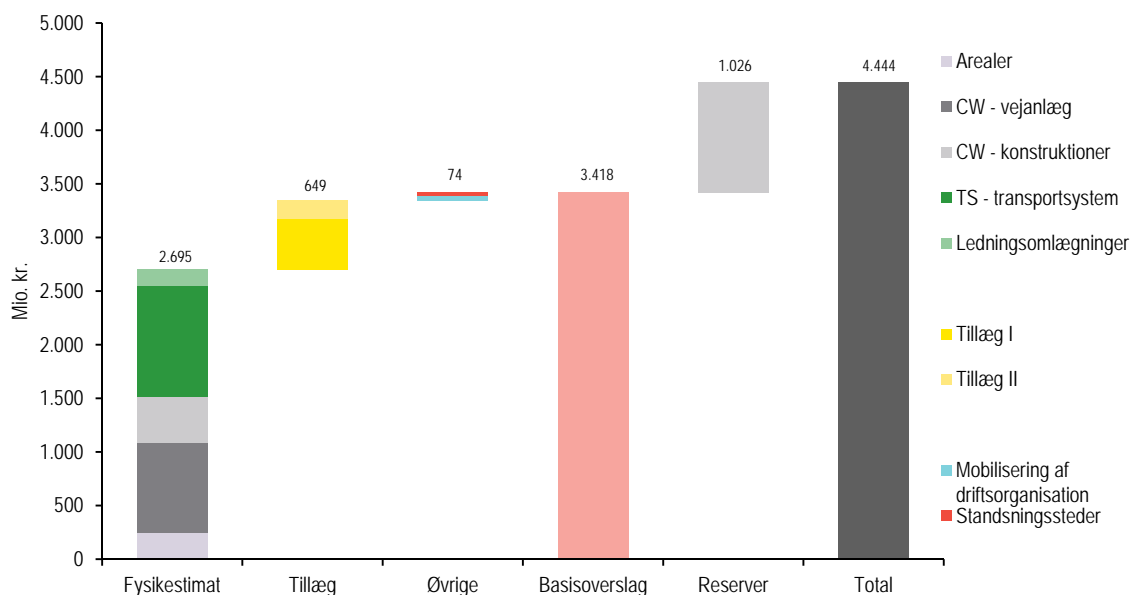
Anlægsbudgettet kan opdeles på en række delelementer, som er fremkommet af en række uafhængige deloverslag for projektets delelementer:

- ▶ Der er udarbejdet uafhængige fysikestimater for de forskellige tekniske områder, herunder vejprojektet (CW), transportsystem (TS) og en række støttefunktioner (ledningsomlægninger, arealer, stationer m.fl.).
- ▶ Der er vurderet tillæg i forbindelse med totalentreprenørernes udgifter i forbindelse med projektering, tilsyn, administration, vinterforanstaltninger og entreprenørens risikoomkostninger og lignende. Der er ligeledes vurderet et tillæg til bygherreorganisationens forberedende arbejder, udarbejdelse af udbudsmateriale, projektledelse m.fl.

- ▶ Der er vurderet øvrige udgifter til standsningssteder og mobilisering af driftsorganisationen.
- ▶ Der kommer hertil en reserve på 30 % af ankerbudgettet.

Et overblik over anlægsbudgettets hovedkomponenter fremgår af figuren herunder.

Figur 3: Anlægsbudgettets hovedelementer, herunder basisoverslag og reserve (2013-priser)



Anlægsbudgettet består af en række fysikestimer for projektets tekniske delelementer, hhv. arealer, vejanlæg, konstruktioner, TS og ledningsomlægninger, svarende til ca. 2.695 mio. kr. Fysikestimerne er vurderet ud fra de direkte fysiske omkostninger forbundet med projektets tekniske delelementer.

De associerede omkostninger forbundet med entreprenører og bygherres projektledelse, projektering, forundersøgelser m.fl. er omfattet af to tillæg, hhv. tillæg I og tillæg II, samlet ca. 649 mio. kr.

Foruden fysikestimerne og tillæg er der to mindre enkeltposter til hhv. standsningssteder og driftsorganisation; disse falder under øvrige, i alt ca. 74 mio. kr.

Fysikestimer, tillæg og de øvrige overslag udgør projektets basisoverslag på 3.418 mio. kr.

Foruden basisoverslaget består anlægsbudgettet af en reserve svarende til 30 % af basisoverslag på 1.026 mio. kr.

4.3.2 Gennemgang af budgetteringsmetode for fysikestimer

I det efterfølgende gennemgås den anvendte budgetteringsmetode for fysikestimer. Fælles for alle fysikestimer er, at de alene indeholder en vurdering af de omkostninger, der er forbundet med gennemførelse af arbejdet, og således ikke indeholder tillæg til entreprenørens margin, risiko, design m.fl., som er omfattet af tillæg I.

EY er gjort opmærksomme på, at der for fysikestimerne er gennemført en ekstern granskning, jf. kravene i Ny anlægsbudgettering af Emcon og Atkins. Hovedstadens Letbane har oplyst, at centrale bemærkninger i denne granskning er indarbejdet i det opdaterede anlægsoverslag. EY har noteret, at Emcon konkluderede, at de ikke er bekendt med tungtvejende grunde til, at der ikke bør træffes beslutning om at gå videre med projektet.

Et overblik over fysikestimerne fremgår af tabellen herunder.

Table 5: Overview of the physical estimate

Fysikestimat Budgetposter (2013-priser) mio. kr.	Fysikestimat
Arealomkostninger	248
Arealer deltotal	248
Vejanlæg	682
Letbanekorridor	186
Poster inkluderet i CMC	(17)
Kompensation, nyt for gammelt	(15)
CW-vejanlæg deltotal	836
Konstruktioner	431
CW-konstruktioner deltotal	431
Spor konstruktion	411
Kørestrøm	539
Systemer (signalsystem, støttesystemer m.fl.)	112
Driftscentral (OCC)	8
Fratrukket DTU-alt	(38)
TS - transportsystem deltotal	1.032
Ledningsomlægninger	149
Ledningsomlægninger deltotal	149
Total, fysikestimat	2.695

The physical estimate is a total of 2,695 million kr., distributed among the following sub-areas.

Arealer

The estimate for areas includes the physical estimate for costs directly related to area acquisition and compensation.

The estimate is based on an assessment of area requirements (quantity estimate) and area prices (unit prices) and possible costs for compensation for inconveniences in connection with the construction period and the permanent operating situation.

- ▶ Quantities are assessed based on the preliminary design and the importance, this will be for area requirements in the construction period and the permanent situation.
- ▶ Unit prices are assessed based on the public assessment and experience from corresponding projects⁵. Costs for inconveniences m.v. are based on the assessment from Hovedstadens Letbanes technical advisor for areas.

Based on the material, which is presented by EY, it is assessed that the chosen method will give a reasonable estimate of costs for expropriation and areas. It is noted that Hovedstadens Letbane must expect a non-negligible cost for the implementation of expropriations, which is included in the overall estimate - supplement II.

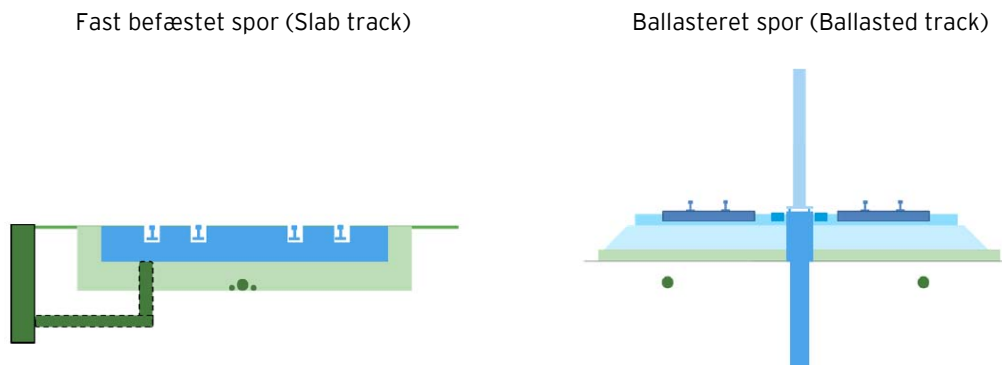
⁵ Hovedstadens Letbane has informed EY that there is a forum for exchange of experience for areas and rights, in which Banedanmark participates. Unit prices are corrected based on experience from this forum, so they best reflect the costs that can be expected for a project of this type.

CW-vejanlæg

Fysikoverslaget for vejanlæg omfatter omkostninger forbundet med forberedelse af vejanlægget til letbanen, stort set svarende til CW-entrepriserne⁶. CW - vej omfatter således alle omkostninger forbundet med tilpasning af vejens tværsnit samt klargørelse af letbanens tracé. Centrale budgetposter inkluderer kantsten, jordlytning, vejudstyr, træer, støjskærme, vej- og asfaltarbejder m.fl.

CW-vejoverslag har herved en central grænseflade til transportsystemet. Denne budgetmæssige grænseflade fremgår af figuren herunder

Figur 4: Den budgetmæssige grænseflade mellem anlægsarbejder (Grøn) og transportsystem (Blå)



CW-vejoverslaget er gennemført af Hovedstadens Letbanes tekniske rådgiver for CW-entrepriser. Overslaget er baseret på en vurdering af mængder og enhedspriser for det foreløbige design. Der er desuden identificeret en række omkostningsreduktionstiltag, som er medtaget i overslaget.

- ▶ Mængdeestimatet er baseret på det konceptuelle design fra februar 2015, som danner grundlag for udbudsmaterialet. Mængderne tager udgangspunkt i den skitserede deling mellem transportsystem og anlægsarbejder. Overslaget er opbygget med sporbarhed for enhedspriser i estimatet fra de enkelte delsektioner til det samlede basisoverslag. EY har gennemgået CW-budgettet og har ikke fundet områder, der adskiller sig fra den viste grænseflade.
- ▶ EY er blevet oplyst, at enhedspriser er baseret på erfaringer fra Manchester Metrolink-projekt, danske enhedspriser fra vejsektoren samt enhedspriser fra V&S-prisbog. Internationale priser er tillagt +20 % for at korrigere for internationale prisforskelle. Der er ikke angivet direkte erfaringskilder til enhedspriser i basisoverslaget, hvorved det har været svært for EY at kontrollere de enkelte enhedspriser.
- ▶ Der tillægges desuden 10 % til fysikestimatet til at dække ikke-designede elementer.

EY støtter metoden, hvor egnede enhedspriser anvendes, men vil anbefale, at kildehenvisninger indføres i basisoverslaget. I EY's efterfølgende dataanalyse sammenholdes priser med benchmarkingprojekter.

Det er EY's vurdering, at den anvendte metode understøtter et retvisende billede af de fysiske omkostninger, der er forbundet med CW-vejanlæg. Det er ligeledes EY's vurdering, at 20 % tillæg til omkostninger fra et engelsk referenceprojekt giver et retvisende billede af prisforskellen mellem England og Danmark.

⁶ Det noteres, at der er visse forskelle på grænseflader i budgetteringsmetoden og de faktiske grænseflader i udbudsmaterialet. Dette har ikke betydning for grænsefladen i budgettet.

CW-konstruktioner

Letbanen på Ring 3-projektet kommer i berøring med ca. 50 uafhængige konstruktioner, som skal tilpasses letbanen. Konstruktioner indgår som en del af CW-entrepriserne, men der er udarbejdet et selvstændigt overslag af den tekniske rådgiver.

Konstruktioner, der er forberedt til letbanen, skal dels kunne modstå den større belastning, der er forbundet med vægten af letbanetog og infrastruktur, dels skal konstruktionerne sikres mod påvirkning fra letbanens kørestrøm.

Som grundlag for overslaget har teknisk rådgiver udarbejdet en vurdering af alle konstruktioner. Denne vurdering indeholder en vurdering af:

- ▶ Overblik, inkl. vurdering af særlige konstruktionsmæssige forhold og geotekniske forhold
- ▶ Tilstandsvurdering baseret på visuel inspektion eller tilgængeligt materiale
- ▶ Bæreevne
- ▶ Vurdering af nødvendige ændringer
- ▶ Vurdering af fremgangsmetode for ændringerne, herunder vurdering af trafikken under udførelse

I fysikestimatet benyttes forudsætningerne til at vurdere mængder. Enhedspriser er baseret på teknisk rådgivers erfaringstal. Der tillægges desuden 10 % til alle konstruktioner til at dække ikke-designede elementer.

EY vurderer, at det gennemførte overslag af konstruktioner baseret på en individuel vurdering af konstruktioner danner et godt grundlag for fysikestimatet på projektets nuværende stade. Konstruktioner er traditionelt forbundet med store usikkerheder, og der vurderes at være en risiko for, at forudsætninger for estimatet ikke altid holder.

TS - Transportsystem

Transportsystemet udgør selve letbanesystemet; dette inkluderer spor, køreledninger, letbaneinfrastrukturens elektriske systemer m.fl. Overslaget indeholder desuden en del af driftsanlægget, herunder CMC og rullende materiel. Overslaget er udarbejdet af Hovedstadens Letbanes tekniske rådgiver for transportpakken.

Som for CW-overslaget er gennemført optimeringer/besparelser⁷ i forbindelse med opdatering af budgettet til det nuværende anlægsbudget. Estimatet baseres således på en basisløsning, hvor de økonomisk mest fordelagtige løsninger er valgt for at holde den overordnede budgetramme. Dog har entreprenøren igennem udbudsmaterialet mulighed for at foreslå forbedringer i tilbudsgivningen grundet totalentreprenørformatet.

TS-overslaget er baseret på en vurdering af mængder og enhedspriser:

- ▶ Mængder er baseret på det konceptuelle design⁸. EY har ikke gennemgået det konceptuelle design for mængder, men har gennemført stikprøver for delelementer i TS-overslaget og sammenholdt dem med den tilgængelige tekniske information. EY har ligeledes gennemgået alle delsystemer i TS-estimatet og har sammenholdt dem med Hovedstadens Letbanes tekniske beskrivelse af systemet. EY har i denne gennemgang ikke identificeret mangler.
- ▶ Enhedspriser er baseret en række (primært) internationale referencer. Omkostninger fra Tyskland og England er tillagt en +20 % geografisk faktor. Der er i TS-overslaget angivet kilder for de enkelte budgetposter. EY har gennemført stikprøver for at kontrollere enhedspriserne og har fundet, at enhedspriserne ligger inden for det forventede.

Det er EY's vurdering, at den anvendte budgetteringsmetode giver et godt estimat af de direkte omkostninger forbundet med TS-arbejder. EY noterer desuden, at TS-entreprenøren har den overordnede grænsefladerisiko. Denne risiko må forventes at være omfattet af ikke uvæsentlige

⁷ Nævneværdige besparelser inkluderer færre sub-stations (ca. 28 mio. kr.), OCS-betonmaster (ca. 12,7 mio. kr.), alu-kabler (ca. 11,9 mio. kr.).

⁸ I rådgiverestimatet er DTU-alternativet inkluderet, hvilket dog er fratrukket det endelige estimat, da DTU-alternativet er tilkøb.

meromkostninger, som dog ikke er inkluderet i fysikestimatet. Denne risiko må forventes omfattet af tillæg I.

Ledningsomlægninger

Omkostninger til ledningsomlægninger er estimeret af Hovedstadens Letbanes afdeling for ledninger baseret på en konkret vurdering af ledninger, der vurderes at skulle omlægges for Hovedstadens Letbanes regning.

Udgifter til ledningsomlægninger er i udgangspunktet omfattet af gæsteprincippet,⁹ hvilket betyder, at det i offentligt vejareal er ledningsejere, som skal betale for flytning af ledninger. I visse tilfælde vil Hovedstadens Letbane dog skulle forvente at betale for ledningsomlægninger. Omkostninger forbundet med ledningsomlægninger, som finansieres af Hovedstadens Letbane, var i principaftalen vurderet til 25 % af den samlede udgift for ledninger.

I forbindelse med projektets udvikling er der udarbejdet ledningsprotokoller, som beskriver de ledninger, letbanen på Ring 3-projektet berører, hvorfor Hovedstadens Letbane må forventes at have et godt samlet overblik over, hvilke ledninger der skal omlægges, og herved et godt grundlag for at vurdere omkostningerne ved ledningsomlægningerne.

Baseret på viden fra ledningsprotokoller har Hovedstadens Letbane vurderet et initialt lavt og højt estimat for omkostninger til ledninger. I forbindelse med den videre udvikling af projektet har det været muligt at præcisere fysikestimatet grundet ny viden i projektet, herunder resultatet af "vintapperrampesagen", som har medført, at Hovedstadens Letbane antager, at en række ledninger oprindeligt vurderet som del af Hovedstadens Letbanes omkostningsbillede falder under gæsteprincippet.

EY støtter metoden, hvorved ledningsomlægninger budgetteres. EY bemærker desuden, at de 149 mio. kr. er et højt estimat baseret på de forudsætninger, Hovedstadens Letbane har givet i den konkrete vurdering af de enkelte ledninger.

4.3.3 Gennemgang af budgetteringsmetode for tillæg

Den anden centrale post i anlægsbudgettet er tillæg I og tillæg II, som omfatter de indirekte omkostninger forbundet med totalentrepriser og bygherreorganisation, der ligger ud over fysikestimatet, dvs. udgifter til entreprenørens forventede omkostninger (tillæg I) og bygherreomkostninger (tillæg II).

Tillæg I

Tillæg I omfatter totalentreprenørernes indirekte omkostninger, som ligger ud over fysikestimatet. Disse inkluderer bl.a. omkostninger til design, projektledelse, vinterforanstaltninger, trafikstyring, entreprenørens risiko og margin.

⁹ Højesterets definition af gæsteprincippet, jf. U.2009.2978 H. "Gæsteprincippet er betegnelsen for en udfyldende regel, der finder anvendelse i tilfælde, hvor der uden vederlag er givet tilladelse til at anbringe en ledning på en ejendom. Reglen indebærer, at ledningsejeren som "gæst" skal bekoste ledningsarbejder, der er nødvendiggjort af arealejerens ændrede udnyttelse af det areal, hvor ledningen er anbragt".

Dette er indikeret i tabellen herunder.

Table 6: Overview of the elements in supplement I

Tillæg I	Estimat
Budgetposter (2013-priser) mio. kr.	
<i>Tillæg I for CW - vej og konstruktioner</i>	
Entreprenørens projektledelse (6 %)	78
Byggeplads (5 %)	65
Trafikstyring (5 %)	65
Vinter (1 %)	13
Diverse entreprenørrelaterede omkostninger (3 %)	39
Deltotal - CW	260
<i>Tillæg I for TS - transportsystem</i>	
Transportsystem (25 %)	258
Deltotal - TS	258
<i>Flytninger</i>	
Dækket af andre budgetposter (CW)	(17)
Dækket af andre budgetposter (TS)	(22)
Deltotal - flytninger	(39)
Total, tillæg I	479

Hovedstadens Letbane har informeret EY om, at en del af de oprindelige deltotaler (260 mio. kr. og 258 mio. kr.) er indeholdt i bygherreorganisationens omkostninger (tillæg II), hvorfor disse i alt 39 mio. kr. (17 mio. kr. for CW og 22 mio. kr. for TS) er fratrukket. Dette betyder, at det samlede tillæg I andrager 479 mio. kr.

Tillæg I er vurderet af de tekniske rådgivere til hhv. 20 % for CW - anlægsarbejder og 25 % for TS - transportsystem. For CW-entrepriserne er vægtingen af de forskellige delelementer opgjort pr. delelement. For transportsystemet er tillægget bestemt som 25 % af transportsystem-fysikestimatet. Dette er på niveau med eksempelvis IP-A, hvor ca. 20 % anvendes til projektledelse, design m.fl.

Entreprenørens projektering, tilsyn og administration (PTA) budgetteres ofte baseret på en procentsats af fysikestimater, som det er tilfældet for tillæg I. Der er eksempler på projekter, der anvender en mere detaljeret metode baseret på en konkret vurdering af enhedspriser. Dog støtter EY den anvendte metode, da metoden ikke er unormal for projekter af denne type, og da entreprenørens PTA vil være omfattet af en del usikkerhed, hvorved det er svært at komme med et præcist estimat baseret på enhedspriser.

Det konkrete niveau på hhv. 20 og 25 % vurderes umiddelbart markedskonformt ud fra en vurdering af benchmarkingdata. EY bemærker, at det kan være svært at vurdere denne post præcist, da omkostningerne typisk er "gemt" under andre budgetposter i prislister og betalingsplaner.

Tillæg II

Tillæg II omfatter udgifter til Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation, herunder afledte omkostninger til forundersøgelser, bygherrerådgivere, tekniske rådgivere i planlægningsfasen, sikkerhedsgodkendelse m.fl. Denne post er i budgettet estimeret til 170 mio. kr. baseret på nedenstående struktur.

Tabel 7: Oversigt over delelementerne i tillæg II, jf. Basisoverslag - styringsmodel

Tillæg II Budgetposter (2013-priser) mio. kr.	Estimat
Forundersøgelser	50
VVM-redegørelse, udredning, sikkerhedsgodkendelse	55
Bygherreorganisation	65
Total, tillæg II	170

Ved principaftalen i juni 2013 blev der indgået en aftale om en økonomisk ramme på 265 mio. kr. til forberedende arbejder med mulighed for udvidelse med 110 mio. kr. til forberedende arbejder, herunder mulighed for arbejder i marken. Efterfølgende har Hovedstadens Letbanes bestyrelse, som led i ændring af udbudsstrategien, besluttet og fået ejernes tilslutning til at anvende yderligere 100 mio. kr. inden endelig ejerbeslutning til detailprojektering af nogle af de komplicerede elementer i projektet med henblik på at mindske udgifterne forbundet til disse elementer. Der er således samlet afsat 475 mio. kr. som økonomisk ramme for de fysiske forberedende arbejder, der kan gennemføres inden ejerbeslutningen i Q3 2017.

De forberedende arbejder er beskrevet i principaftalen som dispositionsforslag, VVM-redegørelse, gennemførelse af udbud af de store kontrakter, forberedelse af ledningsomlægninger, arkæologiske undersøgelser og ekspropriationer samt varetagelse af bygherreorganisation og administration.

En oversigt over den økonomiske ramme for de forberedende arbejder fremgår af tabellen herunder:

Tabel 8 Den økonomiske ramme for projektet frem til ejerbeslutning (2013-priser)

Den økonomiske ramme frem til Q3 2017 Budgetposter (2013-priser) mio. kr.	Ramme til Q3 2017	Forbrug pr. juni 2016
Andre arbejder (ekspropriationer, ledninger m.fl.)	72	28
Bygherrerådgiver	347	280
Tilsyn og byggeledelse	1	0,5
Bygherreorganisation	78	57
Kompensationer	-28	-1
Ikkefordelt budget	5	0
Total	475	364

Af disse i alt 475 mio. kr. har Hovedstadens Letbane oplyst, at 430 mio. kr. hidrører omkostninger under tillæg II, og at de resterende 45 mio. kr. finansieres fra andre poster i budgettet. Af de 430 mio. kr. har Hovedstadens Letbane oplyst, at 90 mio. kr. dækkes af kommunerne i forbindelse med tilkøb¹⁰. Det samlede forventede forbrug, der falder inden for rammerne af tillæg II, er således 340 mio. kr. for perioden frem til ejerbeslutning i Q3 2017.

Fra Q3 2017 frem til åbningen af letbanen har Hovedstadens Letbane estimeret det forventede restforbrug til 190 mio. kr., svarende til ca. 160 årsværk¹¹. Dette estimat er baseret på en vurdering af de aktuelle årsværk, der er behov for under hensyntagen til forlængelse af tidsplanen, og på det yderligere koordineringsbehov, der er opstået grundet den ændrede strategi for ledningsomlægninger.

¹⁰ Hovedstadens Letbane har oplyst, at 28,5 % af basisoverslag for tilkøb betales til Hovedstadens Letbane til dækning af bygherreomkostninger.

¹¹ Årsværk inkluderer forventede omkostninger til rådgivning og afledte omkostninger til husleje, diverse materiel m.fl. EY har ikke foretaget en konkret vurdering af forudsætningerne for omkostninger pr. årsværk.

Det samlede overslag for tillæg II bliver herved 530 mio. kr. frem til åbningen af letbanen, som det fremgår af tabellen herunder:

Table 9: Oversigt over delelementerne i tillæg II tilpasset i forbindelse med EY's granskning

Tillæg II	Estimat
Budgetposter (2013-priser) mio. kr.	
Forventet forbrug frem til ejerbeslutning, Q3 2017	430
Omkostninger dækket af tilkøb	(90)
Forventet forbrug fra september 2017 til åbning	190
Total, tillæg II - tilpasset af EY	530

På baggrund af Hovedstadens Letbanes specifikation af det aktuelle forbrug og det forventede restforbrug vurderer EY, at tillæg II skal tilrettes, da de ekstraomkostninger, der er afstedkommet af ændringerne i udbudsstrategien, en ændret tidsplan i forbindelse med ledningsomlægninger og en vurdering af det faktiske forbrug, betyder, at den oprindelige budgetpost på 170 mio. kr. ikke er retvisende. Således vurderes omkostningerne under tillæg II at blive forøget med 360 mio. kr. til 530 mio. kr. baseret på de oplysninger, der er anvendt i forbindelse med granskningen.

De poster, som ligger til grund for granskningen af tillæg II, er specificeret på et overordnet niveau, og EY vurderer på denne baggrund, at tallene er forbundet med en vis usikkerhed. Det vurderes derfor, at der er behov for en opdatering af budgettet for tillæg II, hvori forudsætningerne for den samlede budgetpost og dennes delelementer specificeres. Opskrivningen til 530 mio. kr. skal således ses som en initial vurdering baseret på det materiale, der har dannet grundlag for granskningen.

Det bemærkes endvidere, at en samlet budgetpost på 530 mio. kr. til bygherreomkostninger, svarende til 14 % af basisoverslaget, er mere markedskonformt, om end fortsat lavt. Tilsvarende budgetposter udgør således 20 % for Aarhus Letbane, 22 % for Odense Letbane og 20 % for IP-A benchmarkingprojekt. Denne forskel kan dog muligvis forklares med baggrund i Hovedstadens Letbanes relative høje organisatoriske erfaring og kompetence.

Hovedstadens Letbane har oplyst EY om, at detailprojekteringen af anlægsarbejder forventes at kunne skabe besparelser i forbindelse med CW-udbuddene, svarende til ca. 100 mio. kr. Ligeledes forventer Hovedstadens Letbane, at den opdaterede udbudsstrategi vil skabe en forbedret konkurrencesituation, der kan bidrage til at reducere priserne på CW- og TS-entrepriserne yderligere. EY har ikke modtaget nærmere specifikation heraf.

EY anerkender, at Hovedstadens Letbane muligvis kan opnå en række besparelser grundet den nye udbudsstrategi og den yderligere detaljering af anlægsprojektet, men EY finder ikke grundlag for at undlade en tilpasning af Hovedstadens Letbanes opdaterede basisoverslag. Det bemærkes endvidere, at den yderligere detaljering i forbindelse med udarbejdelse af design i visse tilfælde kan medføre højere omkostninger i en totalentreprisekontrakt, da entreprenørens fleksibilitet reduceres. EY har på denne baggrund foretaget en tilpasning af basisoverslaget, der anvendes som udgangspunkt for den videre granskning.

4.3.4 Gennemgang af budgetteringsmetode for øvrige poster

Foruden de beskrevne poster findes en særskilt post for standsningssteder og mobilisering af driftsorganisationen.

Standsningssteder

Standsningssteder har grænseflade til henholdsvis TS- og CW-budgettet. Fundamenter og forberedelse til standsningssteder budgetteres således i CW-overslaget. Dele af stationsudstyret er budgetteret i TS-overslaget. En stor del af overslaget er desuden flyttet til driftsanlægsbudgettet. Det bemærkes desuden, at forpladser ikke indgår i hovedprojektet for letbanen, men er en kommunal opgave.

Det er EY's vurdering, at standsningssteder er budgetteret på rimelig vis, set i lyset af, at en del omkostninger indgår i hhv. TS- og CW-overslagene.

Mobilisering af driftsorganisationen

Mobilisering af driftsorganisationen omfatter opbygning af driftsorganisationen før prøvedrift og egentligt passagerdrift. Under mobiliseringsperioden vil alle aktiviteter, der er nødvendige for at sikre en problemfri start på drift og vedligeholdelse i overensstemmelse med kontrakten, blive udført.

De samlede udgifter er i udredning om letbane på Ring 3 estimeret til 45 mio. kr. Denne budgetpost er overført direkte til det opdaterede anlægsbudget.

Det er EY's vurdering, at overførslen er acceptabel grundet postens begrænsede påvirkning af det samlede budget

4.3.5 Overblik over EY's tilpassede basisoverslag og anlægsbudget inkl. reserve

Basisoverslag

Det er EY's vurdering, at fysikoverslaget og øvrige poster giver et retvisende billede af projektets forventede udgifter hertil. Som beskrevet tidligere er det dog EY's vurdering, at basisoverslaget for tillæg II bør ændres fra 170 mio. kr. til 530 mio. kr. Det tilpassede basisoverslag fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 10: Overblik over Basisoverslag - styringsmodel og det af EY tilpassede basisoverslag

Budgetpost (2013-priser) mio. kr.	Basisoverslag - styringsmodel	Basisoverslag - EY-tilpasset
Anlægsarbejder, arealerhvervelser og lednings- omlægninger	2.695	2.695
Tillæg I	479	479
Tillæg II	170	530
Stationer	29	29
Mobilisering	45	45
Basisoverslag, total	3.418	3.778

Anlægsbudget inkl. reserve

Reserverne er i letbanen på Ring 3-projektet defineret af Ny Anlægsbudgetterings krav til korrektionstillæg på niveau 2 og således ikke direkte baseret på projektets samlede risiko. I afsnit om risikoregisteret sammenholdes projektets risici med projektets reserver for en vurdering af robustheden af reserverne. Den samlede reserve for anlægsbudgettet er således på 30 % af Basisoverslag - styringsmodel svarende til 1.026 mio. kr.

Grundet tilpasning af tillæg II har EY under antagelse af uændret anlægsbudgetramme reduceret reserven. Således er reserven i EY's tilpassede anlægsbudget ændret til 666 mio. kr., svarende til en reserve på 18 % af *Basisoverslag - EY-tilpasset*. Såfremt en reserve på 30 % af basisoverslaget skal fastholdes, vil reserven skulle forhøjes med 467 mio. kr. til 1.133 mio. kr.

Tabel 11: Overblik over Anlægsbudget - styringsmodel og det af EY tilpassede anlægsbudget inkl. reserve

Budgetpost (2013 priser) mio. kr.	Anlægsbudget - styringsmodel	Anlægsbudget - EY-tilpasset
Anlægsarbejder, arealerhvervelser og lednings- omlægninger	2.695	2.695
Tillæg	479	1.009
Stationer	29	29
Mobilisering	45	45
Basisoverslag, total	3.418	3.778
Reserve	1.026	666
Samlet anlægsbudget, inkl. reserve	4.444	4.444

4.3.6 Sammenligning af budget med benchmarkingdata

Nærværende afsnit har til formål at granske Hovedstadens Letbanes budgetdata ved at sammenligne med data fra en række danske og internationale benchmarks.

EY har sammenlignet letbanen på Ring 3-projektet med en række danske og internationale projekter under hensyntagen til projekternes forskellighed. For at sikre en approksimeret sammenlignelighed har EY sammenlignet projekterne på en række standardiserede omkostningskategorier. Da ikke alle projekter benytter samme opdeling mellem anlægs- og driftsanlægsudgifter, ses der i denne analyse på det samlede budget.

I nedenstående tabel er de valgte benchmarks introduceret.

Tabel 12: Oversigt over anvendte benchmarks

Benchmark	Beskrivelse
Aarhus Letbane	<p>Aarhus Letbane (AL) er Danmarks første letbaneprojekt. Projektet er p.t. i den afsluttende del af udførelsen, hvorved priser for transportsystem og en lang række af de forberedende arbejder er kendte.</p> <p>AL adskiller sig fra letbanen på Ring 3, idet AL delvist består af ny letbane igennem Aarhus midtby, dels af en opgradering af eksisterende lokalbaner.</p> <p>Projektet er i alt ca. 110 km med 50 standsningssteder. Heraf er 14 km ny letbane gennem den centrale del af Aarhus med 17 standsningssteder¹².</p>
Odense Letbane	<p>Odense Letbane (OT) er p.t. i udbudsfasen og har modtaget de første bud fra transportsystemet før forhandling, hvorfor budgetsikkerheden i OT-projektet er højere end for letbanen på Ring 3¹³.</p> <p>OT adskiller sig fra letbanen på Ring 3 grundet den større bynærhed. Desuden har OT-projektet delvist form af et byfornyelsesprojekt, med en række opgraderinger af byrum integreret i projektet.</p> <p>Projektet består af 14,4 km ny letbane med 26 standsningssteder.</p>
Little Black Book	<p>Benchmarkingsamling udarbejdet af Franklin + Andrews. Referencen benytter anonymiserede benchmarking data, men kan benyttes til at indikere prisspredning fra en lang række projekter.</p>
IP-A	<p>Letbaneprojekt i England på i alt 60 km og med et anlægsbudget på ca. 6 mia. kr. inkl. reserver.</p> <p>Projektet er gennemført, hvorved de endelige priser er kendte. Projektet er placeret i byomgivelser og vurderes at have en teknisk kompleksitet, der kan sammenholdes med letbanen på Ring 3-projektet.</p> <p>Projektet er en udbygning af et eksisterende system, hvorfor der er mulighed for at genbruge viden om specifikke løsninger og metoder for visse områder.</p>

Sammenligning af km-niveau

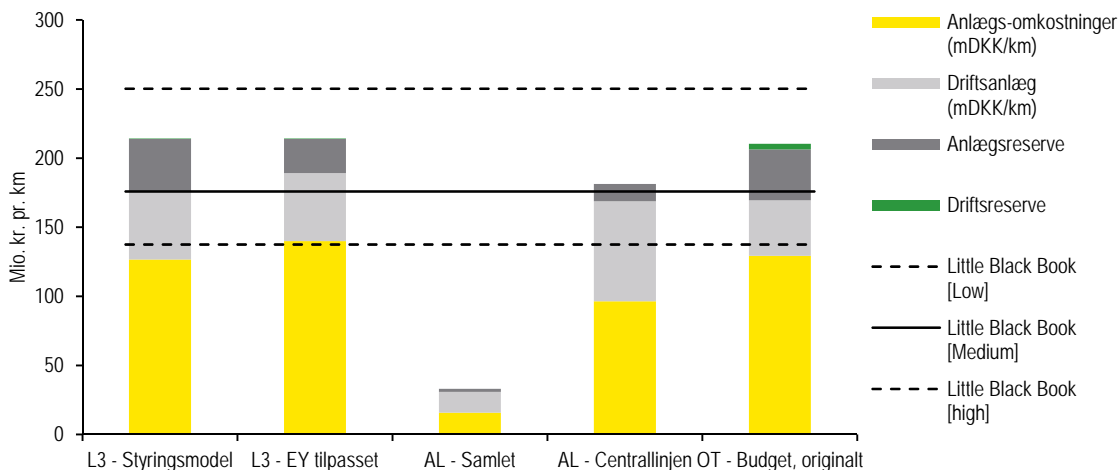
En overordnet sammenligning af km-priser kan bruges til at give en indikation af budgettets størrelse på letbanen på Ring 3-projektet. Sammenligningen projekterne imellem skal ses i lyset af projekternes forskellighed.

Sammenligningen af letbaneprojekterne og benchmarking baseret på projekternes kilometerpriser fremgår af figuren herunder.

¹² Baseret på EY's dialog med Aarhus Letbane er det EY's forståelse, at den centrale del af Aarhus Letbane er 14 km. Den konkrete længde afhænger af hvordan strækningen defineres. Således er den nye strækning fra Aarhus H til Lystrup ca. 12 km, hertil kommer strækningen fra Aarhus H til tilslutning på Odderbanen på ca. 2 km.

¹³ EY er bekendt med det overordnede prisniveau for de første Transportpakkepriser for Odense Letbane.

Figur 5: Sammenligning af danske letbaneprojekter baseret på gennemsnitlige km-priser, justeret for sammenlignelighed.



Aarhus Letbane er vurderet i forhold til det samlede projekt og centrallinjen¹⁴. Odense Letbane er sammenlignet med det oprindelige projektledelsesestimat. Det bemærkes at Odense Letbane har modtaget de første strategiske priser, som ligger over ankerbudgettet og med stor spredning. Benchmark stammer fra Little Black Book for letbaner i Europa.

Sammenligning med de øvrige danske projekter baseret på gennemsnitlige km-priser indikerer, at letbanen på Ring 3-projektet, den centrale del af AL-projektet og OT-projektet alle har en overordnet kilometerpris i intervallet 180-215 mio. kr. Alle danske projekter falder således inden for benchmarkingintervallet.

Af sammenligningen ses det desuden, at letbanen på Ring 3-projektets anlægsbudget inkl. reserver er højere end den gennemsnitlige værdi fra benchmarkingdata. Det ses desuden, at letbanen på Ring 3-projektets anlægsbudget inkl. reserver er højere end anlægsbudgettet for AL-projektets centrallinje og på niveau med budgettet for OT.

Det bemærkes, at OT-projektets anlægsbudget baseret på en vurdering af de første priser for transportpakken, er højere end de budgetterede km-priser for letbanen på Ring 3-projektet. Dette skal ses i lyset af, at priserne på OT-projektet er baseret på første bud, hvorfor priserne må forventes at kunne forhandles ned som led i forhandling.

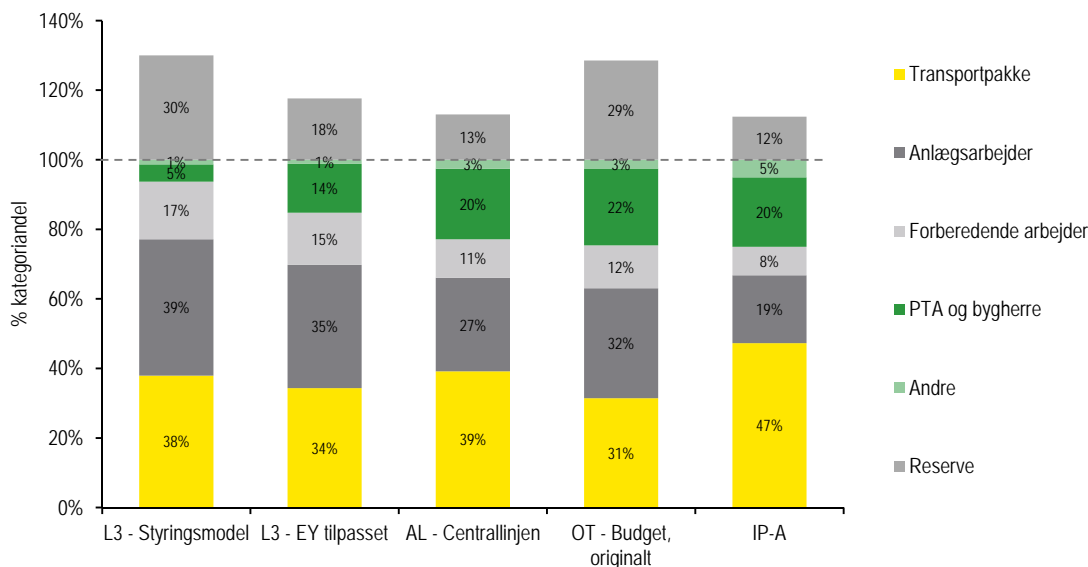
Sammenligning på funktionsniveau

EY har ligeledes sammenholdt budgettet på funktionsniveau. I denne sammenligning vurderes fordelingen af omkostninger inden for de forskellige hovedentrepriser projekterne imellem. Således sammenlignes de relative udgifter til hhv. transportsystem, anlægsarbejder, forberedende arbejder, PTA og bygherre og reserver. For at gøre sammenligningen konsistent er tillæg I for hhv. TS og CW tilføjet hhv. transportpakken og anlægsarbejder, hvilket reflekterer de faktiske forventede udgifter ved disse entrepriser.

Sammenligningen fremgår af figuren herunder.

¹⁴ EY har justeret budgettet for Aarhus Letbane til at reflektere den andel af budgettet EY forventer, vedrøre det nye tracé igennem Aarhus midtby (14 km). Denne justering er sket med input fra Aarhus Letbane, men da det ikke er muligt at opdele eksempelvis transportpakken ift. centrallinjen og opgradering af lokalbaner er her tale om en approksimation baseret på EY's forståelse af projektet.

Figur 6: Reserven er opgjort i forhold til ankerbudgettet, hvorfor figuren summerer op til over 100 %



Sammenligningen på entrepreniveau indikerer følgende

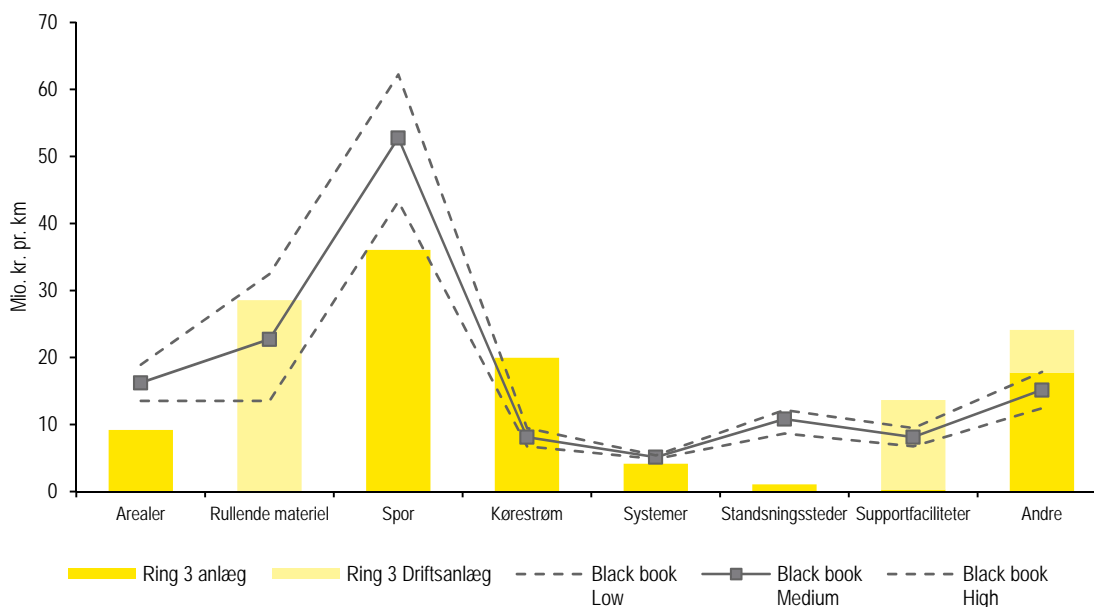
- ▶ For letbanen på Ring 3-projektet ses det, at 38 % af Basisoverslag - styringsmodel går til transportpakken. I Basisoverslag - EY-tilpasset er dette reduceret til 34 %. Dette er ikke en ændring i km-omkostningen, men skyldes EY's tilpasning af budget. De 34 % er fortsat på et højt niveau sammenholdt med de øvrige danske letbaneprojekter.
- ▶ Vurderet på km-prisen er transportpakken for letbanen på Ring 3-projektet vurderet højest for de tre projekter, dog lidt under niveau ift. de første strategiske priser for OT-projektet. Det ses, at IP-A har højere relative omkostninger forbundet med Transportpakke, hvilket dog skal ses i lyset af, at IP-A generelt har en lavere omkostning pr. km end de danske projekter. Korrigeret for geografiske prisforskelle er IP-A projektets km-priser for transportsystem således fortsat lavere end letbanen på Ring 3-projektet og OT-projektet.
- ▶ For anlægsarbejder og forberedende arbejder ses, at letbanen på Ring 3-projektet er estimeret på et højt niveau i forhold til de øvrige projekter. Dette skal ses i lyset af, at letbanen på Ring 3-projektet har mange konstruktioner. Dette indikerer, at projektet på denne parameter ikke er underbudgetteret.
- ▶ For PTA og bygherre er letbanen på Ring 3-projektet væsentligt lavere end referenceprojekterne når *Basisoverslag - styringsmodel* anvendes. I *Basisoverslag - EY tilpasset* øges denne post til 14 %, hvilket reducerer forskellen til referenceprojekter. Den lavere andel til bygherreomkostninger skal ses i lyset af, at letbanen på Ring 3-projektet samlet set er det største af de tre danske projekter, hvilket medfører at den relative andel, der går til bygherreorganisationen, alt andet lige normalt vil være lavere. Vurderes omkostninger til PTA og bygherre på et km-prisniveau, er letbanen på Ring 3 således lavere end OT, på niveau med AL og højere end IP-A.
- ▶ Letbanen på Ring 3's reserve var oprindeligt den største for de tre projekter på 30 %. Baseret på EY's tilpassede anlægsbudget falder reserven til 18 %, hvilket dog fortsat er højere end reserven for hhv. OT, AL og IP-A. Den højere reserve for Letbane på Ring 3-projektet skal ses i lyset af, at der ved sammenligning med AL-projektet sammenlignes med et projekt som er i en senere fase.

Sammenligning på kategorier - fysikestimat

Med det formål at skabe en mere detaljeret sammenligning af fordelingen af reserven har EY på et mere detaljeret budgetniveau sammenlignet delementerne i fysikoverslaget med benchmark.

Resultatet kan ses i figuren herunder.

Figur 7: Sammenligning af budgetkategorier. Der sammenlignes med en Brittisk reference hvorfor der er korrigeret for geografi ved brug af et 20 % tillæg, for at reflektere det danske prisniveau



Sammenligningen indeholder både anlægsbudget og driftsanlægsoverslaget for at sikre sammenlignelighed. Det bemærkes, at der kan være visse afvigelser inden for kategorierne. EY er bekendte med priserne inden for kategorierne for hhv. AL og OT, som dog ikke fremgår af figuren af fortrolighedsmæssige grunde.

EY bemærker følgende:

- ▶ For arealer ses, at letbanen på Ring 3-projektet ligger lavere end benchmarking. Forskellen kan skyldes, at letbanen på Ring 3-projektet alene har indeholdt direkte udgifter til ekspropriation og kompensation og ikke afledte udgifter, som kan være indeholdt i benchmarking. Baseret på EY's gennemgang af budgetteringsmetoden vurderes det ikke kritisk, at arealer er vurderet lavere i letbanen på Ring 3-projektet i forhold til benchmarking.
- ▶ Rullende materiel er del af driftsanlægget og således ikke indeholdt i nærværende granskning. Det ses, at letbanen på Ring 3-projektets overslag er på niveau med benchmark.
- ▶ For spor er letbanen på Ring 3-projektet lavere end benchmarking. Forskellen kan skyldes fordelingen mellem CW-omkostninger til vej og spor som angivet af Hovedstadens Letbanes tekniske rådgiver. Baseret på en vurdering af enhedspriser og budgetteringsmetode vurderer EY ikke, at denne afvigelse er kritisk. Den lave post for spor er dog på samme niveau som for AL og OT, som ligeledes er på et lavere niveau end benchmarking.
- ▶ Letbanen på Ring 3-projektet er væsentligt over benchmark for kørestrøm. Dette er bemærkelsesværdigt set i lyset af, at der er gennemført besparellestiltag med bl.a. brug af kørestrømmaster i beton.
- ▶ Systemer omfatter alle de tekniske systemer, der understøtter letbanens brug. Letbanen på Ring 3-projektet er her på niveau med benchmark.
- ▶ Standsningssteder omfatter stationer og standsningssteder. Letbanen på Ring 3-projektet er meget lave i forhold til syv benchmarks på denne post. Dette vurderes at hænge sammen med, at en stor del af omkostningerne er indeholdt i vejanlægget og transportsystemet og derfor indgår i andre kategorier, samt at forpladser ikke er indeholdt i budgetposten.

- ▶ Supportfaciliteter er primært omkostninger til vedligeholdelsesfaciliteter og kontrolcenter (CMC). På denne post er letbanen på Ring 3-projektet højere end benchmarking.
- ▶ Andre omfatter øvrige omkostninger til fysikestimatet; dette inkluderer omkostninger knyttet til design, drift og afrigning af arbejdspladser m.fl. Denne er ligeledes på niveau med benchmarking.

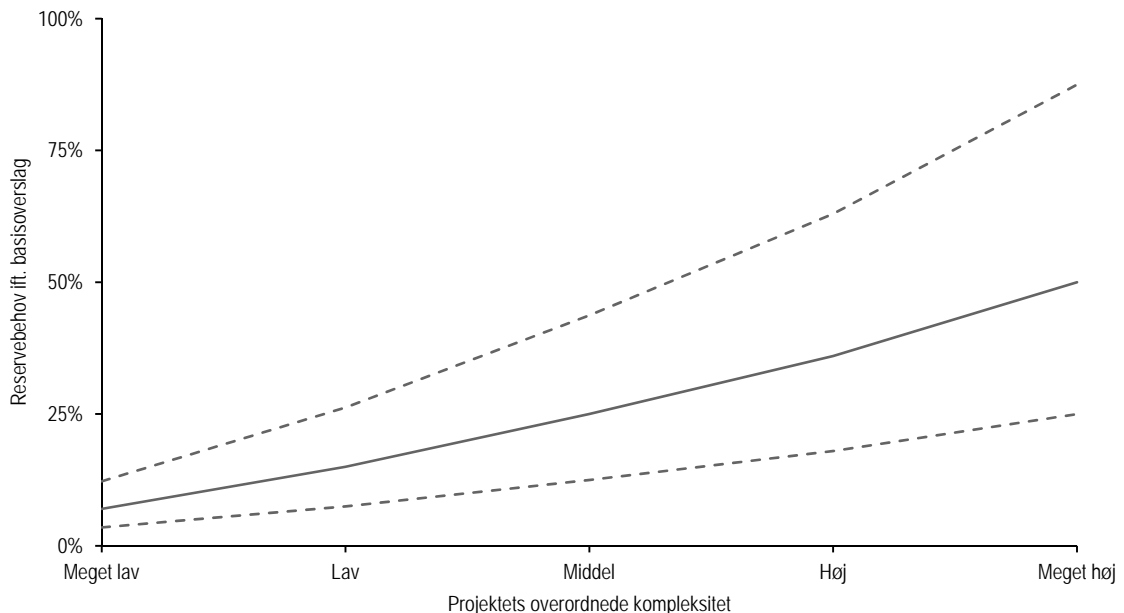
Sammenligning af reserve med international benchmark

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

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 givet projekt.

En overordnet sammenhæng mellem reservebehovet og kompleksiteten af et projekt er illustreret i figuren herunder.

Figur 8: Overordnet sammenhæng mellem kompleksitet og reservebehov



Af figuren ovenfor er vist en simpel sammenhæng mellem kompleksitet og reservebehov. Denne er baseret på en række projekter EY har kendskab til. Spændet og spredningen på de reelle reservebehov i færdiggjorte projekter er stort, og afhængig af en lang række faktorer, herunder kompleksitet, politiske og økonomiske forhold mfl. Således indikerer studier, at reservebehovet ved projektstart på 3-44 % indenfor normale store anlægsprojekter og indenfor specielle store anlægsprojekter fra 6-66 %¹⁵. Bygherres andel heraf vil naturligvis afhænge af hvordan risici er allokeret mellem parterne involveret i projektet.

Det vil således være nødvendig med en konkret vurdering af et projektets specifikke risici for en konkret vurdering af reservebehov.

Det er på den baggrund EY's erfaring, at design-build-projekter med lav kompleksitet kan klare sig med en reserve på omkring 10-15 %, projekter med middel kompleksitet bør have en reserve på omkring

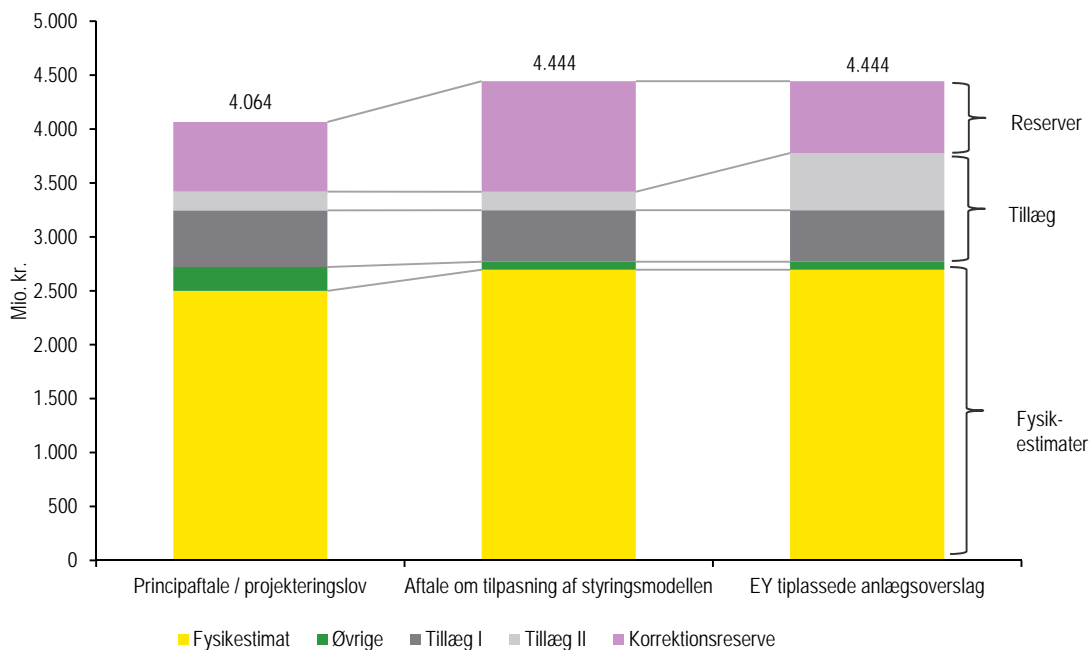
¹⁵ Baseret på Procedures for Dealing with Optimism Bias in Transport Planning, (COWI, 2004) og Review of Large Public Procurement in the UK, (Mott MacDonald, 2002).

20 %, og projekter med meget høj kompleksitet bør have en reserve på over 30 % af basisoverslaget placeret ved bygherre.

4.3.7 Delkonklusion

Figuren herunder viser udviklingen i anlægsbudgettet fra principaftalen, til aftale om tilpasning af styringsmodellen. Desuden vises det EY tilpassede anlægsbudget baseret på korrektion af tillæg II.

Figur 9: udvikling i anlægsbudgettet (2013-priser)



Baseret på en gennemgang af Hovedstadens Letbanes basisoverslag, budgetteringsmetode og sammenligning af budgetdata med benchmarking har EY fundet følgende:

- ▶ Den overordnede budgetteringsproces fremstår tilfredsstillende med konkrete uafhængige fysikestimater af de forskellige delelementer gennemført af hhv. projektets tekniske rådgivere og de fagledere, Hovedstadens Letbane benytter i forbindelse med områder som arealer og ledningsomlægninger.
- ▶ Det bemærkes, at der er gennemført en række besparelser i budgetteringen, hvorfor der alene er budgetteret ud fra den forudsatte løsning. Dette er ikke problematisk i sig selv, men det kan betyde, at der er et arbejde i at få fundet et fælles niveau med leverandører, hvis dette ikke er klart reflekteret i kravspecifikation.
- ▶ Det oprindelige bygherreoverslag på 170 mio. kr. vurderes ikke at være dækkende for de faktiske omkostninger forbundet med bygherreorganisationen. Hovedstadens Letbane har oplyst, at de forventer, at den samlede omkostning til bygherreorganisationen vil blive op mod 360 mio. kr. højere til i alt 530 mio. kr. EY har på denne baggrund tilpasset basisoverslaget til 3.778 mio. kr.
- ▶ På et overordnet niveau fremstår anlægsbudgettet inkl. reserver for letbanen på Ring 3-projektet på et højere niveau end international benchmarking og på niveau med de øvrige danske letbaneprojekter. Baseret på en vurdering af km-priser er der således ikke en indikation af, at letbanen på Ring 3-projektet er underbudgetteret.
- ▶ For en række af de centrale delområder, herunder transportsystem og anlægsarbejder, er fysikestimaterne højere, end hvad der ses i benchmarkingprojekterne, hvilket indikerer, at fysikestimaterne ikke er undervurderede.

- ▶ En sammenligning på funktionsniveau på tværs af de danske projekter indikerer, at Hovedstadens Letbane er på niveau med de øvrige danske projekter for de fysiske anlæg. Før tilpasning af bygherreomkostningerne fremstod letbanen på Ring 3-projektet på denne parameter lav. Med EY's tilpasning af bygherreomkostningerne vurderes letbanen på Ring 3-projektet fortsat at være lavere end de øvrige danske projekter. Dog er letbanen på Ring 3-projektet, vurderet på km-priser for Aarhus Letbanes centrale strækning, på niveau med Aarhus Letbane.
- ▶ For så vidt angår den tilpassede reserve på 18 % af basisoverslaget, er denne fortsat højere end for de øvrige danske letbaneprojekter, om end det bemærkes, at Odense Letbanes reserver androg 29 % af basisoverslaget, før første priser blev modtaget. Endvidere viser en overordnet sammenhæng mellem kompleksitet og reservebehov, at letbanen på Ring 3-projektet burde have en reserve på omkring 20 %.
- ▶ I forlængelse af ovenstående kan EY således besvare delspørgsmål A): *Giver anlægsoverslaget (basisoverslaget) og den opdatering, der er sket i forbindelse med udarbejdelse af anlægslov og udbudsmateriale, et realistisk billede af anlægsomkostningerne?*

Basisoverslaget består af en række velunderbyggede fysikestimer for bl.a. transportsystemet, anlægsarbejder og omkostninger til entreprenørens designarbejde og projektledelse.

Det er EY's vurdering at det af EY tilpassede basisoverslag på 3.778 mio. kr. giver et realistisk billede af anlægsomkostningerne.

EY's tilpassede basisoverslag omfatter en væsentlig opskrivning på 360 mio. kr. ift. de oprindelige omkostninger til bygherreorganisation. EY's vurdering baserer sig på det aktuelle og forventede forbrug i anlægsperioden.

4.4 Granskning af letbanen på Ring 3-projektets risikoregister

EY har i sin tilgang til granskningen af risikoregisteret taget udgangspunkt i projektets nuværende stadie samt det foreliggende risikoregister.

EY har valgt nedenstående overordnede tilgang:

1. EY har vurderet Hovedstadens Letbanes risikostyringsproces og har sammenholdt denne med vejledningerne i ISO 31000.
2. EY har gennemført en konkret gennemgang af projektets 10 største risici for at opnå forståelse for, hvordan risici er identificeret, vurderet og kvantificeret. EY har desuden vurderet den overordnede kvalitet af projektets risikoregister baseret på en række kvalitative parametre.
3. EY har vurderet risikoregisterets fuldkommenhed ved at sammenholde projektets risici fordelt på projektets faser med benchmarking og ved at vurdere projektets risikoallokering i forhold til indholdet i risikoregisteret.

4.4.1 Opdatering af risikoregister

Hovedstadens Letbane har i forbindelse med granskningen gennemført en opdatering af letbane på Ring 3-projektets risikoregister. I den gennemførte opdatering er hhv. beskrivelser af risici, årsager og konsekvenser blevet opdateret, risici er blevet genkvantificeret, og nye risici er blevet identificeret.

Opdateringen er gennemført ud fra nedenstående proces:

- ▶ Hovedstadens Letbane har gennemført en risikoworkshop med deltagelse fra projektets risikoejere og med EY som observator. Workshoppen havde til formål at skabe et fundament for en opdatering af projektets risikoregister.
- ▶ På baggrund af workshoppen har Hovedstadens Letbane opdateret risikoregisteret, dels i en bottom-up-proces, hvor risikoejere har opdateret risici inden for deres risikoområder, og dels i en top-down-proces, hvor projektledelsen har sikret, at risici er vurderet konsistent.
- ▶ EY har efterfølgende, som led i nærværende granskning, gennemgået det samlede opdaterede risikoregister ved at vurdere alle risici i risikoregisteret med fokus på de 10 største risici, som udgør ca. 65 % af projektets samlede aggregerede risiko.

Nærværende granskning tager således udgangspunkt i den generelle risikoproces, som anvendes af Hovedstadens Letbane, samt i det opdaterede risikoregister.

4.4.2 Introduktion til Hovedstadens Letbanes risikometode

Dette afsnit giver et overblik over Hovedstadens Letbanes risikometode, herunder deres risikomodel og -proces, samt deres metode til at estimere den nødvendige reserve.

Det bemærkes umiddelbart, at på et overordnet niveau er Hovedstadens Letbanes reserve baseret på retningslinjerne i ny anlægsbudgettering. Således er reserven i projektets nuværende fase fastsat til 30 % af basisoverslaget svarende til 1.026 mio. kr., men er grundet EY's tilpasning af tillæg II reduceret til 666 mio. kr., svarende til 18 % af projektets basisoverslag tilpasset af EY.

Hovedstadens Letbanes risikovurdering, herunder den kvantitative vurdering, benyttes således ikke direkte til at estimere reservens omfang. Hovedstadens Letbane har dog gennemført en rangering af risici og benytter Monte Carlo-simulering til at vurdere den aggregerede risiko for at vurdere, om reserven er tilstrækkelig sammenlignet med den identificerede aggregerede risiko.

Hovedstadens Letbane benytter risikostyringsprogrammet Ramrisk. EY har ikke haft direkte adgang til programmet, men har modtaget output fra Ramrisk i Excel, hvilket ikke vurderes at have betydning for granskningens konklusioner.

Hovedstadens Letbane anvender således på et overordnet niveau risikovurdering til:

- ▶ Systematisk identifikation og håndtering af projektets risici
- ▶ Kvantificering af enkeltrisici med henblik på at rangere risici og en samlet vurdering af den aggregerede risiko i en kvantitativ risikoanalyse.

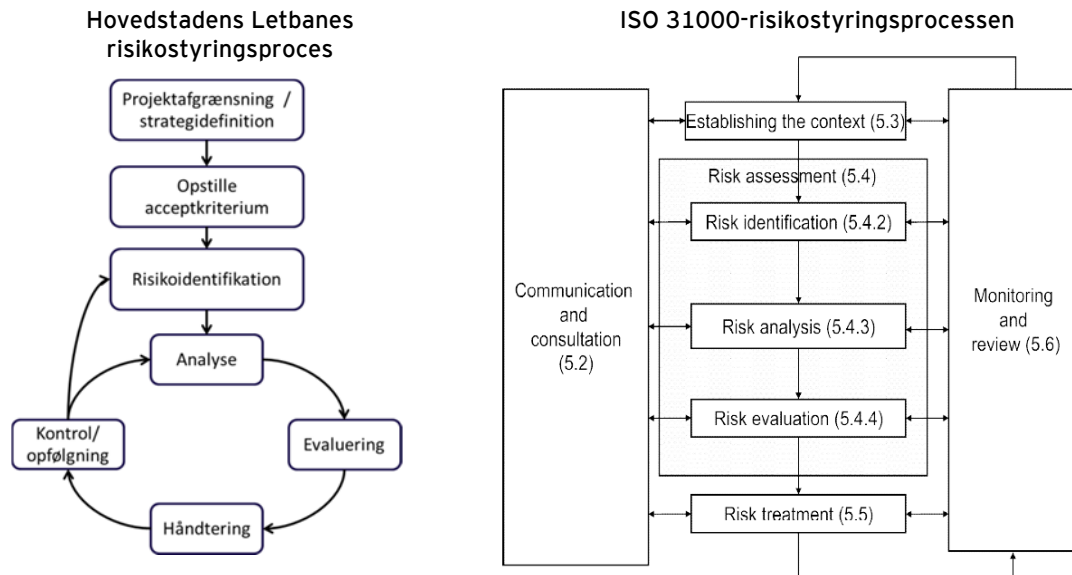
ISO31000-standarden¹⁶ er et sæt af standarder for risikostyring fra organisationen: "*International Organization for Standardization*". Formålet med ISO31000-standarden er at give generelle retningslinjer og principper for risikostyring for derved at give et generelt anerkendt risikostyringsparadigme for virksomheder og projekter.

- ▶ Sammenligningen med ISO31000 har til formål at vurdere processen bag identifikation og kvantificering af risici. EY undersøger, om relevante eksperter har været involveret i udarbejdelse af risikoregisteret, og om en passende metode for identifikation og kvantificering af risici har været benyttet.
- ▶ ISO 31000 er en vejledning til risikostyring som indeholder overordnede principper og vejledninger for risikostyring i projekter. Den kan benyttes af alle organisationer uafhængigt af størrelse, aktivitet og sektor og benyttes i mange store anlægsprojekter.

¹⁶ International Standard ISO 31000:2009 - Risk management, Principles and Guidelines. Det bør bemærkes, at ISO31000 er en anbefaling til risikometode og ikke kan anses som bindende regulativ.

Et overblik over Hovedstadens Letbanes risikometode og ISO31000 og principperne fremgår af figuren nedenfor.

Figur 10: Hovedstadens Letbanes risikometode sammenholdt med principperne i ISO31000



Af ovennævnte figur ses umiddelbart:

- ▶ Den overordnede proces for risikostyring i Hovedstadens Letbane er på et overordnet niveau sammenlignelig med anbefalingerne i ISO 31000. Begge processer indeles med en etablering af kontekst (5.3)/projektafgrænsningsfase. Efterfølgende gennemføres en iterativ risikovurderingsproces (5.4), som leder til håndtering af risici.
- ▶ Det ses, at i anbefalingerne i ISO 31000 sker hhv. kommunikation (5.2) og overvågning (5.6) i en parallelproces, som er bundet op til alle faser i risikovurderingen. Dette adskiller sig fra Hovedstadens Letbane, hvor kontrol og opfølgning er en del af iterationsprocessen efter risikovurderingen. Dette kan være problematisk, idet der er fare for, at risikoprocessen isoleres fra projekt, hvorved risikohåndteringen ikke implementeres i de rette arbejdsgange. Derudover kan dette medføre, at der fra ledelsens side ikke er det rette fokus, kontrol og opfølgning på risikohåndtering.
- ▶ Hovedstadens Letbane har dokumenteret over for EY, at Hovedstadens Letbane følger deres risikoprocess, herunder dokumenterer de risikoidentifikation i risikoworkshopnotater.

Projektafgrænsning/Etablering af kontekst

I projektafgrænsningsfasen etablerer Hovedstadens Letbane risikopolitik og opstiller den overordnede risikometode, definerer risikopolitik og risikoacceptkriterium. Hovedstadens Letbane har informeret EY om, at Hovedstadens Letbanes risikostyring er anvendelsesorienteret med fokus på at sikre identifikation af de relevante risici i projektets aktuelle fase, herunder tildeling af ansvar/risikoejer og plan for mitigerende. Dette er i overensstemmelse med den risikopolitik, der er defineret i risikostyringsplanen.

Risikoacceptkriterium

Hovedstadens Letbane har i risikostyringsplanen defineret et overordnet risikoacceptkriterie svarende til 15 % af ankerbudgettet for anlægskostningerne og 15 % af budgettet for driftsrelaterede anlægsinvesteringer. I praksis benyttes dog en pejling mod reserven, hvor den aggregerede risiko (bestemt ved Monte Carlo-simulering) sammenholdes med reserven.

På et enkeltrisikoniveau er der i Hovedstadens Letbanes risikostyringsplan defineret en række kriterier for forskellige risikokonsekvenser. Matricerne benyttes til evaluering af risici, herunder om behov for implementering af risikoreducerende foranstaltninger.

Hovedstadens Letbane anvender to overordnede 5x5 matricer for henholdsvis evaluering af risici med personskadekonsekvens og risici med konsekvens for økonomi, tid m.fl. De enkelte konsekvenstrin afhænger af konsekvenskategorien.

EY støtter anvendelse af risikomatricer til evaluering af enkeltrisici. Det er her centralt, at matricer kalibreres hensigtsmæssigt, og det er EY's umiddelbare vurdering, at Hovedstadens Letbane benytter en acceptabel kalibrering.

Risikoidentifikation

Hovedstadens Letbane 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 Ramrisk. I Ramrisk samles identificerede risici i en risikoliste indeholdende både interne og eksterne risici.

For risikoworkshops forefindes mødereferater, som sammenfatter deltagere og risici identificeret på de enkelte workshops.

Den anvendte bottom-up-metode vurderes som en god metode til identifikation af risici, i særdeleshed suppleret med mere top-down-ejerskab.

I forbindelse med seneste opdatering har projektledelsen i Hovedstadens Letbane endvidere gennemført en top-down vurdering, hvilket anses som en god metode.

Risikoanalyse, kvantificering og evaluering

Alle risici indføres i et samlet risikoregister, hvorefter den aggregerede risiko udregnes via en Monte Carlo-simulering.

Initialt kvantificeres alle risici efter forventet økonomisk og tidsmæssig effekt ved hjælp af ekspertvurderinger. Således vurderes et sandsynlighedsinterval og konsekvensinterval ved en vurdering af den relevante risikoejer. Konsekvens og sandsynlighed vurderes således ikke eksplicit, og der fremgår ikke en vurdering af følsomhed/sikkerhed ved kvantificeringen.

Baseret på denne initiale kvantificering af risici kan risici sorteres baseret på potentiel økonomisk effekt og evalueres baseret på matricerne, således at kritiske risici behandles med størst fokus.

Det er EY's vurdering, at anvendelse af Monte Carlo-simulering bidrager til at skabe sikkerhed for, om reserven vurderes tilstrækkelig i forhold til den identificerede risiko. En nærmere beskrivelse af projektets brug af Monte Carlo-simulering forefindes i afsnit 4.4.7.

Risikohåndtering

Udgangspunktet for Hovedstadens Letbanes risikohåndtering er risikoejer, som har ansvaret for, at en uacceptabel risiko mitigeres. Hovedstadens Letbane anvender en række risikohåndteringsprincipper, som tilpasses den enkelte risiko. Risikohåndteringen indføres i Ramrisk i forbindelse med de identificerede risici.

Kvantificering af risiko opdateres, efter håndteringstiltag er indarbejdet. Residualrisikoen er dog ikke opstillet i det nuværende risikoregister, hvorfor det kan være svært at se Hovedstadens Letbanes vurdering af håndteringens indflydelse på størrelsen af en risiko, ligesom sporbarheden vanskeliggøres. Hovedstadens Letbane har oplyst, at en funktion der medtager residualrisikoen forventes implementeret i risikostyringssystemet.

Samlet set er det EY's vurdering, at den anvendte metode for risikohåndtering er god.

Kontrol og opfølgning

Det er risikoejerens ansvar at sikre kontrol og opfølgning på risikohåndteringen, herunder opdatering af risikoregister, gennemførelse af håndteringstiltag og kommunikation.

Baseret på Hovedstadens Letbanes beskrevne procedurer for kontrol og opfølgning samt oplyste gennemførte opfølgninger er det EY's vurdering, at håndteringen heraf synes acceptabel. Det bemærkes dog, at Hovedstadens Letbane ikke systematisk sammenholder de økonomiske konsekvenser af en identificeret risiko med den i risikoregisteret angivne risikoværdi. Der kan således bruges flere ressourcer på at mitigere en risiko, end den faktiske værdi.

4.4.3 Sammenligning med ISO31000

I nedenstående tabel er vist sammenligningen mellem ISO31000-standardens og Hovedstadens Letbanes risikoproces.

Tabel 13: Sammenligning med ISO31000

Fase (ISO3100)	ISO-anbefaling	Sammenlignelighed
Projektafgrænsning (Kontekstfasen)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Etablering af projektets interne og eksterne kontekst. ▶ Mål, strategi, afgrænsning og ansvarsfordeling i organisationen. ▶ Definere risikoacceptkriterie. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Risikopolitik og overordnede mål er defineret på et overordnet niveau. ▶ Det anbefales, at der etableres risikokriterier allerede i kontekstfasen i form af eksempelvis risikomatrixer (som i Hovedstadens Letbane-projektet etableres senere). ▶ Den eksterne/interne kontekst kan med fordel defineres i kontekstfasen.
Risikoidentifikation (Risikoidentifikation)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Udarbejdelse af omfattende risikoliste. ▶ Risici, årsager og mulige konsekvenser bør identificeres. ▶ Identifikation skal ske med basis i opdateret viden. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Risikoidentifikation baseret på input fra fagdisciplinledere og dokumenteret i en risikolog. ▶ Der forefindes workshopnotater som dokumentation for risikoworkshops og den gennemførte identifikation.
Analyse (Risikoanalyse)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Konsekvens og sandsynlighed bør være konsistent med den tilgængelige viden og det valgte risikokriterie. ▶ Konsekvens og sandsynlighed kan bestemmes ved modellering af hændelser baseret på tilgængelige data. ▶ Følsomhed bør overvejes i vurdering af risiko niveauet. ▶ Analysen kan være kvantitativ, semi-kvantitativ eller kvalitativ. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kvantificering er gennemført baseret på ekspertvurderinger og ikke bestemt ved modellering af hændelser baseret på data. ▶ Kvantificering sker vha. trippel-estimer, dvs. ved en vurdering af det mest sandsynlige udfald, det lavest mulige udfald givet ved 5 % fraktilen og det højst mulige udfald givet ved 95 % fraktilen. Antagelser for risikovurderinger er dokumenteret i risikostyringsværktøjet.
Risikovurdering (Evaluering)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sammenligne risikoniveauet, som er fundet i analysen med risikokriteriet, som er bestemt i konteksten. ▶ Risikoevalueringen kan medføre beslutning om at gennemføre yderligere analyser. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Der anvendes risikomatrixer til evaluering af enkeltrisici hvorved behovet for mitigering vurderes. ▶ Evaluering sker baseret på konsekvensgraden, hvorved evaluering og analyse sammenblandes. ▶ Det er i konteksten kun fastsat et aggregeret risikomål.
Håndtering (Risikohåndtering)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Valg af det bedst egnede risikohåndteringsalternativ involverer balancering af omkostninger i forhold til de mulige fordele og ulemper. ▶ En plan for risikohåndtering bør identificere en prioriteret rækkefølge for, hvordan tiltagene implementeres. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Plan for risikohåndtering er baseret på risikoejer. Risikoejer er den person, der er bedst egnet til håndtering af risikoen. ▶ Der indarbejdes kontrol for risici i risikostatusrapporter.

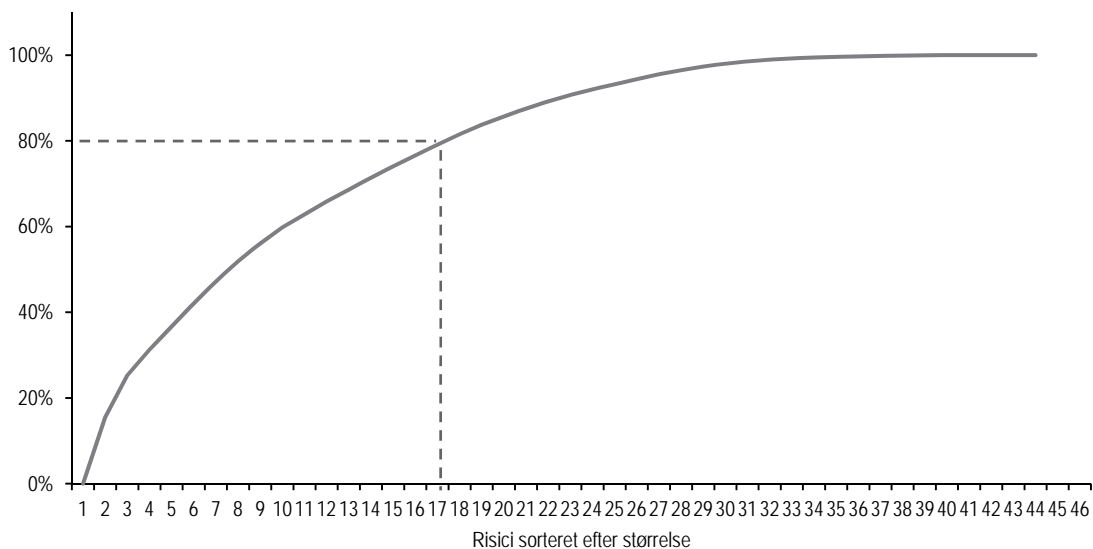
Fase (ISO3100)	ISO-anbefaling	Sammenlignelighed
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Risikohåndteringsplaner bør dokumentere, hvordan mitigerende tiltag implementeres. 	
Kontrol og opfølgning (Overvågning/ evaluering, kommunikation/ rådgivning)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ansvar for overvågning og evaluering skal være tydeligt defineret. ▶ Resultatet af overvågning og evaluering bør dokumenteres og rapporteres internt i passende omfang. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Risikoplanen stiller krav om overvågning og opfølgning af risici. ▶ Der er tydeligt defineret ansvar for overvågning og evaluering igennem risikoejeren.

4.4.4 Overblik over Hovedstadens Letbanes risikoregister

Gennemgangen af Hovedstadens Letbanes opdaterede risikoregister viser, at det indeholder 43 uafhængige risici.

Baseret på det vægtede gennemsnit af de registrerede risici udgør de 17 største risici omtrent 80 % af den samlede aggregerede risiko og de første 6 risici ca. 50 % af den samlede aggregerede risiko i projektet. En oversigt fremgår af nedenstående figur.

Figur 11: Akkumuleret risikostørrelse i forhold til sin andel af alle risici i projektet



Det bemærkes, at EY er informeret om, at risikoregisteret har indeholdt flere registrerede risici. Dog er en del af disse risici lukket eller sammenlagt med andre risici, efterhånden som projektet har udviklet sig. Disse risici indgår således ikke i det opdaterede risikoregister.

Gennemgangen viser derudover, at:

- ▶ De største risici relaterer sig til godkendelse af trafikdokumenter vedrørende trafikoplægninger, grænsefladekoordinering og godkendelse af det detaljerede projekteringsmateriale. Dette er store risici, som ville forventes i et projekt af denne type.
- ▶ Det 17 største risici udgør 80 % af den samlede risiko identificeret i projektet baseret på den vægtede middelværdi.
- ▶ Det samlede antal risici er relativt lavt i forhold til, hvad der ses i EY's benchmarking, som generelt indeholder flere risici. Dette er ikke nødvendigvis problematisk, såfremt de identificerede risici er defineret på en måde, så den samlede risiko er omfattet. Hovedstadens Letbane har desuden

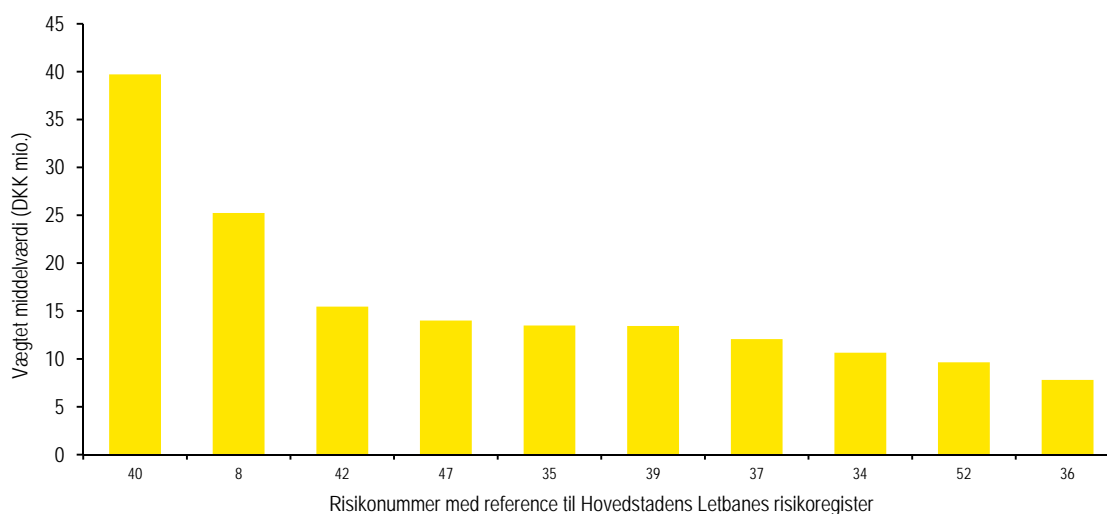
oplyst, at de bevidst forsøger at minimere størrelsen af risikoregisteret med henblik på at sikre, at registeret er operationelt.

4.4.5 Gennemgang af risikoregisteret

EY har gennemført en vurdering af det opdaterede risikoregister ved at evaluere samtlige risici på et overordnet niveau på en række kvalitative parametre samt ved at evaluere de 10 største risici på et relativt detaljeret niveau, herunder via interview med Hovedstadens Letbanes projektledelse.

Hovedstadens Letbanes 10 største risici står for ca. 60-65 % af den samlede risiko, og et overblik over disse 10 risici kan ses i figuren herunder.

Figur 12: Oversigt over projektets 10 største risici



Det ses, at der findes få meget store risici med en vægtet middelværdi på over 15 mio. kr. (40, 8, 42 og 47), hvorefter der opstår en hale af mindre risici, som dog fortsat er relativt store.

På baggrund af analysen af risikoregisteret og interviews med nøglepersoner har EY gjort følgende overordnede observationer i relation til de 10 største risici:

- ▶ Risici lader til at blive identificeret og kvantificeret på en acceptabel måde. I forlængelse heraf har interviewene afdækket en velbegrunder argumentation for den tekniske kvantificering af de identificerede risici.
- ▶ Risici er identificeret på workshops med deltagelse fra projektledelse og tekniske ledere. Efterfølgende er risici blevet artikulere og kvantificeret i en bottom-up-proces, hvor fagdisciplinledere har vurderet risici inden for deres fagområder, og i en top-down-proces, hvor projektledelsen og risikoledelelsen har harmoniseret kvantificering og risikovurdering.
- ▶ De største risici er for hovedparten ikke modelleret med baggrund i historiske data, men primært på baggrund af ovenstående eksperter erfaring. Dette betyder, at risici er kvantificeret på et overordnet niveau, hvilket forventeligt medfører en vis usikkerhed i kvantificeringen.
- ▶ Generelt fremstår projektets 10 største risici velunderbyggede med en god sammenhæng mellem risikovurdering og kvantificering.

Vurdering af registerets generelle kvalitet

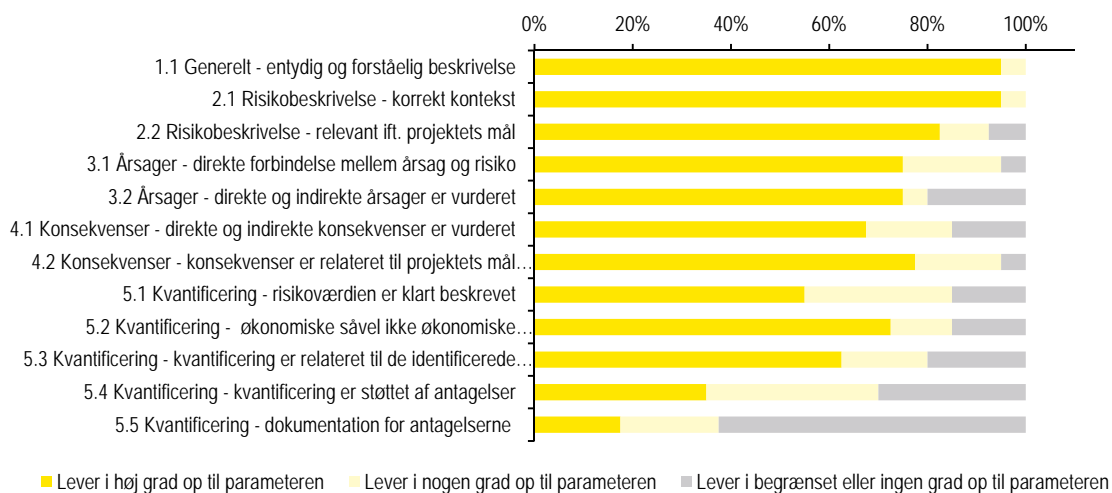
Baseret på en gennemgang af det samlede opdaterede risikoregister har EY evalueret kvaliteten og fuldkommenheden af risikoregisteret ved at vurdere risici ud fra følgende parametre:

Vurderingsområde	Vurderingsramme
▶ 1 - Generelt	▶ 1.1 - Er risikoen beskrevet entydigt og forståeligt og med en klar sammenhæng mellem årsag, risiko og konsekvens.
▶ 2 - Risikobeskrivelse	▶ 2.1 - Er risikoen beskrevet i den korrekte kontekst, indeholder den relevante variationer og usikkerheder, og er der en relation til projektets mål. ▶ 2.2 - Beskriver risikoen et scenario, som specifikt påvirker projektet, eller beskriver den en generel usikkerhed.
▶ 3 - Beskrivelse af årsager	▶ 3.1 - Er der er en direkte forbindelse mellem årsag og risiko. ▶ 3.2 - Er direkte og indirekte årsager er evalueret.
▶ 4 - Beskrivelse af konsekvenser	▶ 4.1 - Er direkte og indirekte konsekvenser er evalueret. ▶ 4.2 - Er konsekvenser relateret til projektets mål og gennemførelse.
▶ 5 - Kvantificering	▶ 5.1 - Er risikoværdien er klart beskrevet. ▶ 5.2 - Er de direkte økonomiske konsekvenser såvel som ikke-økonomiske konsekvenser vurderet. ▶ 5.3 - Er kvantificering relateret til de identificerede konsekvenser. ▶ 5.4 - Er kvantificering støttet af antagelser og er den samlede vurdering opdelt, således at sammenhæng til de enkelte antagelser og kvantificeringen er gennemskuelig. ▶ 5.5 - Er der dokumentation for de antagelser, der danner grundlag for kvantificeringen.

Baseret på ovenstående gruppering har EY vurderet projektets risikoregister, herunder i hvilken grad risici vurderes at leve op til parametrene.

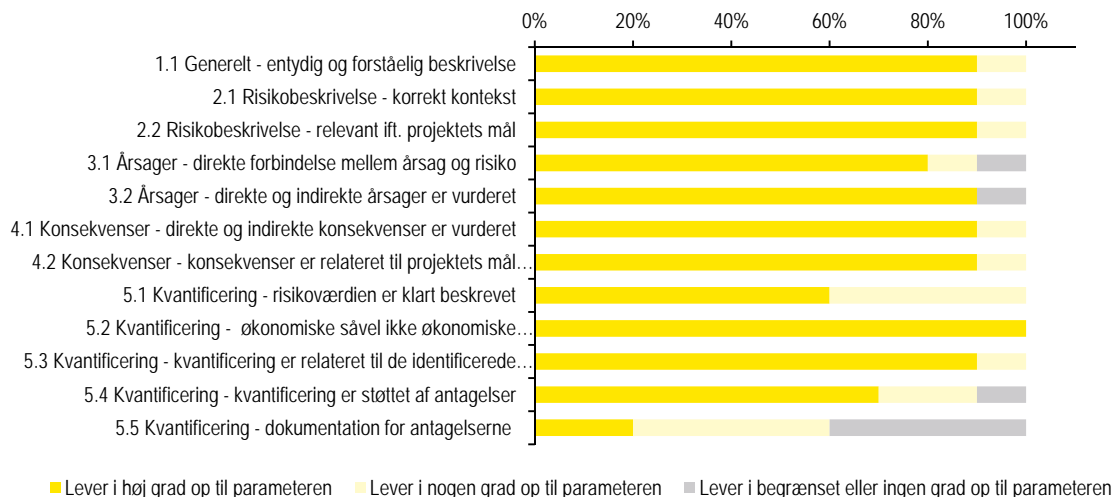
Resultaterne af denne vurdering for samtlige risici er sammenfattet i nedenstående figur, som viser hvor stor en andel af samtlige risici der i høj, nogen og begrænset grad lever op til de evaluerede parametre:

Figur 13: Vurdering af, om risici lever op til de anvendte vurderingsparametre. Opstillingen er baseret på det fulde risikoregister, men ikke vægtet ift. størrelsen af risici



Resultaterne af vurderingen for de ti største risici er sammenfattet i nedenstående figur:

Figur 14: Vurdering af, om risici lever op til de anvendte vurderingsparametre. Opstillingen er baseret på de 10 største risici i risikoregisteret



Den kvalitative vurdering viser følgende:

- Generelt er langt størstedelen af alle risici beskrevet entydigt og forståeligt og med en klar sammenhæng mellem årsag, risiko og konsekvens. Dette er gældende for det fulde register og de 10 største risici.
- Størstedelen af projektets risici er beskrevet i en passende kontekst og vurderes relevante ift. projektets mål. Dette er gældende både for det fulde register og de 10 største risici.

- ▶ Ved beskrivelse af årsager i risikoregisteret ses det, at ca. 80 % af risici fremstår velunderbyggede og med direkte relation til den enkelte risiko. For projektets største risici vurderes det, at der for ni ud af 10 risici er beskrevet en passende relation mellem årsager og risici, og at årsager fremstår velunderbyggede og velidentificerede.
- ▶ Ved beskrivelse af konsekvenser er der ligeledes en lang overvægt af risici, hvor det vurderes, at hhv. de direkte og indirekte konsekvenser er medtaget i registeret, og at konsekvenserne har konkret indflydelse på projektets mål og gennemførelse.
- ▶ Ved kvantificeringen ses det, at risikoværdier generelt er velbeskrevne, og at økonomiske og ikke-økonomiske konsekvenser er medtaget. Ved kvantificering ses det dog, at kvantificering af en del risici kun delvist er støttet af antagelser, og at der kun findes dokumentation for en begrænset del af antagelserne. Dog er de største risici forholdsvist veldokumenterede. Således findes der velunderbyggede antagelser for 90 % af projektets største risici og en passende dokumentation for 60 % af de største risici.

Samlet vurderes risikoregisteret med tilhørende vurderinger af sandsynligheder og konsekvenser samt mitigerende tiltag at være dækkende i et passende omfang. Dog er kvantificeringen for langt størstedelen gennemført ved ekspertvurderinger, som alt andet lige er omfattet af en del usikkerhed. Der findes ligeledes en række risici hvor der er begrænset beskrivelse og dokumentation for kvantificeringen, dog primært for mindre risici.

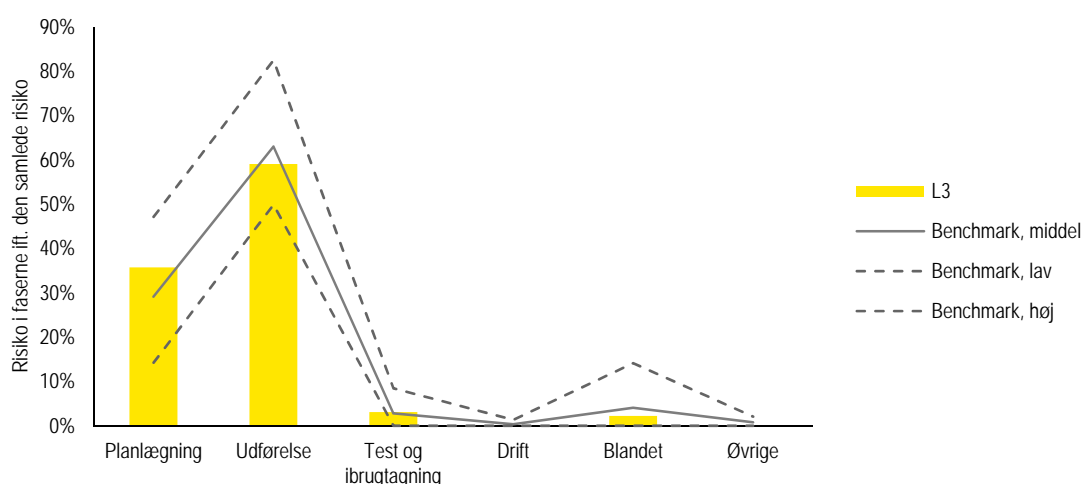
4.4.6 Vurdering af fuldkommenhed

For at vurdere, om Hovedstadens Letbanes risikoregister er dækkende, har EY valgt at se på den kvantificerede risiko i projektets faser samt sammenholde de typisk store risici i totalentrepriseprojekter og har sammenholdt disse med Hovedstadens Letbanes risikoregister for at vurdere, om der er centrale risikoområder, som ikke indgår i det nuværende risikoregister.

Risici i projektfaser

EY har grupperet risici baseret på projektets fire hovedfaser, planlægning, udførelse, test og drift. EY har sammenlignet med EY's benchmarkingdata fra en række totalentrepriseprojekter. Denne sammenligning fremgår af figuren herunder.

Figur 15: Projektets risici i projektets faser sammenholdt med risikonormaliserede benchmarkingprojekter



Af ovenstående figur ses det, at der i letbanen på Ring 3-projektet er identificeret en del risici i planlægningsfasen og størst risiko i udførelsesfasen. Dette stemmer overens med observationen i EY's benchmarks, der ligeledes viser, at størstedelen af risikoen normalt ligger i udførelsesfasen. Dette indikerer, at der er et rimeligt forhold af risici placeret imellem de forskellige faser.

En sammenligning baseret på faseopdeling skal ses i lyset af, at projekter er forskellige og, at det relative lille marked for letbaner i Danmark samt projektets karakteristika og fase, medfører en række særlige risici i projektets planlægningsfase. Ligeledes skal det bemærkes, at ovenstående sammenligning alene ser på den interne relative fordeling af risici og således ikke siger noget om den totale risiko i projektet.

Risici i forhold til risikoallokering

EY har desuden sammenholdt Hovedstadens Letbanes risikoregister med de risici, der indgår i hovedkontrakterne, og som er en del af den risikoallokering, der er sket i forbindelse med udarbejdelse af kontrakter.

En oversigt ses af tabellen herunder.

Tabel 14: Sammenligning af kontraktrisici og indhold i Hovedstadens Letbanes risikoregister

#	Risiko	Kontraktuel placering	Indgår i Hovedstadens Letbanes risikoregister
1	Design	Entreprenør	Indgår
2	Ændringer i anlægskrav	Hovedstadens Letbane	Indgår
3	Hæftelsesbegrænsning	Delt	Indgår
4	Forsikring	Delt	Indgår
5	Tekniske leverancer	Entreprenør	Indgår
6	Program	Entreprenør	Indgår
7	Arbejds miljø og sikkerhed	Entreprenør	Indgår
8	Bruttoomkostninger/mængder	Entreprenør	Indgår
9	Snitflader	TS entreprenør	Indgår
10	Kvalitet	Entreprenør	Indgår
11	Inflation	Delt	Indgår
12	Interessenter	Delt	Indgår
13	Valuta	Entreprenør	Indgår
14	Adgang og samtykke	Entreprenør	Indgår
15	Tilladelser og licenser	Entreprenør	Indgår
16	Forsyningskæde/logistik	Entreprenør	Indgår
17	Arbejds markedsf forhold	Entreprenør	Indgår
18	Regulering/lovgivningsmæssige	Hovedstadens Letbane	Indgår
19	Miljø mæssige	Entreprenør	Indgår
20	Organisatorisk kapacitet	Entreprenør	Indgår
21	Afvigende forhold på byggeplads	Delt	Indgår
22	Defekte materialer	Entreprenør	Indgår
23	Uidentificerede forsyningsledninger	Hovedstadens Letbane	Indgår
24	Finansielt svigt (enhver part)	Delt	Indgår
25	Uforudsete eksterne forhold	Hovedstadens Letbane	Indgår
26	Tredjepartsforsinkelser	Hovedstadens Letbane	Indgår

Baseret på sammenligningen af risikoregisteret og de væsentlige kontraktrisici samt på en vurdering af risici i projektets faser er det således EY's overordnede vurdering, at Hovedstadens Letbanes risikoregister indeholder de væsentligste kontraktmæssige risici, herunder residualer fra risici, der er allokeret ved entreprenøren. Ovenstående gennemgang tager alene stilling til, om risici indgår i risikoregisteret, og ikke kvantificering af risici.

4.4.7 Anvendelse af Monte Carlo-simulering

Hovedstadens Letbane har valgt at anvende Monte Carlo-simulering i en kvantitativ risikoanalyse til at pejle projektets aggregerede risiko op mod den samlede reserve. Dette bidrager til at skabe sikkerhed for, om reserven vurderes tilstrækkelig i forhold til den identificerede risiko. Monte Carlo-simulering kan desuden benyttes til at følge udviklingen i projektets risiko, efterhånden som projektet udvikles.

Alle risici i risikoregisteret simuleres i to uafhængige Monte Carlo-simuleringer; en for risicis betydning for anlægsøkonomien og en for risicis betydning for tiden, omregnet til økonomisk effekt ud fra en vurdering af de ekstra omkostninger forbundet ved hver måneds forsinkelse¹⁷.

For hver iteration foretager simuleringen følgende beregninger:

- ▶ For hver risiko bestemmes omkostningen baseret på omkostningsfordelingen, typisk defineret af risikofordelingen.
- ▶ Alle omkostninger summeres.

For at estimere den samlede risikosandsynlighedsfordeling har Hovedstadens Letbane udført 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. Metoden lader heller ikke til at tage højde for, om en risiko realiseres eller ej, da risici er defineret ud fra konsekvensspændet og ikke nødvendigvis sandsynligheden for, at hændelsen indtræffer.

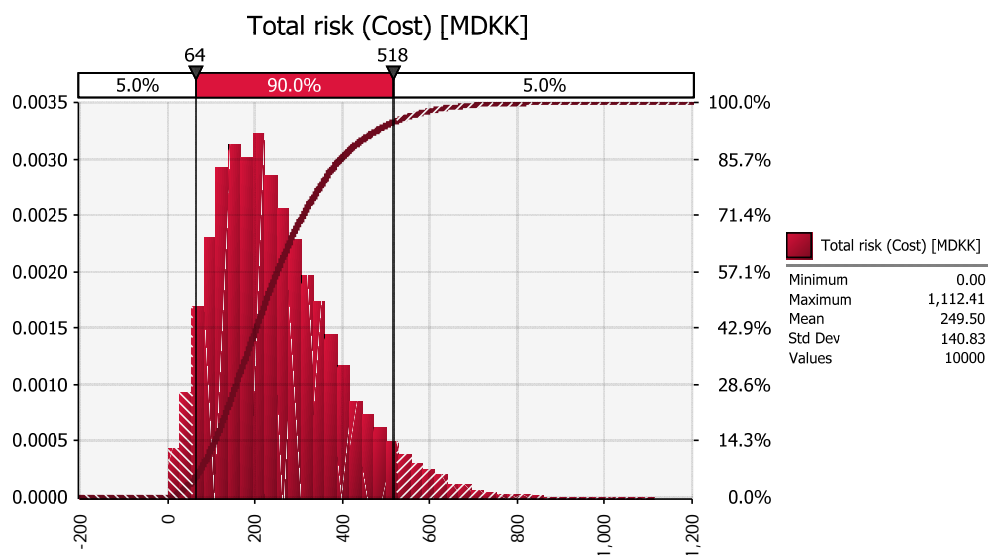
For et godt estimat ved brug af Monte Carlo-simulering er det centralt, at alle risici er identificerede og kvantificerede så præcist som muligt. For meget store projekter kan det være svært at forudse alle risici tidligt i planlægningsforløbet grundet projektets kompleksitet. Det er derfor vigtigt at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

¹⁷ Hovedstadens Letbane har vurderet, at omkostningerne for en måneds forsinkelse er 9 mio. kr. Denne antagelse er baseret på en vurdering af projektets størrelse og de gennemsnitlige månedlige omkostninger i projektet.

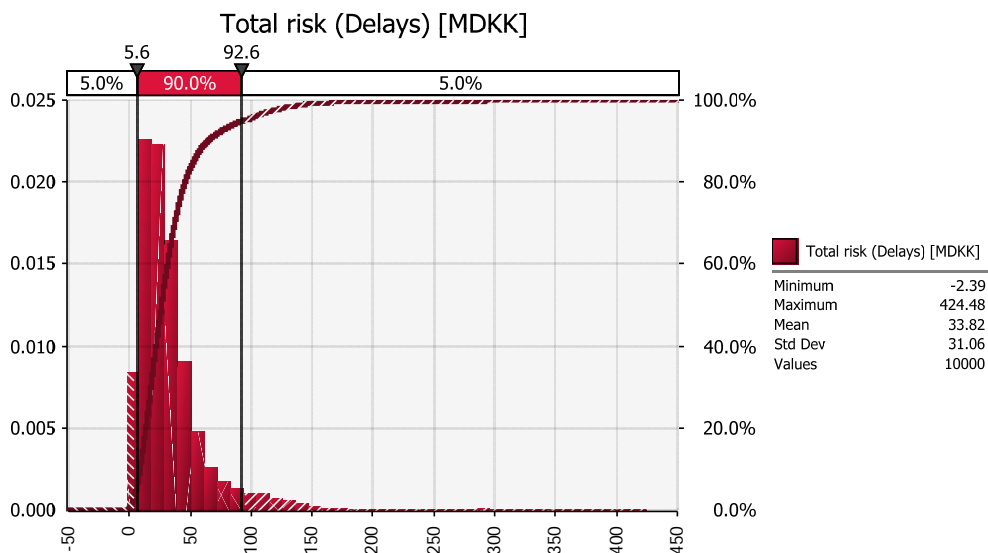
Den aggregerede risikosandsynlighedsfordeling kan illustreres i et histogram. Hovedstadens Letbanes aggregerede risiko baseret på Hovedstadens Letbanes simulering ses herunder.

Figur 16: Hovedstadens Letbanes approksimerede S-kurve baseret på Monte Carlo-simulering

Total risiko, anlægsbudget



Total risiko, anlægsbudget - tid



Hovedstadens Letbanes approksimerede S-kurve indikerer, at på P-80-niveau bidrager risici med påvirkning af anlægsøkonomi med ca. 360 mio. kr. og tidsrisiciene med knap 50 mio. kr. Det vil samlet sige knap 410 mio. kr., svarende til ca. 11 % af det EY-tilpassede anlægsbudget. Hvis dette sammenholdes med projektets tilpassede reserve på 666 mio. kr., ses det, at Hovedstadens Letbane har en passende reserve til at dække projektets risici.

Samlet set støtter EY anvendelsen af Monte Carlo-simulering, herunder brug af P-80 som evalueringsniveau, på et stort infrastrukturprojekt som letbanen på Ring 3-projektet. Ovenstående approksimation skal dog ses i lyset af den usikkerhed, der altid er forbundet med kvantificering af risici. EY bemærker således, at den samlede P-80-risikoværdi på 11 % af det EY-tilpassede basisbudget fremstår lavt i forhold til benchmarking. Sammenholdt med den usikkerhed, der er forbundet med kvantitativ risikovurdering, er det på den baggrund fortsat EY's anbefaling, at projektet anvender en reserve på nuværende stadi på omkring 20 % af basisbudgettet.

4.4.8 Delkonklusion

Baseret på gennemgang af Hovedstadens Letbanes risikoproces og risikoregister er det EY's vurdering at:

- ▶ Hovedstadens Letbane har en risikoproces, der på de centrale parametre er i overensstemmelse med benchmarking i form af ISO31000. Det er på den baggrund EY's overordnede vurdering, at Hovedstadens Letbanes risikoproces principielt er velunderbygget og kan benyttes til at identificere, kvantificere og håndtere projektets risici.
- ▶ Hovedstadens letbanes top 10-risici er beskrevet på et tilfredsstillende niveau. Set i lyset af, at Hovedstadens Letbanes top 10-risici dækker en stor del af projektets samlede risiko, er det EY's vurdering, at disse største risici er vurderet på et rimeligt grundlag. Dog noteres det, at det samlede antal registrerede risici er relativt lavt.
- ▶ EY støtter brugen af Monte Carlo-simulering til vurdering af aggregeret risiko på et projekt som letbanen på Ring 3. For at have en effektiv simulering bør risici kvantificeres, og sandsynlighedsfordelinger for udfaldsrummet bør defineres. Heri skal det overvejes, om en risiko har et diskret eller kontinuert udfaldsrum, dvs. om en risiko bedst beskrives med en sandsynlighed og konsekvens eller med et kontinuert udfaldsrum.
- ▶ Samlet ses er det EY's vurdering, at Hovedstadens Letbanes risikometode understøtter en god risikostyringsproces, og at risikoregisteret har en passende kvalitet i forhold til projektets nuværende niveau. Det er desuden EY's vurdering, at den kvantitative risikovurdering giver et rimeligt billede af projektets risiko. Det vurderes dog, at der er en del usikkerhed forbundet med prognosen.

I forlængelse af ovenstående kan EY således besvare spørgsmål B) *Er risikoregisteret med tilhørende vurderinger af sandsynligheder og konsekvenser samt mitigerende tiltag dækkende og retvisende?*

Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbanes risikometode understøtter udarbejdelse af et generelt retvisende og dækkende risikoregister. Det er ligeledes EY's vurdering, at detaljeringsgraden af risikoregisteret grundlæggende har et passende niveau i forhold til projektets fase, og at risikoregisteret er dækkende.

Dog er kvantificeringen for langt størstedelen gennemført ved ekspertvurderinger, som alt andet lige er omfattet af en del usikkerhed. Der findes ligeledes en række risici, hvor der er begrænset beskrivelse og dokumentation for kvantificeringen, dog primært for mindre risici.

4.5 Pejling i forhold til ny anlægsbudgettering

EY har som supplement til vurderingen af anlægsbudgettet og reserver gennemført en pejling i forhold til 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.

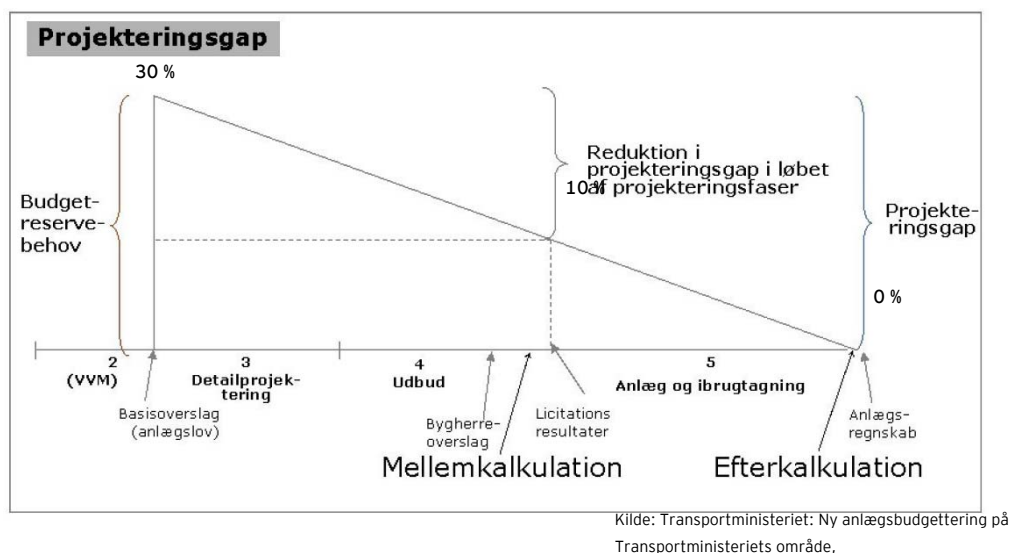
4.5.1 Faseopdeling i ny anlægsbudgettering

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.

- ▶ I fase 1 udarbejdes et indledende basisoverslag, som er det bedste og mest realistiske estimat ud fra den tilgængelige viden.
- ▶ I fase 2 etableres et grundlag for en endelig politisk beslutning om at gennemføre et projekt. I fase 2 afklares centrale tekniske, økonomiske, udbudsmæssige og organisatoriske risici, og der fastlægges et basisoverslag.
- ▶ I fase 3 og 4 vedligeholdes prognosen for projektets forventede anlægsudgifter, i takt med at projekteringen afklares, detaljeres og konkretiseres.
- ▶ I fase 5 overvåges overholdelsen af de indgåede entreprisekontrakter og den dertil knyttede ændringsstyring, når der viser sig at opstå afvigelser i forhold til forudsætninger.

Et overblik over faserne i ny anlægsbudgettering fremgår af figuren herunder.

Figur 17: Overblik over projekteringsgap-modellen



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.

4.5.2 Krav til udarbejdelse af basisoverslag

I basisoverslaget indgår "det bedste realistiske estimat ud fra den tilgængelige viden" for alle poster, som er nødvendige for projektets gennemførelse.

Hovedstadens Letbane har estimeret basisoverslaget baseret på en vurdering af enhedspriser og mængder. Hovedstadens Letbane har desuden gennemført en vurdering af særlige konstruktioner og andre særlige budgetposter. Der er ligeledes gennemført en ekstern granskning på niveau 2 som påkrævet af ny anlægsbudgettering.

På denne baggrund er det EY's vurdering, at Hovedstadens Letbane lever op til de krav, der stilles til i Ny anlægsbudgettering, når det kommer til udarbejdelse af et retvisende basisoverslag, givet tilpasning af tillæg II.

4.5.3 Krav til risikostyring

I principperne for ny anlægsbudgettering gælder, 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 m.v. 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.

Hovedstadens Letbane har oprettet et systematisk register til håndtering af risici i alle faser og har opdateret dette løbende. EY har i nærværende granskning påpeget en række forhold, som bør forbedres i Hovedstadens Letbanes anvendelse af risikostyringsprocessen. Såfremt disse forhold bringes i orden, er det således EY's vurdering, at Hovedstadens Letbane opfylder de gældende krav til risikostyring, jf. ny anlægsbudgettering.

4.5.4 Pejling af projektets reserve i forhold til ny anlægsbudgettering

Da letbanen på Ring 3-projektet udbydes som totalentrepriseprojekt falder projektet ikke direkte ind under faserne i ny anlægsbudgettering. Dog kan EY med udgangspunkt i projektets nuværende stadie gennemføre en overordnet pejling af budgetreserven efter principperne for ny anlægsbudgettering.

Hovedstadens Letbane har på nuværende tidspunkt færdiggjort udbudsmateriale forud for totalentrepriseudbud for samtlige store entrepriser. Hovedstadens Letbane har ligeledes gennemført en detaljering af anlægsarbejder og konstruktioner. Baseret på denne status er det EY's vurdering, at Hovedstadens Letbane befinder sig et sted mellem fase 3 (detailprojekt) og fase 4 (Udbud), under hensyntagen til at den sidste del af projekteringen for letbanen på Ring 3-projektet gennemføres efter fase 4.

Modellen anslår, at et passende korrektionstillæg ved indgangen til fase 5 udgør 10 % af basisoverslaget, og at en passende budgetreserve ved indgangen til fase 3 udgør 30 % af basisoverslaget. Da projektet endnu ikke er udbudt, vurderes 10 % for lavt, men givet at projektet er delvist projekteret, vurderes et reservebehov på 30 % højt i forhold til den tilbageværende usikkerhed i projektet.

EY vurderer med baggrund i ovenstående grove vurdering, at projektet befinder sig i projekteringsgapmodellens fase 3-4 og anslår på baggrund heraf, at korrektionstillægget indeholdt i nærværende samlede anlægsbudget bør udgøre omkring 20-25 % af basisoverslaget.

4.6 Vurdering af det samlede budget

Formålet ved dette afsnit er at vurdere, om det samlede anlægsbudget inkl. reserver for letbanen på Ring 3-projektet vurderes realistisk. Vurderingen sker i forlængelse af de foregående afsnit og besvarelsen af delspørgsmål A) og B).

Et overblik over anlægsbudgettet udarbejdet i forbindelse med aftale om styringsmodel og EY's tilpassede anlægsbudget fremgår af tabellen herunder.

Tabel 15: Oversigt over det samlede anlægsbudget, styringsmodel og det samlede EY-tilpassede anlægsbudget

Fysikestimat Budgetposter	Anlægsbudget - styringsmodel (mio. kr.)	Anlægsbudget - EY-tilpasset (mio. kr.)
Fysikestimat		
Arealomkostninger	248	248
CW-vejanlæg	836	836
CW-konstruktioner	431	431
TS - transportsystem	1.032	1.032
Ledningsomlægninger	149	149
Fysikestimat, deltotal	2.695	2.695
Tillæg		
Tillæg I	479	479
Tillæg II	170	530
Tillæg, deltotal	649	1.009
Øvrige		
Standsningssteder	29	29
Mobilisering af driftsorganisation	45	45
Øvrige, deltotal	74	74
Basisoverslag	3.418	3.778
Reserve	1.026	666
Anlægsbudget inklusiv reserve	4.444	4.444

4.6.1 Delkonklusion

Med afsæt i de foregående analyser og besvarelsen af delspørgsmål A) og B) følger her EY's vurdering af det samlede budget:

- ▶ Baseret på gennemgangen af det samlede anlægsbudget er det EY's vurdering, at fysikestimatet på 2.695 mio. kr. giver et retvisende billede af projektets forventede udgifter for etablering af vejanlæg, konstruktioner og selve letbaneanlægget, inkl. udgifter til ledningsomlægninger og arealerhvervelse m.fl.
- ▶ Det er ligeledes EY's vurdering, at det forventede tillæg til entreprenør på samlet 479 mio. kr. for TS-entrepriser og CW-entrepriser er et hensigtsmæssigt bud på de omkostninger, der måtte forventes i forbindelse med design, projektledelse og risikotillæg i forbindelse med totalentreprisekontrakterne.
- ▶ Det er desuden EY's vurdering, at det oprindelige budget til bygherreorganisationen på 170 mio. kr. er for lavt. Baseret på de oplysninger, Hovedstadens Letbane har givet EY, er det EY's vurdering, at et passende tillæg til bygherreorganisation frem til letbanens åbning bør være 530 mio. kr.
- ▶ Samlet set er det således EY's vurdering, at basisoverslaget bør hæves med 360 mio. kr. fra 3.418 mio. kr. til 3.778 mio. kr. Under antagelse af uændret budgetramme vil dette medføre, at reserveerne reduceres fra 1.026 mio. kr. til 666 mio. kr., hvilket svarer til en korrektionsreserve på 18 % af basisoverslaget. Skal reserven bibeholdes som 30 % af basisoverslaget, skal reserven øges med 467 mio. kr. til 1.133 mio. kr.
- ▶ Baseret på en vurdering af letbanen på Ring 3-projektets kompleksitet, sammenholdt med den reserve, EY forventer ved lignende projekter, er det EY's vurdering, at en reserve på ca. 20 % af

basisoverslaget vil give en passende sikkerhed for projektets budget. En pejling i forhold til ny anlægsbudgettering indikerer ligeledes en reserve på omkring 20 % af basisoverslaget.

- ▶ Den kvantitative risikoanalyse gennemført af Hovedstadens Letbane med udgangspunkt i det opdaterede risikoregister viser, at risici på P80 er 410 mio. kr. svarende til 11 % af basisoverslaget. Dette kunne indikere, at den nuværende EY-tilpassede reserve på 18 % er tilstrækkelig. Som anført ovenfor, er det dog fortsat EY's vurdering, at en reserve på ca. 20 % af basisoverslaget vil give en passende sikkerhed for projektets budget.

EY kan således besvare delspørgsmål C): *Vurderes det realistisk, at de med den reviderede aftale af parterne afsatte reserver kan dække projektets risici, herunder markedssikkerheder/prisusikkerheder m.v.?*

Forudsat en uændret anlægsbudgettramme på 4.444 mio. kr. medfører EY's tilpasning af basisoverslag, at reserven reduceres fra 1.026 mio. kr. til 666 mio. kr.

Denne reduktion betyder, at reserven reduceres fra 30 % til 18 % af basisoverslaget.

Det er EY's vurdering, at letbanen på Ring 3-projektet i den nuværende fase bør have en reserve på omkring 20 % af basisoverslaget. Det er på denne baggrund EY's vurdering, at de afsatte reserver er lavere, end hvad der er anbefalelsesværdigt.

5 Granskning af kontrakter og udbudsmateriale

5.1 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 interessenter samt mange andre faktorer er alle bestemmende for projektets risikoprofil.

Hvis man blot sammenligner projekternes oplyste risici og risikofordeling mellem entreprenør og bygherre, opnår man ikke nødvendigvis en tilfredsstillende indsigt i risiciene eller deres fordeling mellem projektets interessenter. Der kan, ud over projekternes forskellige karakterer, bl.a. være forskelle i risikostrukturen qua de forskellige omstændigheder, projekterne er underlagt. En vurdering af risikofaktorer og fordeling heraf kan således ikke foretages, uden at man har blik for projektets kontekst. Eksempelvis er det ikke nødvendigvis Hovedstadens Letbanes mål at minimere al risiko i kontrakten.

I denne henseende anvender Hovedstadens Letbane to principper, der sikrer, at man har en balanceret tilgang til risikoallokering:

1. Risiko skal placeres der, hvor det er billigst at håndtere, for at reducere omkostninger.
2. Risiko skal allokeres, så der er tilstrækkelig fleksibilitet med henblik på at sikre øget samarbejde.

Dette kapitel besvarer følgende spørgsmål:

Spørgsmål	Svar
D). Svarer risikofordelingen mellem entreprenør og bygherre i udbudsmaterialet til, hvad der er sædvanligt, givet projektets særlige karakteristika?	Hovedstadens Letbanes risikofordeling mellem entreprenører og bygherre i udbudsmaterialet er hensigtsmæssig og i overensstemmelse med, hvordan risiko typisk fordeles i totalentrepriseaftaler af den type på et tidspunkt, inden udbuddene er gennemført.
F). Er der en hensigtsmæssig fordeling af ansvaret i udbudsmaterialet for at sikre en tilstrækkelig trafikafviklingskapacitet på Ring 3 både internt i og på tværs af de enkelte entrepriser i anlægsperioden?	<p>Udbudsmaterialet har en hensigtsmæssig fordeling af ansvaret for at sikre en tilstrækkelig trafikafviklingskapacitet.</p> <p>Det er EY's forståelse, at vurderingen af trafikrestriktionerne, som til sidst vil blive indarbejdet i udbuddet, er gennemført efter drøftelser i en arbejdsgruppe med henblik på at fastslå, i hvilket omfang det er muligt at tilgodese relevante hensyn og så vidt muligt sikre, at myndighederne kan godkende entreprenørernes forslag til trafikomlægningsplaner. I det omfang der kan opnås enighed mellem de relevante parter, vil ansvaret være placeret hos entreprenøren. Til gengæld vil krav til entreprenøren, som myndighederne ikke på forhånd har accepteret, senere kunne give anledning til potentielle negative konsekvenser, som må bæres af Hovedstadens Letbane, hvilket implicit er blevet accepteret med indarbejdelsen i kontrakten.</p> <p>Ansvaret for trafikplanerne, der kan anvendes, efter det detaljerede design kendes, ligger primært hos Hovedstadens Letbane. Dette er dog normal praksis, hvis man sammenligner med lignende projekter.</p>

Spørgsmål	Svar
G). Er der i udbudsmaterialet sikret en tilstrækkelig grad af koordinering anlægsteknisk og logistisk mellem anlægsprojektet og ledningsejernes ledningsomlægninger?	<p>Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbane har sikret, at der kan ske den nødvendige koordinering mellem ledningsejernes planlægning og de vindende entreprenører i projekteringen af anlægsarbejdet.</p> <p>Denne vurdering hviler på, at imødekommelsen i anlægsloven medfører, at ledningsomlægning først påbegyndes, efter der er truffet afgørelse i Hovedstadens Letbane om udbudsprocessen. Dette er endvidere præciseret i udbudsmaterialets "Interface management"-dokumenter.</p>

5.2 Introduktion til udbudsstruktur og materiale

Der er foretaget en gennemgang og sammenligning af fordelingen af risici i udbudsmaterialet mellem Hovedstadens Letbane og de bydende entreprenører. Udbudsmaterialet foreligger i den første endelige version, som er udleveret til EY. Hovedstadens Letbane arbejder på at opdatere og forbedre dele af materialet, særligt inden for trafikafviklingsområdet. Dette område bliver derfor gransket ud fra Hovedstadens Letbanes opdateringer og ændringer, der endnu ikke er endeligt implementeret i udbudsmaterialet.

Der er udelukkende fokuseret på risikofordelingen i kontrakterne, der udgør en del af udbudsmaterialet.

Hovedstadens Letbane har opdelt etableringen af letbanen i otte store udbud: fem anlægsudbud (CW), udbud af et transportsystem (TS), et anlægsudbud af kontrol- og vedligeholdelsescentret (CMC) og et udbud af den efterfølgende drift og vedligehold af Hovedstadens Letbane (OM).

5.2.1 De fem Civil Works-udbud

Hovedstadens Letbane har valgt at opdele CW-kontrakterne i fem udbud:

- ▶ **Civil Work Ishøj (CW-I):** Dette udbud inkluderer alt anlægsarbejde, der skal gennemføres i Ishøj Kommune. Arbejdet skal gennemføres på en strækning på ca. 1,4 km med to stationer uden nogen større kompleksitet. CW-I er den mindste af de fem CW-udbud og det eneste, der ikke kan kombineres med andre CW-aftaler.
- ▶ **Civil Work Vallensbæk, Brøndby og Glostrup (CW-VBG):** Dette udbud inkluderer alt anlægsarbejde, der skal gennemføres i Vallensbæk, Brøndby og Glostrup kommuner. Arbejdet skal gennemføres på en strækning på ca. 12,2 km med otte stationer med større kompleksitet. CW-VBG kan kombineres med CW-aftalen for Rødovre og Herlev.
- ▶ **Civil Work Rødovre og Herlev (CW-RH):** Dette udbud inkluderer alt anlægsarbejde, der skal gennemføres i Rødovre og Herlev kommuner. Arbejdet skal gennemføres på en strækning på ca. 3,5 km med fem stationer uden større kompleksitet. CW-RH kan kombineres med CW-aftalen for Vallensbæk, Brøndby og Glostrup.
- ▶ **Civil Work Gladsaxe (CW-G):** Dette udbud inkluderer alt anlægsarbejde, der skal gennemføres i Gladsaxe Kommune. Arbejdet skal gennemføres på en strækning på ca. 4,9 km med seks stationer uden større kompleksitet. CW-G kan kombineres med CW-aftalen for Lyngby.
- ▶ **Civil Work Lyngby (CW-L):** Dette udbud inkluderer alt anlægsarbejde, der skal gennemføres i Gladsaxe Kommune. Arbejdet skal gennemføres på en strækning på ca. 4,9 km med seks stationer med større kompleksitet, primært i området omkring Lyngby station. CW-G kan kombineres med CW-aftalen for Lyngby.

Opdelingen i de fem CW-udbud er sket, så udbuddene følger kommunegrænserne. Det er muligt, at de fem udbud kan tildeles i ned til tre kontraktkombinationer, hvor det er muligt for en entreprenør at vinde og kombinere CW-VBG og CW-RH samt en kombineret CW-G og CW-L. Derved er det kun CW-I, som ikke kan indgå i en kombination.

Opdelingen og de mulige kombinationer af aftaler er sket ud fra en overordnet vurdering, herunder dialog med markedet gennem markedsdage, erfaringsopsamling fra andre lignende projekter og generelle mødeaktiviteter med markedsaktører.

5.2.2 Udbuddet af Transportsystem (TS)

Transportudbuddet indeholder design og etableringen af letbanesystemer (alle ikke-CW-aktiviteter, fx spor, kørestrøm, sikkerheds- og trafiksystemer m.m.), tog til både service og passagerer, stationer (ikke anlægsaktiviteterne, fx trafikinformationstavler, perroner m.m.), de tekniske dele (ikke anlægsdelen) af kontrol- og vedligeholdelsescentret (CMC).

Anlægsdelen af CMC bliver udbudt i et separat anlægsudbud, hvor vinderen af det udbud bliver en nomineret underleverandør til TS-leverandøren. Det er derfor TS-leverandøren, der indgår aftale med CMC-entreprenøren, og ikke Hovedstadens Letbane. Yderligere ligger der en 15 års drifts- og vedligeholdelseaftale på Hovedstadens Letbane som en del af TS-udbuddet/-aftalen. Drifts- og vedligeholdelseaftalen bliver i forbindelse med idriftsættelsen af Hovedstadens Letbane lagt ind under den kommende "Operation & Maintenance"-aftale som en nomineret underleverandør, og der vil på det tidspunkt ikke være et direkte kontraktforhold mellem TS-leverandøren og Hovedstadens Letbane.

5.2.3 Civil Works-udbuddet af etablering af kontrol- og vedligeholdelsescentret (CMC)


CMC-udbuddet er et CW-udbud med det formål at designe og etablere kontrol- og vedligeholdelsescentret ved Vestforbrænding i Glostrup Kommune. Opgaven bliver udbudt selvstændigt af Hovedstadens Letbane. Som tidligere beskrevet vil aftalen og dermed styringen heraf blive underlagt TS-leverandøren.

5.2.4 Operation og Maintenance-udbud (OM)

OM-udbuddet er den fremtidige drifts- og vedligeholdelseskontrakt af Hovedstadens Letbane. Den inkluderer ikke direkte etablering eller anlægselementer og er derfor ikke inden for rammerne af denne granskning. Dog behandles snitflader og overdragelse mellem OM-aftalen og TS-aftalen i analysen, da TS-drifts- og vedligeholdelseaftalen, i forbindelse med idriftsættelsen af letbanen, bliver lagt ind under den kommende OM-aftale som en nomineret underleverandør, og der vil på det tidspunkt ikke være et direkte kontraktforhold mellem TS-leverandøren og Hovedstadens Letbane.

5.2.5 Samlet overblik over udbudskomplekserne

For de ovenstående udbud af CW-I, CW-VBG, CW-RH, CW-G, CW-L, TS og CMC gælder det, at de bliver udbudt som udbud med forhandling med en tilpasset AB/SB baseret på en engelsk version af ABT93. Det udbudsmateriale, som EY har gransket, er den endelige første version af de syv udbudskomplekser. Hovedstadens Letbane arbejder på nuværende tidspunkt på en opdateret version af de syv udbudskomplekser. Alle udbud er klar til udsending den 12. september 2016, jf. tidsplan for udbuddet i afsnit 2.9.9. EY har derfor gransket den første version af de syv udbudskomplekser og i samarbejde med Hovedstadens Letbane gennemgået de områder, hvor Hovedstadens Letbane er i gang med eller har planlagt opdateringer af materialet for gennem det at sikre en tidsvarende og rigtig granskning af ansvarsfordelingen i de syv udbudskomplekser.

Figur 18: Overblik over Hovedstadens Letbanes aftaler


Kommune	Civil works-kontrakter	Civil works kombinationsmuligheder	Transportsystemer inkl. Rullende materiel	Kontrol- og vedligeholdelsescenter	Drift og vedligeholdelse
Ishøj	CW-I		TS-SUP		O&M
Vallensbæk	CW-VBG	CW-VBGRH			
Brøndby					
Glostrup				CMC	
Rødovre	CW-RH				
Herlev					
Gladsaxe	CW-G	CW-GL			
Lyngby-Taarbæk	CW-L				

5.2.6 Tidsplan for udbud

Hovedstadens Letbane har valgt at gennemføre alle otte udbud. Udbuddene sker efter forsyningsvirksomhedsdirektivet og gennemføres som "udbud med forhandling". Da udbuddene blev annonceret, før den nye udbudslov var trådt i kraft, følger man processen fra før udbudslovens ændringer. Tidsplan for de otte udbud er som følger.

Tabel 16: Tidsplan

Dato	Milepæl
November 2015	Annoncering af prækvalifikation i forhold til de otte udbud. (CW-I, CW-VBG, CW-RH, CW-G, CW-L, TS, CMC og OM).
13. januar 2016	Fremsættelse af forslag til anlægslov.
31. maj 2016	Vedtagelse af anlægslov om Hovedstadens Letbane.
Juni 2016	Annoncering af prækvalifikationsvalg. Hovedstadens Letbane modtog hele 55 ansøgninger om at udføre én eller flere af de otte kontrakter, som byggeriet er delt op i, og bestyrelsen har nu godkendt udpegningen af de virksomheder, der får mulighed for at byde på opgaverne. Der er stadigvæk kombinationsmulighederne på CW-VBG og CW-RH samt CW-G og CW-L.
27. august 2016	Præsentation af EY's eksterne granskning af Hovedstadens Letbane.
31. august 2016	Opdatering af udbudsmateriale til version 2 for de otte udbud (CW-I, CW-VBG, CW-RH, CW-G, CW-L, TS, CMC og OM).
12. september 2016	Udsendelse af udbudsmateriale for de otte udbud (CW-I, CW-VBG, CW-RH, CW-G, CW-L, TS, CMC og OM).
September 2017	Ejeres endelige beslutning efter udbud og valg af leverandører til de otte udbud (CW-I, CW-VBG, CW-RH, CW-G, CW-L, TS, CMC og OM).
Efterår 2017	Ledninger, design og koordinering.
Efterår 2017	Anlægsarbejder, spor- og togsystemsdesign og koordinering (CW-I, CW-VBG, CW-RH, CW-G, CW-L, TS og CMC).
2018	Ledningsomlægninger påbegyndes.
2019	Anlægsarbejder påbegyndes (CMC, CW-I, CW-VBG, CW-RH, CW-G og CW-L).
2022	Test (TS) og påbegyndelse af overgang til drift (OM).
2023/24	Letbanen åbner (OM).

5.3 EY's tilgang til granskningen

EY anvender en tilgang til granskningen i to trin: identifikation af ændringer i risikoeksponering og benchmarking af risikofordelingen i relation til kernerisikofaktorer i anlægsprojekter.

Første trin i vurderingen af rimeligheden i risikofordelingen, som den er beskrevet i Hovedstadens Letbanes kontrakter, er en gennemgang af udbudsmaterialet og udarbejdelse af en baseline for Hovedstadens Letbanes risikoeksponering i kontrakterne sammenlignet med den danske standardkontrakt ABT93. Bilag 3 viser gennemgangen af Hovedstadens Letbanes kontrakts afvigelser fra standarden ABT93, udarbejdet ved:

- ▶ Identifikation af klausuler med variation
- ▶ Beskrivelse af den nye klausul/ændringen
- ▶ Konsekvens for risikoeksponeringen (øget, mindsket, uændret)
- ▶ Kommentar/begrundelse fra Hovedstadens Letbane

Andet trin i vurderingen af rimeligheden i risikofordelingen er en benchmarking af risikoallokeringen over for kernerisikofaktorer i bygge- og anlægsprojekter. EY har sammenlignet risikoallokeringen i letbanen på Ring 3 for kernerisikofaktorerne med risikoallokeringen for de samme kernerisikofaktorer i to forskellige totalentreprisestandardkontrakter og med andre projekter med henblik på at vurdere, om risikoallokeringen i letbanen på Ring 3 er på et sædvanligt niveau, givet projektets særlige karakteristika.

5.3.1 Trin 1: gennemgang af udbudsmateriale

EY har identificeret, at CW-, TS- og CMC-kontrakterne i udbudsmaterialet alle baserer sig på den danske ABT93-standard, og EY har anvendt denne standard som repræsentativ for en standardrisikoallokering typisk for danske anlægsprojekter.

En gennemgang af CMC-kontrakten har vist, at med undtagelse af, at Hovedstadens Letbane er nævnt specifikt som en ansvarlig tredjepart, så er risiko og ansvar i denne kontrakt udelukkende et forhold mellem TS-entreprenøren og CMC-entreprenøren som en nomineret underleverandør. Risikofordelingen mellem bygherre og entreprenør i denne kontrakt er således ikke relevant for vurderingen af Hovedstadens Letbanes risikoeksponering.

Den første del af EY's granskning af udbudsmateriale og kontrakter vedrører identifikationen af de klausuler i kontraktbetingelserne, hvor der er foretaget variationer fra ABT93-standarden i forholdet mellem Hovedstadens Letbane som bygherre og dennes entreprenører. Disse variationer er beskrevet, og det er vurderet, hvorvidt de repræsenterer en øget eller mindsket (eller uændret) position, hvad angår risikoeksponering.

5.3.2 Trin 2: allokering af kernerisici

Baseret på en gennemgang af kontrakterne i første trin har EY identificeret de kernerisikofaktorer, som i typiske anlægsprojekter har været allokeret til bygherren (Hovedstadens Letbane) eller entreprenøren. Disse har EY sammenlignet med allokeringen i:

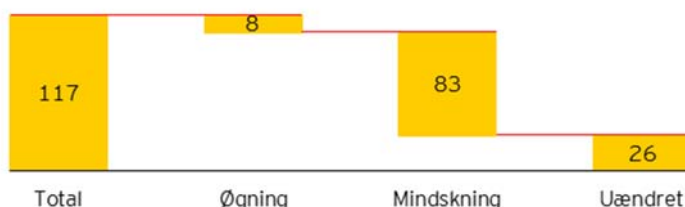
- ▶ Dansk kontraktstandard - ABT93
- ▶ International kontraktstandard - FIDIC Silverbook
- ▶ Lignende danske projekter - Odense Letbane, Aarhus Letbane
- ▶ Internationalt og dansk projekt - Femern Bælt

5.4 Gennemgang af Hovedstadens Letbanes kontrakter

Ved granskning af Hovedstadens Letbanes kontrakter i relation til ABT93-standardens har EY identificeret, hvor der er foretaget ændringer eller tilføjelser og den tilsvarende øgning eller mindskning

i risikoeksponering. Det skal bemærkes, at ændringerne i risikoeksponering kun er vurderet i forhold til, i hvilken retning ændringen peger, og ikke i forhold til omfang.

Figur 19: Klausuler med variationer fra ABT93-standarden og den afledte ændring i eksponering



Der er foretaget i alt 117 ændringer i forhold til ABT93-standarden, hvoraf en stor del var tilføjelser, der udgør særlige kontraktbetingelser som defineret af Hovedstadens Letbane i deres udbudsbetingelser. Det skal bemærkes, at sammenligningen kun vedrører, om risikoeksponeringen er øget eller mindsket.

5.4.1 Mindskning af risiko

Ud af det totale antal ændringer er 83 vurderet til at mindske risikoeksponeringen for Hovedstadens Letbane. Med undtagelse af S.5.2, som giver bygherren mulighed for at overføre sine forpligtelser til en offentlig myndighed, har mindskelserne ikke karakter af overførsel af risiko til entreprenøren/andre parter, men i stedet mindsker de omfanget af Hovedstadens Letbanes risikoeksponering gennem:

1. Yderligere betingelser, der mindsker omfanget af bygherrens forpligtelser.
2. Yderligere definitioner, som reducerer mulighederne for fortolkning og tvetydighed i den originale klausul.
3. Yderligere specifikationer, hvor den originale paragraf ikke indeholdt konsekvenserne af ansvar til nogen af parterne.
4. Reduktion af finansielle forpligtelser for Hovedstadens Letbane og reduktion af tidsmæssige rammer for entreprenøren eller øgede finansielle forpligtelser for entreprenøren og øgede tidsmæssige rammer for Hovedstadens Letbane.

5.4.2 Øgning af risiko

Hvad angår de ændringer, der resulterer i en øget risikoeksponering for Hovedstadens Letbane, er nogle relateret til begrænsningerne af entreprenørernes ansvar for skader, hvor andre definerer rimelige tidsbegrænsninger (hvor originalklausulerne ikke indeholdt tidsbegrænsninger), inden for eller uden for hvilke entreprenøren ikke er ansvarlig. Kun i S3.1, 13.1 og 19.1 optræder en specifik overførsel eller deling af ansvaret placeret hos bygherren, hvor den originale standardtekst havde placeret ansvaret hos entreprenøren. Disse relaterer sig specifikt til ansvaret for at indkalde til byggemøder og muligheden for at kunne foretage ændringer hos entreprenørparten, som tillader dem at overføre ansvar i relation til at være solidarisk hæftende parter i tilfælde, hvor de byder som et konsortium.

De resterende ændringer, som øger Hovedstadens Letbanes risikoeksponering, er et resultat af yderligere specifikationer eller situationer, hvor det er afgrænset, hvorledes ansvaret mellem bygherre og entreprenør skal fordeles, i modsætning til de originale klausuler, der var generelle og placerer ansvaret hos entreprenøren.

Indhentning af myndighedstilladelser

EY har i særlig grad fokuseret på øgningen i Hovedstadens Letbanes risikoeksponering, hvad angår ændringerne i klausuler vedrørende myndighedstilladelser (§13.1). Her synes Hovedstadens Letbane at påtage sig en dobbeltrolle som bygherre og som en rådgiver til entreprenørerne, hvad angår krav og

proces til indhentning af tilladelser. Isoleret set udgør denne ændring en øgning i Hovedstadens Letbanes risikoeksponering. Dette skyldes, at det skaber en gråzone, hvad angår ansvaret i et scenarie, hvor entreprenøren oplever en forsinkelse i indhentningen af en tilladelse og kan placere ansvaret for dette hos Hovedstadens Letbanes utilstrækkelige rådgivning. Hovedstadens Letbane anerkender, at involveringen i indhentning af tilladelser kan give entreprenøren mulighed for at argumentere for, at Hovedstadens Letbane har et medansvar for en manglende eller forsinket tilladelse. Set i en bredere kontekst kan Hovedstadens Letbanes involvering dog øge chancerne for en vellykket og gnidningsfri proces mellem entreprenører og myndigheder. Hermed kan man undgå udfordringer mellem entreprenører og myndigheder, der i princippet kunne have været entreprenørens ansvar, men som under alle omstændigheder kunne påføre Hovedstadens Letbane gener og tab, man ikke nødvendigvis kunne overføre i fuldt omfang til entreprenøren.

Dette er et acceptabelt rationale set i lyset af de tidligere nævnte principper for placering af risiko der, hvor det bedst håndteres. Imidlertid skal Hovedstadens Letbane være opmærksom på den potentielle risiko for forsinkelser, de skal påtage sig, selvom det relaterer sig til en del af processen, som Hovedstadens Letbane ikke har kontrol over.

En alternativ tilgang til dette, som det er set hos Aarhus Letbane, er at påtage sig det fulde ejerskab eller ansvar for indhentningen af tilladelser, samtidig med at man hos entreprenøren placerer ansvaret for at indsende alt den krævede dokumentation inden for en specifik tidsramme som specificeret af bygherren. I dette scenarie er ansvarsfordelingen klar. Entreprenøren er ansvarlig, hvis vedkommende ikke indsender den nødvendige dokumentation i tide, mens bygherren er ansvarlig for enhver mulig forsinkelse som følge af myndighedsprocessen - en del af processen, man er direkte involveret i, og som man derfor har indsigt i.

Et andet område, EY har tillagt særlig opmærksomhed, er tilføjelsen af § 22A, der giver mulighed for forudbetaling, hvilket ikke er en klausul, der findes i standardkontrakten. Isoleret set kan dette indikere en øget risikoeksponering for Hovedstadens Letbane, da det giver entreprenøren mulighed for at opnå betaling for arbejde, der ikke er udført. Dette skal imidlertid ses i lyset af, at dette er normal praksis i denne branche. For det første har Hovedstadens Letbane adgang til billigere finansiering end entreprenøren, hvilket placerer ændringen i tråd med det første princip for risikoallokering beskrevet tidligere. For det andet giver det også en form for hjælp til entreprenøren, hvilket er i tråd med det andet princip for risikoallokering, da det understøtter et øget niveau af samarbejde. I tillæg til dette har Hovedstadens Letbane forsøgt at minimere eksponeringen og mitigere risikoen ved, at der knyttes en bankgaranti til beløbet.

5.4.3 Resterende ændringer

De steder, hvor der ikke er ændringer i Hovedstadens Letbanes risikoeksponering, vedrører detaljeringer, fx specifikke beløb og datoer specifikke for kontrakten. Disse var detaljer, som underforstået skulle tilføjes standardkontrakten. Der er også forskellige ændringer, hvor klausuler ikke længere er anvendelige i Hovedstadens Letbanes kontrakter som følge af referencer til tidligere klausuler, der er blevet slettet eller ændret, eller som følge af referencer til situationer, som ikke var relevante for Hovedstadens Letbanes kontrakter, fx død af en af parterne og relaterede klausuler.

Se bilag 3 for en sammenligning af hver specifik klausul og effekten af ændringen.

5.4.4 Øvrige kontraktuelle risici

Foruden ændringerne af risici i standardkontrakten og de kernerisikoområder, der er identificeret i bilag 3, kan der opstå potentielle risici, som er relevante for Hovedstadens Letbane, men som ikke er dækket af standardkontrakten.

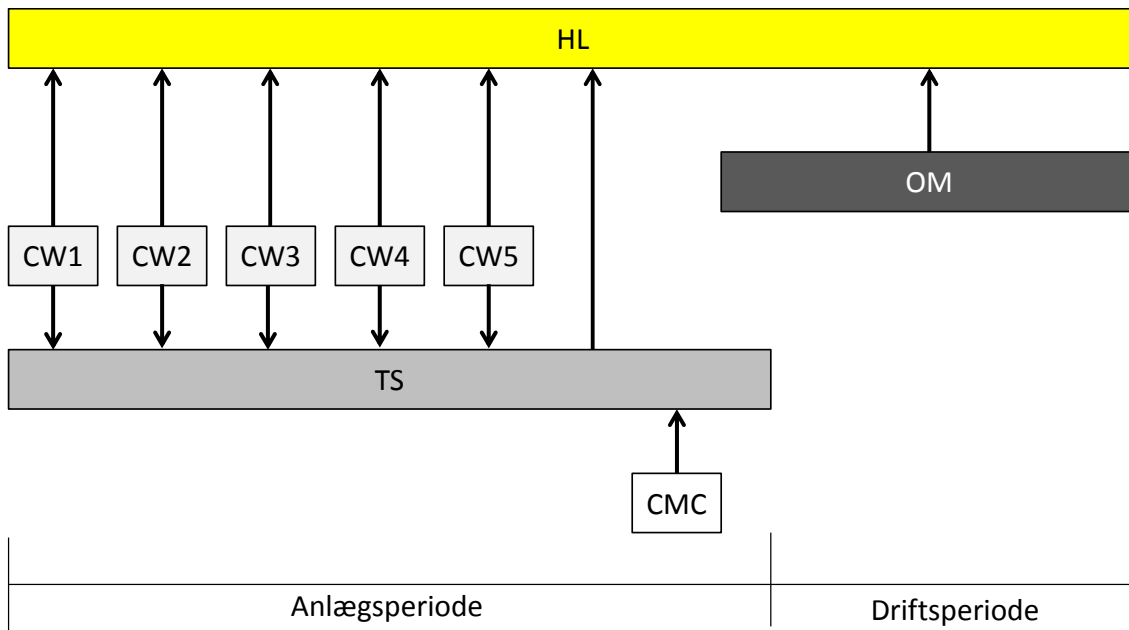
Snitfladerelaterede risici

Kravene i *The Common Basis Interface Management* beskriver entreprenørernes ansvar som følge af den definerede proces og identificerer snitfladerelaterede risici i designfasen, som herefter danner grundlag for håndtering af snitfladerne i udførelsesfasen. TS-entreprenøren er ansvarlig for identifikation og styring af alle projektets snitflader med andre entreprenører. Kravene er dog uklare med hensyn til, hvem der har ansvar for potentielle udfordringer og risici i snitfladerne, når byggefasen er igangsat, fx mellem to CW-entreprenører eller CW og tredjeparter, samt hvad angår risici, der ikke har været identificeret tidligere.

Hovedstadens Letbane oplyser, at Hovedstadens Letbane har det endelige ansvar for, at snitflader mellem entreprenørerne håndteres, hvis der ikke kan opnås enighed.

Figuren nedenfor illustrerer ansvarsfordelingen i snitfladerne, som det er beskrevet i kontrakterne.

Figur 20: Ansvarsfordeling i snitflader



En anden udfordring er, at planen for håndtering af risici i snitfladerne hviler på en fælles aftale mellem entreprenørerne, når gennemførelsesfasen starter. Dette medfører et risikoscenarie, som bør overvejes, idet fremdriften i projektet kan blive standset, såfremt en enkelt entreprenør ikke er enig med de andre. Det er ikke klart beskrevet i udbudsmaterialet, om der er én part, der har den endelige beslutningskraft til, at der træffes beslutning, hvis der ikke kan opnås konsensus, eller hvilken procedure der følges. Hovedstadens Letbane har oplyst, at hvis der ikke kan opnås enighed, er det Hovedstadens Letbane, som træffer beslutningen.

Der findes yderligere snitfladeudfordringer, der ikke er dækket af kontrakten, i form af ekstrap materiale og arbejder, der skal gennemføres i Lyngby og ved DTU. Hovedstadens Letbane er ansvarlig for at styre disse snitflader.

Interessentrelaterede risici

Kravene i udbudsdokumenterne er eksplicite, hvad angår situationer, hvor entreprenøren er ansvarlig for forsinkelser og trafikafvikling, og risiko og ansvar, hvad angår tid, og omkostninger placeret hos entreprenøren. Hovedstadens Letbane skal dog være opmærksom på, at alle entreprenører og underentreprenørers arbejder fortsat gennemføres i Hovedstadens Letbanes navn, og i dette tilfælde, i tillæg til konsekvenser for tid og omkostninger, skal Hovedstadens Letbane være opmærksom på den afsmittende effekt på relationen til offentligheden og interessenter, såfremt der sker forsinkelser, sikkerhedsrelaterede udfordringer eller yderligere gener, som kan resultere i handlinger fra projektets interessenter, herunder ejere og myndigheder. Hvis disse handlinger i højere grad baserer sig på mistet goodwill hos projektets interessenter end som en direkte konsekvens af entreprenørens handlinger, vil Hovedstadens Letbane i sidste ende være den part, der skal bære ansvaret.

Designrelaterede risici

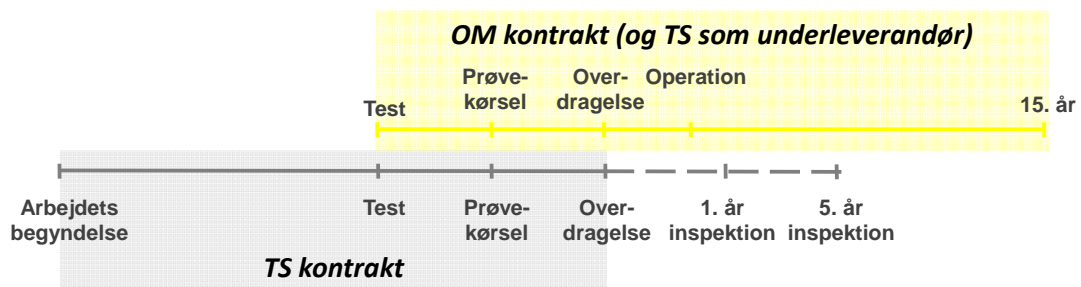
Endelig, selvom kontrakterne er udbudt som totalentreprisekontrakter, er der specifikke aspekter, hvor letbaneprojektet møder andre instansers infrastrukturer, og hvor entreprenøren derfor får et detaljeret

design. Dette design er udarbejdet af Hovedstadens Letbanes rådgivere baseret på krav og paradigmer fra disse infrastrukturejere; det vil primært sige Vejdirektoratet og Banedanmark. Dette indebærer begrænsninger i entreprenørens mandat til at designe. Designet vedrører specifikke broer og kryds og kan potentielt medføre en øget forpligtelse for Hovedstadens Letbane, hvis Vejdirektoratet eller Banedanmark ikke godkender CW-entreprenørens byggeplaner, fx på grund af ændringer i beregninger eller krav. Endvidere vil Hovedstadens Letbane være ansvarlig over for entreprenøren, hvad angår variationer i krav, selvom man ikke har kontrol over de beslutninger, krav og beregninger, der er udarbejdet af Vejdirektoratet, Banedanmark og/eller kommunerne. For at styre risikoen er relevante dele af udbudsmaterialet gransket af Vejdirektoratet og Banedanmark, og designet forudsættes godkendt af Vejdirektoratet og Banedanmark forud for underskrivelse af kontrakt.

Risici relateret til OM-kontrakten

Selvom OM-kontrakten ikke er inden for omfanget af EY's granskning, er den væsentlig, såfremt der er huller i overleveringen fra TS til OM, som kan have implikationer for risiko og ansvaret for TS-arbejdet, hvilket i sidste ende kan have konsekvenser for Hovedstadens Letbane. TS-entreprenørens arbejde kan betragtes som færdigt, idet overleveringsmilepælen er opnået. Før dette skal vedligeholdelseskontrakten mellem OM-entreprenøren og TS-entreprenøren som underleverandør være trådt i kraft. Dette overlap sikrer, at Hovedstadens Letbane ikke er ansvarlig for skader eller hændelser i tidsperioden mellem, at TS-kontrakten er gældende, og OM-kontrakten er gældende.

Figur 21: Overlap mellem TS-kontrakt og OM-kontrakt



OM-entreprenøren er ikke ansvarlig for skader på aktiver. Det er TS-entreprenøren, som er ansvarlig under TS-kontrakten. Her findes et opmærksomhedspunkt, hvad angår defekte aktiver. S2.3 i TS-MA-kontrakten refererer til de bestemmelser i TS AS/SB, som beskriver ansvarligheden over for Hovedstadens Letbane i forhold til defekter. TS AS/SB-kontraktens S32 giver dog bygherren ret til at kræve fejludbedring ind til 5 år efter overdragelse. I de tilfælde, hvor OM skades, eller der sker hændelser, der kan henføres til defekte aktiver mere end 5 år efter overdragelsen, falder ansvaret derefter på Hovedstadens Letbane.

5.5 Allokering af kernerisici sammenlignet med andre kontraktstandarder og lignende projekter

5.5.1 Hovedstadens Letbane sammenlignet med andre kontraktstandarder

I de følgende afsnit sammenlignes Hovedstadens Letbanes kontrakter med henholdsvis den danske kontraktstandard ABT93 og den internationale kontraktstandard FIDIC Silverbook.

Table 17: Hovedstadens Letbane sammenlignet med ABT93

Væsentligste risikoområder for ansvarsfordeling		ABT93-standard	Hovedstadens Letbane (CW)	Hovedstadens Letbane (TS)
1	Design	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
2	Ændringer i anlægskrav	Bygherre	Bygherre	Bygherre
3	Hæftelsesbegrænsning	Delt	Delt	Delt
4	Forsikring	Delt	Delt	Delt
5	Tekniske leverancer	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
6	Program	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
7	Arbejdsmiljø og sikkerhed	Tavs	Entreprenør	Entreprenør
8	Bruttoomkostninger/mængde arbejde	Bygherre	Entreprenør	Entreprenør
9	Snitflade	Bygherre	TS-entreprenør	TS-entreprenør
10	Kvalitet	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
11	Inflation	Kan være enten eller	Delt	Delt
12	Interessenter	Tavs	Delt	Delt
13	Valuta	Kan være enten eller	Entreprenør	Entreprenør
14	Adgang og samtykke	Entreprenør	Delt	Delt
15	Tilladelser og licenser	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
16	Forsyningskæde/logistik	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
17	Arbejdsmarkedsforhold	Tavs	Entreprenør	Entreprenør
18	Regulering/lovgivningsmæssige	Bygherre	Bygherre	Bygherre
19	Miljømæssige	Tavs	Entreprenør	Entreprenør
20	Organisatorisk kapacitet	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
21	Afgivende forhold på byggeplads	Delt	Delt	Delt
22	Defekte materialer	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
23	Uidentificerede forsyningsledninger	Tavs	Bygherre	Bygherre
24	Finansielle svigt (enhver part)	Delt	Delt	Delt
25	Uforudsete eksterne forhold	Bygherre	Bygherre	Bygherre

Væsentligste risikoområder for ansvarsfordeling		ABT93-standard	Hovedstadens Letbane (CW)	Hovedstadens Letbane (TS)
26	Tredjepartsforsinkelser	Bygherre	Bygherre	Bygherre

Hvis man sammenligner kernerisikoområderne, har Hovedstadens Letbane forbedret sin position relativt til ABT93-standarden ved at specificere risikoallokeringen på områder, hvor ABT93-standarden ikke beskriver dette nærmere. Dette vedrører især risici relateret til arbejdsmiljø og sikkerhed, styring af interessenter, arbejdsmarkedsforhold og uidentificerede forsyninger.

En anden forskel optræder for risici relateret til omkostningsestimater/omfanget af arbejde, hvor ABT93 § 15.1-3 giver mulighed for feedback fra entreprenør til bygherre, hvis der er forhindringer eller uklarheder, der kan ændre omkostningsestimatet eller omfanget af arbejde. Her har Hovedstadens Letbanes ændringer specificeret, at al design, planlægning og gennemførelse er inden for omfanget og ansvaret hos entreprenøren, hvormed risiko og ansvar for korrekt estimering af arbejdet placeres hos entreprenøren, uanset om der opstår ukendte faktorer, der har konsekvens for den oprindelige planlægning og de oprindelige estimater.

Table 18: Hovedstadens Letbane sammenlignet med FIDIC Silverbook

Væsentligste risikoområder for ansvarsfordeling		FIDIC Silverbook	Hovedstadens Letbane (CW)	Hovedstadens Letbane (TS)
1	Design	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
2	Ændringer i anlægskrav	Bygherre	Bygherre	Bygherre
3	Hæftelsesbegrænsning	Delt	Delt	Delt
4	Forsikring	Delt	Delt	Delt
5	Tekniske leverancer	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
6	Program	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
7	Arbejdsmiljø og sikkerhed	Delt	Entreprenør	Entreprenør
8	Bruttoomkostninger/mængde arbejde	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
9	Snitflade	Entreprenør	TS-entreprenør	TS-entreprenør
10	Kvalitet	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
11	Inflation	Kan være enten eller	Delt	Delt
12	Interessenter	Tavs	Delt	Delt
13	Valuta	Kan være enten eller	Entreprenør	Entreprenør
14	Adgang og samtykke	Bygherre	Delt	Delt
15	Tilladelser og licenser	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
16	Forsyningskæde/logistik	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør

Væsentligste risikoområder for ansvarsfordeling		FIDIC Silverbook	Hovedstadens Letbane (CW)	Hovedstadens Letbane (TS)
17	Arbejdsmarkedsforhold	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
18	Regulering/lovgivningsmæssige	Bygherre	Bygherre	Bygherre
19	Miljømæssige	Delt	Entreprenør	Entreprenør
20	Organisatorisk kapacitet	Delt	Entreprenør	Entreprenør
21	Afgivende forhold på byggeplads	Entreprenør	Delt	Delt
22	Defekte materialer	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
23	Uidentificerede forsyningsledninger	Entreprenør	Bygherre	Bygherre
24	Finansielle svigt (enhver part)	Delt	Delt	Delt
25	Uforudsete eksterne forhold	Delt	Bygherre	Bygherre
26	Tredjepartsforsinkelser	Bygherre	Bygherre	Bygherre

Sammenlignet med ABT93-standarden for totalentreprisekontrakter er der flere forskelle, når man sammenligner Hovedstadens Letbanes kontrakter med den internationale Silverbook turnkey-kontraktstandard for projekter. EY har identificeret følgende kernerisikoområder, hvor der optræder forskelle:

Arbejdsmiljø og sikkerhed: I Hovedstadens Letbanes kontrakter er forpligtelser og disses indvirkning på arbejdsmiljø og sikkerhed antaget at relatere sig til entreprenørens arbejde, hvorfor ansvaret påligger entreprenøren. FIDIC's godtgørelsesklausul dækker både entreprenøren og bygherren, så hvis der opstår risici vedrørende arbejdsmiljø og sikkerhed som følge af bygherrens handlinger eller uagtsomhed, træder en bestemmelse i kraft, hvor bygherren skal godtgøre entreprenøren og holde denne skadesløs for en tredjeparts sikkerhedsproblemer.

Interessenter: Hovedstadens Letbanes kontrakter beskriver roller og ansvar hos entreprenører og bygherre, hvad angår interessentstyring, mens FIDIC ikke beskriver dette.

Adgang og samtykke: I FIDIC-standarden beskriver en klausul, at bygherren skal opnå samtykke til påbegyndelse af permanente anlæg, hvorimod bygherre og entreprenør er medansvarlige for at opnå alle myndighedsgodkendelser i Hovedstadens Letbane.

Organisatorisk kapacitet: I Hovedstadens Letbanes kontraktbetingelser specificeres kun entreprenørens ansvar for at have medarbejdere med passende kompetencer og erfaring, hvorimod FIDIC-standarden indeholder klausuler, der også beskriver bygherrens ansvar for at sikre angivne karakteristika og krav hos sine medarbejdere.

Uidentificerede forsyningsledninger eller rør/afvigende forhold på byggeplads: Hvor Hovedstadens Letbanes kontraktbetingelser giver spillerum for entreprenøren, hvis uventede jordforhold m.v. opstår, pålægger FIDIC-standarden ansvaret herfor hos entreprenøren ved at angive, at bygherren ikke tager ansvar for ukorrekt data vedrørende byggepladsen.

Uforudsete eksterne forhold: Hovedstadens Letbanes kontrakter giver entreprenøren mulighed for at stille krav relateret til uidentificerede og uforudsete forhold, hvorimod FIDIC-standarden angiver, at accept af kontrakten medfører, at entreprenøren accepterer fuldt ansvar for eventuelle vanskeligheder, og at dette ikke medfører justeringer i pris.

5.5.2 Hovedstadens Letbane sammenlignet med andre projekter

De ovenstående sammenligninger med standardkontrakter udgør sammenligninger på et teoretisk niveau. EY ønsker at supplere dette med sammenligninger med faktiske kontrakter for at tilvejebringe et praktisk perspektiv. Udvælgelsen af projekter og kontrakter til benchmarking er baseret på et kriterium vedrørende sammenlignelighed af projekternes karakter og kontrakttyper. Dog skal det bemærkes, at selvom projekter er ens i karakter, må risikofordelingen og forholdet mellem risiko og pris forventes at være forskellig i fag- eller hovedentreprisekontrakter sammenlignet med totalentreprisekontrakter, hvorfor disse ikke er sammenlignelige.

Tabel 19: Oversigt over kontrakttyper, som anvendes i forskellige projekter

Projekt	Kontrakttype		
	Civil Works (anlæg)	Transportsystem	Rolling Stock (togsæt)
Hovedstadens Letbane	Totalentreprise	Totalentreprise	Del af TS-totalentreprise
Odense Letbane	Fag- eller hovedentreprise	Totalentreprise	Selvstændig kontrakt
Aarhus Letbane	Fag- eller hovedentreprise	Totalentreprise	Del af TS-totalentreprise
Femern Bælt	Totalentreprise	N/A	N/A

Hovedstadens Letbane vil få 27 stationer på en strækning på 27 km, som krydser otte kommunegrænser. Udbuddet er splittet i fem CW-kontrakter (med muligheden for kombinationer, som kan konsolidere CW-kontrakterne til tre-fem stk.), en TS-kontrakt og en CMC-kontrakt, hvor CMC-kontrakten er som nomineret underleverandør til TS-kontrakten. Alle kontrakter udbydes som entreprisekontrakter, hvilket pålægger entreprenørerne et større ansvar og en større risiko.

Odense Letbane har 26 stationer på en strækning på 14,4 km inden for Odense Kommune. Projektet blev oprindeligt udbudt i et samlet udbud inkluderende Design, Build, Operation og Maintenance (DBOM), men omfanget af dette udbud udelukkede mange potentielle tilbudsgivere. Udbuddet blev herefter splittet til 12 fag- eller hovedentreprise-CW-kontrakter, en kontrakt til rullende materiel og en totalentreprisekontrakt for TS.

Aarhus Letbane er planlagt til at blive udført i forskellige trin og vil i sidste ende indeholde 50 stationer på en strækning på i alt 110 kilometer i Aarhus Kommune og Favrskov Kommune. Letbanen var udbudt i 19 CW-kontrakter, en TS-kontrakt og en CMC-kontrakt. 20 blev fag- eller hovedentreprisekontrakter, og en blev totalentreprisekontrakt.

EY har endvidere bemærket, at i modsætning til Odense Letbane har Hovedstadens Letbane ikke udbudt en separat rolling-stock-kontrakt, men har i stedet indarbejdet dette i TS- og OM-kontrakterne. Dette synes hensigtsmæssigt ud fra den markedsdialog, som Hovedstadens Letbane har haft.

EY har valgt ikke at benchmarke med metroprojektet grundet den fælles styring i Metroselskabet og Hovedstadens Letbane.

Table 20: Hovedstadens Letbane sammenlignet med Odense Letbane

Væsentligste risikoområder for ansvarsfordeling		Hovedstadens Letbane (TS)	Odense Letbane (TS)
1	Design	Entreprenør	Entreprenør
2	Ændringer i anlægskrav	Bygherre	Bygherre
3	Hæftelsesbegrænsning	Delt	Delt
4	Forsikring	Delt	Delt
5	Tekniske leverancer	Entreprenør	Entreprenør
6	Program	Entreprenør	Entreprenør
7	Arbejds miljø og sikkerhed	Entreprenør	Entreprenør
8	Bruttoomkostninger/mængde arbejde	Entreprenør	Entreprenør
9	Snitflade	TS-entreprenør	TS-entreprenør
10	Kvalitet	Entreprenør	Entreprenør
11	Inflation	Delt	Delt
12	Interessenter	Delt	Delt
13	Valuta	Entreprenør	Delt
14	Adgang og samtykke	Delt	Delt
15	Tilladelser og licenser	Entreprenør	Delt
16	Forsyningskæde/logistik	Entreprenør	Entreprenør
17	Arbejds markedsf forhold	Entreprenør	Entreprenør
18	Regulering/lovgivningsmæssige	Bygherre	Bygherre
19	Miljø mæssige	Entreprenør	Entreprenør
20	Organisatorisk kapacitet	Entreprenør	Entreprenør
21	Afgivende forhold på byggeplads	Delt	Delt
22	Defekte materialer	Entreprenør	Entreprenør
23	Uidentificerede forsyningsledninger	Bygherre	Bygherre
24	Finansielle svigt (enhver part)	Delt	Delt
25	Uforudsete eksterne forhold	Bygherre	Bygherre
26	Tredjepartsforsinkelser	Bygherre	Bygherre

Hvis man sammenligner kernerisikoområder for Hovedstadens Letbane med Odense Letbane, ser man, at kontrakterne er udviklet på samme vis, hvilket resulterer i relativt ens risikoallokeringer. Der er dog afvigelser, hvad angår udenlandsk valuta, hvor Odense Letbanes indeks på effektiv vis deler risiko sammenlignet med Hovedstadens Letbanes indeks, der fastsætter alle priser i euro uden mulighed for justering af valutakurser.

Table 21: Hovedstadens Letbane sammenlignet med Femern Bælt

Væsentligste risikoområder for ansvarsfordeling		Femern	Hovedstadens Letbane (CW)	Hovedstadens Letbane (TS)
1	Design	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
2	Ændringer i anlægskrav	Bygherre	Bygherre	Bygherre
3m	Hæftelsesbegrænsning	Delt	Delt	Delt
4	Forsikring	Delt	Delt	Delt
5	Tekniske leverancer	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
6	Program	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
7	Arbejdsmiljø og sikkerhed	Delt	Entreprenør	Entreprenør
8	Bruttoomkostninger/mængde arbejde	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
9	Snitflade	Entreprenør	TS-entreprenør	TS-entreprenør
10	Kvalitet	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
11	Inflation	Entreprenør	Delt	Delt
12	Interessenter	Bygherre	Delt	Delt
13	Valuta	Delt	Entreprenør	Entreprenør
14	Adgang og samtykke	Bygherre	Delt	Delt
15	Tilladelser og licenser	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
16	Forsyningskæde/logistik	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
17	Arbejdsmarkedsforhold	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
18	Regulering/lovgivningsmæssige	Bygherre	Bygherre	Bygherre
19	Miljømæssige	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
20	Organisatorisk kapacitet	Delt	Entreprenør	Entreprenør
21	Afgivende forhold på byggeplads	Delt	Delt	Delt
22	Defekte materialer	Entreprenør	Entreprenør	Entreprenør
23	Uidentificerede forsyningsledninger	Delt	Bygherre	Bygherre

Væsentligste risikoområder for ansvarsfordeling		Femern	Hovedstadens Letbane (CW)	Hovedstadens Letbane (TS)
24	Finansielle svigt (enhver part)	Delt	Delt	Delt
25	Uforudsete eksterne forhold	Delt	Bygherre	Bygherre
26	Tredjepartsforsinkelser	Bygherre	Bygherre	Bygherre

I det følgende sammenligner EY kernerisikoområder med kontrakten i Femern Bælt-projektet. Denne kontrakt er, på trods af at den baserer sig på en FIDIC-struktur, udviklet, så den er skræddersyet til det specifikke projekt frem for at anvende en standardkontrakt som udgangspunkt. EY har identificeret følgende kernerisikoområder, hvor Femern Bælt-kontrakten adskiller sig fra Hovedstadens Letbanes kontrakter:

Arbejds miljø og sikkerhed: I Hovedstadens Letbanes kontrakter er forpligtelser og disses indvirkning på arbejdsmiljø og sikkerhed antaget at relatere sig til entreprenørens arbejde, hvorfor ansvaret påligger entreprenøren. I Femern Bælt-kontrakten er der mulighed for et scenarie, hvor risici vedrørende sundhed og sikkerhed også kan opstå som følge af bygherrens handlinger eller uagtsomhed, og der kan træde en bestemmelse i kraft, hvor bygherren skal godtgøre entreprenøren og holde denne skadesløs for en tredjeparts sikkerhedsproblemer.

Interessenter: I Femern Bælts betingelser nævnes det, at entreprenøren er forpligtet til at samarbejde med ejeren, men entreprenøren anses som repræsentant for projektet og bygherren. I Hovedstadens Letbanes betingelser angives det, at selvom bygherren styrer relationerne til offentligheden, har entreprenøren også forpligtelse til at udvikle planer for relationerne til offentligheden og præsentere sig selv og sin rolle på møder med interessenter fra offentligheden.

Udenlandsk valuta: Femern Bælts kontrakt har en specifik klausul, der giver mulighed for ændringer af valutakurser, hvilket ikke er tilfældet i Hovedstadens Letbanes kontrakter. Såfremt der sker ændringer i valutakurser, der ikke er afspejlet i ændringer i prisindekset, påtager bygherren sig ikke disse ændringer.

Adgang og samtykke: I Femern Bælts kontrakt angiver den klausul, der relaterer sig til adgang og samtykke, at bygherren skal opnå godkendelser til planlægning m.v. for gennemførelsen af permanente anlæg, hvorimod bygherre og entreprenører er medansvarlige for at opnå myndighedsgodkendelser til letbanen på Ring 3.

Organisatorisk kapacitet: I Hovedstadens Letbanes kontraktbetingelser specificeres kun entreprenørens ansvar for at have medarbejdere med passende kompetencer og erfaring, hvorimod Femern Bælts kontrakt indeholder en klausul, der også beskriver bygherrens forpligtelse til at sikre angivne karakteristika og krav til bygherrens medarbejdere.

Afvigende forhold på byggeplads og uforudsete eksterne forhold: Både Hovedstadens Letbane og Femern Bælts kontrakter giver entreprenøren mulighed for at stille krav relateret til uidentificerede og uforudsete forhold, men Femern Bælts kontrakt begrænser entreprenørens krav til den foreløbige sum til uforudsete eksterne forhold specificeret i udbuddet.

5.5.3 Delkonklusion

Hovedstadens Letbane arbejder med det princip, at risiko skal ligge der, hvor det er billigst at styre, dvs. ved den part, der har bedst mulighed for at håndtere risiko, hvilket er hensigtsmæssigt og i overensstemmelse med, hvordan risiko typisk fordeles i totalentrepriseaftale af den type.

EY's formål med at granske kontraktmaterialet for ændringer sammenlignet med ABT93-standard er at sikre, at Hovedstadens Letbane ikke har foretaget ufordelagtige ændringer, hvad angår risikoeksponeringen, når man sammenligner med et baselineniveau, her repræsenteret ved ABT93. EY's granskning har vist, at de fleste af Hovedstadens Letbanes ændringer i forhold til standardkontrakten har bidraget til at reducere den potentielle risikoeksponering, enten ved at overføre risiko til entreprenørerne eller ved i højere grad at definere vilkår i kontrakten for at begrænse den vifte af

situationer, hvor de ville være ansvarlige i tilfælde, hvor risikoen var allokert til bygherren. EY konkluderer derfor, at den samlede risikoallokering som følge af afvigelser fra ABT93-standarden er acceptabel.

Der er imidlertid nogle risikoområder, der ikke er dækket fuldt ud af den kontraktuelle allokering, og som derfor kræver aktiv monitorering og risikostyring i projektets gennemførelse. Disse relaterer sig i høj grad til snitfladestyring, kommunikation og styring af eksterne interessenter og offentligheden samt eventuelle "gaps" i ansvaret for skader, der opstår efter overleveringen. Hovedstadens Letbane skal ligeledes være opmærksom på, at tilvejebringelsen af godkendelse af det detaljerede design fra myndigheder på nogle områder kan skabe yderligere uklarheder og risici for entreprenørerne, hvilket kan have indvirkning på prisniveauet i de modtagne tilbud.

Hvis man sammenligner Hovedstadens Letbane med andre benchmarkprojekter og internationale standarder på kerneområder for risiko i totalentrepriseprojekter, kan EY ligeledes konkludere, at Hovedstadens Letbanes risikoallokering er acceptabel, idet den ikke afviger fra standardkontrakter og reflekterer samme allokering som de andre letbaneprojekter. Risikoallokeringen er også sammenlignet med et grænseoverskridende megaprojekt. Her er der observeret forskelle i forhold til Femern Bælt-megaprojektet og den internationale kontraktstandard FIDIC, hvad angår risici for uidentificerede forsyningsledninger, hvor risikoen ligger hos entreprenøren i FIDIC, er delt i Femern Bælt, men ligger hos bygherren i letbaneprojekterne. Dette skyldes delvist, at letbaneprojekterne baserer sig på ABT93-standard, som er mindre stringent sammenlignet med FIDIC, der placerer alle risici relateret til designet og anlægget, inkl. forberedelse, hos entreprenøren. En anden faktor er, at hvis ansvaret for uidentificerede forsyningsledninger alene placeres hos entreprenøren, eksponerer dette entreprenøren til et højt usikkerhedsniveau. Af retfærdighedshensyn og for at undgå meget høje tilbudspriser fra entreprenørerne er det ud fra et praktisk perspektiv rimeligt at reallokere nogen risiko fra entreprenørerne. Dette kan også ses i den selvstændigt udviklede Femern Bælt-kontrakt, der deler nogen risiko med entreprenøren.

I forlængelse af ovenstående kan EY således besvare spørgsmål D) *Svarer risikofordelingen mellem entreprenør og bygherre i udbudsmaterialet til, hvad der er sædvanligt, givet projektets særlige karakteristika?*

Hovedstadens Letbanes risikofordeling mellem entreprenører og bygherre i udbudsmaterialet er hensigtsmæssig og i overensstemmelse med, hvordan risiko typisk fordeles i totalentrepriseaftaler af den type på et tidspunkt, inden udbuddene er gennemført.

5.6 Risiko og ansvarsfordeling i udbudsmaterialet i forhold til trafikafvikling

Tilgangen til trafikafvikling er generelt i konflikt med den kontrakttype, der anvendes af Hovedstadens Letbane, idet bygherren (og myndighederne) på udvalgte kryds og strækninger, der har udarbejdet et principdesign, som entreprenørerne skal efterleve. Dette medfører øgede risici og muligheden for en øget omkostning, da entreprenørerne ikke har spillerum til at anvende deres egne designs, ligesom det medfører usikkerhed i form af potentielle øgede omkostninger til at efterleve efterfølgende ændringer eller tilføjelser til de detaljerede krav til trafikafvikling efter udbudsfasen.

Samtidig skal det anføres, at denne tilgang er nødvendig for Hovedstadens Letbane, hvor det er forventningen, at anlægget vil blive budt på og eventuelt udført af internationale entreprenører. Det vil ikke være hensigtsmæssigt at forvente, at disse entreprenører vil have tilstrækkeligt kendskab til al dansk trafikregulering og trafikale krav og hermed kunne udarbejde et passende design til omdirigering af trafik eller styringsplaner. Det er derfor mere hensigtsmæssigt fra et samfundsmæssigt og sikkerhedsmæssigt perspektiv at sikre, at trafikstyringen designes og autoriseres med den rette ekspertise. Dette er ligeledes i overensstemmelse med det generelle risikostyringsprincip om at placere risici hos den part, der har de bedste forudsætninger for at håndtere dem.

5.6.1 Principperne for trafikafvikling

Designet af trafikstyringen undervejs i anlægget er udviklet af Hovedstadens Letbane sammen med kommunerne som vejmyndigheder og med inddragelse af andre relevante trafikmyndigheder baseret på et bredt sæt af trafikprincipper. Vejmyndigheden kan først træffe beslutning om den konkrete reorganisering af trafikken, når det detaljerede projekt foreligger, hvilket medfører en vis usikkerhed,

hvad angår omfanget af og omkostningen til reorganiseringen, og hvem der i sidste ende har ansvaret for og omkostningen til at implementere den.

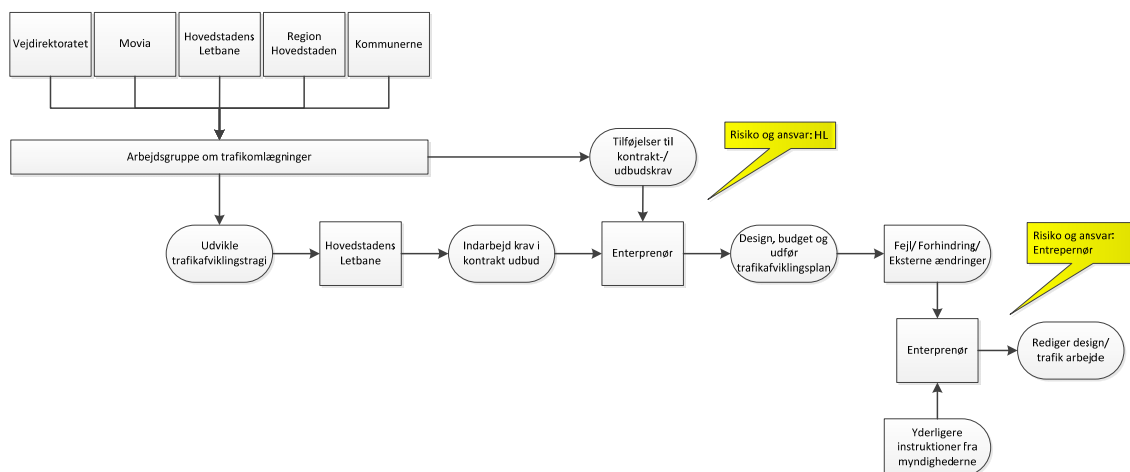
Vejdirektoratet har anbefalet koordineringen af specifikke logistikplaner på tværs af kontrakter, og at disse planer skal bygges på trafiksimulering/konsekvensanalyse, som definerer det acceptable omfang af anlægsarbejde og trafikale konsekvenser for biltrafikens flow. Imidlertid er de præcise scenarier for trafikens reorganisering ikke kendt, indtil det detaljerede projektdesign foreligger. Det vil være entreprenøren, der producerer de endelige trafikoplægningsplaner, som skal godkendes af de relevante vejmyndigheder; det vil primært sige kommunerne og for motorvejsramperne Vejdirektoratet. Den nedsatte arbejdsgruppe har til formål så vidt muligt at finde frem til løsninger, som kan imødekomme parternes forskellige interesser, således at entreprenørens trafikoplægningsplaner så vidt muligt kan accepteres. I sidste ende er dette dog en risiko, som må bæres af Hovedstadens Letbane.

Samtidig foregår der diskussioner med Movia angående potentielle yderligere restriktioner, hvad angår byggeriet som følge af busadgang og køreplaner. Til adressering af kommunernes bekymringer vedrørende lettelse af bussernes passage er påvirkede busruter kortlagt. Disse afklaringer vedrørende busdrift er endnu ikke færdiggjorte og afventer yderligere diskussion i den trafikale arbejdsgruppe, hvori Hovedstadens Letbane samt kommunerne, Vejdirektoratet, Movia og Region Hovedstaden er repræsenterede.

På nuværende tidspunkt er der også et teknisk studie af motorvejsramper og motorvejstunneler undervejs, som drives af arbejdsgruppen. Dette kan, i tråd med de mulige restriktioner for busruterne, medføre yderligere krav til entreprenørerne.

Begge disse igangværende indsatser af arbejdsgruppen rejser spørgsmålet om, hvad Hovedstadens Letbane bliver ansvarlig for. I det omfang der kan opnås enighed i arbejdsgruppen, således at resultaterne kan indarbejdes i udbudsmaterialet før udstedelse til entreprenørerne, synes entreprenørerne at bære risikoen og ansvaret for at sikre, at disse foranstaltninger overholdes, og at det fungerer, som det skal. I det omfang resultatet af arbejdsgruppens indsats først kan indarbejdes, når kontrakterne er underskrevet, kan det anses for at være Hovedstadens Letbane, der er ansvarlig og bærer risikoen for at tilføre en variation til anlægget - se figuren herunder.

Figur 22: Arbejdsgruppen



5.6.2 Krav til entreprenørerne og deres interne koordinering

EY er blevet oplyst, at der vil være efterfølgende opdateringer af kravene til trafikregulering i den kommende version af udbudsmaterialet med flere krav, der er baseret på diskussioner med relevante myndigheder og interessenter.

De nuværende kontraktbetingelser inkorporerer trafikale krav, som entreprenøren skal efterleve. Såfremt det som en afvigelse fra totalentrepriseprocessen vil være nødvendigt at udarbejde detaljerede trafikale krav til entreprenørerne, vil det være Hovedstadens Letbane, der i givet fald vil skulle bære

risikoen for øgede omkostninger som følge af yderligere trafikale krav, hvis de anses som en variation til det anlægsarbejde, bygherren efterspørger (Condition of Contract (CC) S14).

Såfremt udbuddet kan baseres på de i udbudsmaterialet hidtil forudsatte principper for trafikoplægninger, vil ansvaret for at sikre, at de møder betingelserne eller yderligere instruktioner fra de offentlige myndigheder CC S3.4 Site Access and Traffic Management (SATM) 9.6, ligge hos entreprenøren. Dette eksponerer entreprenørerne for risiko som følge af potentielle forsinkelser i godkendelsesprocessen og uforudsete ændringer, forhindringer samt øvrige eksterne faktorer, som har indvirkning på effektiviteten af trafikoplægningerne. Hvis man antager, at disse faktorer ikke er inkluderet i CC S24.1, vil entreprenørerne skulle tage højde for, at de bærer risikoen som følge af, at kravene i kontrakten ikke nødvendigvis reflekterer eller adresserer den reelle situation, da specifikke beregninger af trafikflow og specifikke krav, som tidligere beskrevet, endnu ikke kan fastlægges.

I SATM 9.15.1 beskrives det ikke specifikt, hvorvidt risiko og ansvaret for forsinkelser i færdiggørelse af trafikoplægning som følge af uforudsete omstændigheder bæres af entreprenøren. Entreprenøren har ansvar for at sikre, at bygherren og myndighederne straks underrettes, og hvis det er nødvendigt med ændringer i trafikoplægningens implementering, skal entreprenøren mobilisere og handle inden for den fastlagte tid. Imidlertid indebærer dette, at enhver ændring kun foretages på efterspørgsel fra bygherren, og hvis man tager CC S24 vedrørende udvidelser i tid og variation af anlægget i betragtning, placeres risikoen hos bygherren. I så fald skal Hovedstadens Letbane sikre sig, at dette står klart for entreprenørerne, så de ikke medtager risikoen for uforudsete forsinkelser i prisen for deres bud.

Figur 23: Hovedkryds



fx dato, initialer eller sidetal

Hovedkryds låst til 6 anlægsfaser

Mest mulig afstand mellem kryds som låses til samme anlægsfase

Forslag til at låse tid for:

- Motorvejsramper
- Park Alle, Hovedvejen
- Herlev Hovedgade
- Søborg Hovedgade

Anlægsfase 1 og 4 er testet med OTM

2, 3, 4 og 5+6 testes efterfølgende...

Faser	1	2	3	4	5	6
Holbækmotorvejen						
Park Alle						
Hovedvejen						
Jyllingevej						
Herlev Hovedgade						
M3 Herlev						
Hillerød motorvejen Nord						
Hillerød motorvejen Syd						
Søborg Hovedgade						
M3 Buddingevej Øst						
M3 Buddingevej Vest						

Med hensyn til SATM 9.16, som definerer den fastlagte tilgang til anlægsarbejde, der påvirker vejkryds, er det et muligt scenarie, at én entreprenørs arbejde forsinkes i et vejkryds, hvilket har indvirkning på den anden entreprenørs mulighed for at påbegynde sit arbejde i et tilstødende kryds. Begrænsningen medfører en risiko for Hovedstadens Letbane som konsekvens af, at Hovedstadens Letbane bærer risikoen som beskrevet i kontraktens S27.1, idet den førstnævnte entreprenør anses som en tredjepartsforsinkelse uden for kontrakten mellem Hovedstadens Letbane og den anden entreprenør. Der er en forståelse af, at den første entreprenør er ansvarlig over for Hovedstadens Letbane, men det faktum, at entreprenørerne ikke har en direkte snitflade, medfører en mulighed for, at Hovedstadens Letbane ikke kan overføre den fulde konsekvens til den første entreprenør, hvormed enhver midlertidig forsinkelse som følge af afklaringen mellem de to leverandører vil være Hovedstadens Letbanes ansvar.

Benchmark over for andre projekter: opmærksomhedspunkter og risici

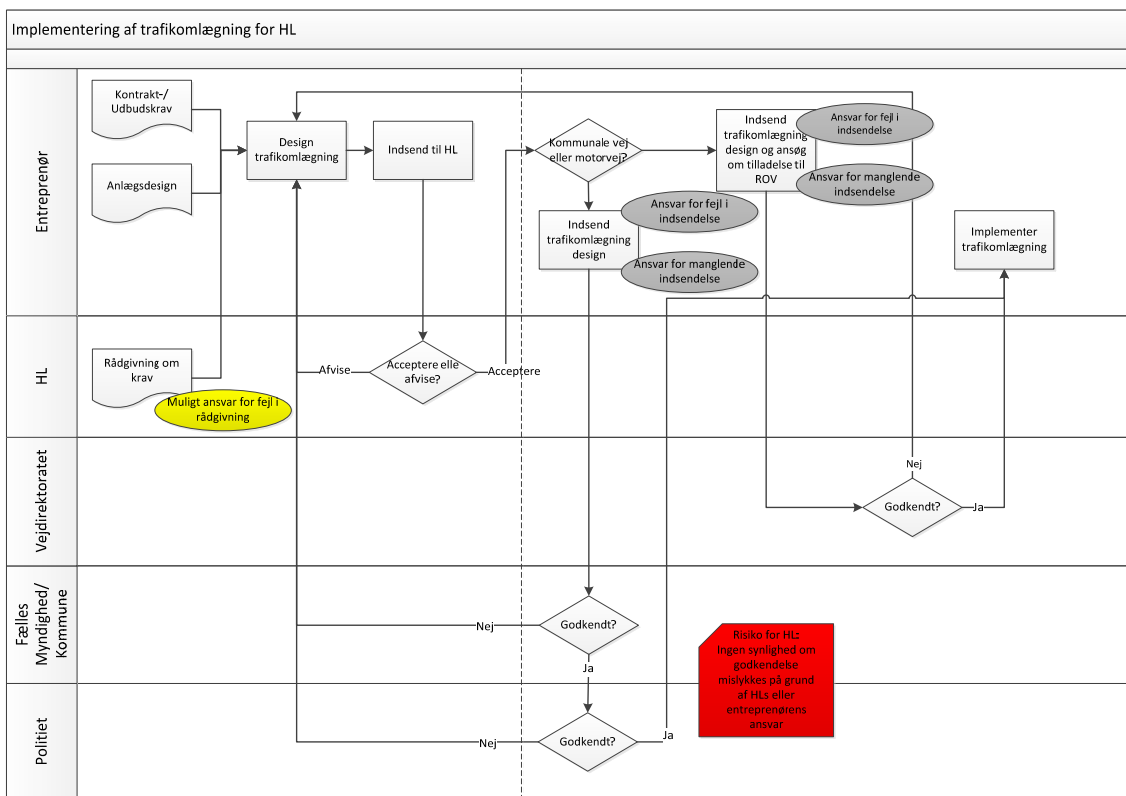
Hvis man sammenligner med de øvrige projekter, anlægger Hovedstadens Letbane en lignende tilgang til trafikafvikling, idet der er et mere detaljeret design og en højere grad af involvering af bygherren, end man forventer i en totalentreprisekontrakt.

Dette repræsenterer en teoretisk risiko for bygherren, idet man ved at udarbejde et principdesign gør sig ansvarlig for enhver yderligere omkostning som følge af, at entreprenøren ikke kan tilpasse trafikafviklingen til designet af byggeriet. EY kan dog se, at man generelt set anvender denne tilgang til trafikafvikling, også i udenlandske projekter, eksempelvis i Metrolinkprojektet i Storbritannien. Baseret

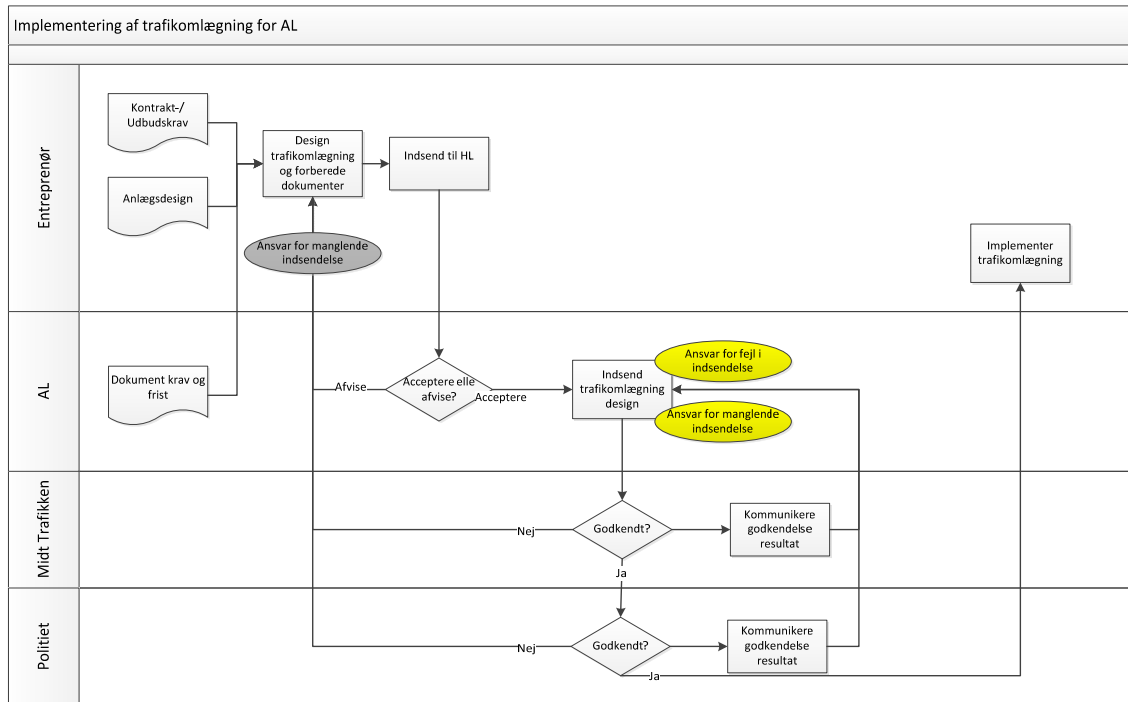
på interviews med de forskellige projektorganisationer (bilag 3) vil det være rimeligt at konkludere, at trafikstyring er et område, der kræver viden og kompetencer ud over, hvad man kan forvente af entreprenøren, hvorfor det kræver direkte involvering og instruktioner fra bygherren og myndighederne.

Der er imidlertid en forskel i tilgang, hvis man sammenligner Hovedstadens Letbane med Aarhus Letbane. I Aarhus Letbane må der kun udføres byggearbejde i følsomme områder i specifikke perioder, hvor der er mindre trafik. Imidlertid involverer Hovedstadens Letbane et højt antal vejkryds, som anvendes konstant, hvilket øger kompleksiteten. Dette medfører en højere grad af usikkerhed på udbudstidspunktet sammenlignet med Aarhus Letbane og Odense Letbane, hvor der gives mere specifikke instruktioner med mindre mulighed for efterfølgende ændringer.

Figur 24: Implementering af trafikoplægning for Hovedstadens Letbane



Figur 25: Implementering af trafikoplægning for Aarhus Letbane



I denne henseende kan en alternativ tilgang til allokeringen af risici uden at ændre på de principper, Hovedstadens Letbane anvender, være, at entreprenørerne præsenteres for funktionsbaserede mål, der skal nås, frem for detaljerede designmæssige krav.

EY har benchmarket tilgangen til styring af kerneområder inden for trafikafvikling, som kan opstå i gennemførelsesfasen, på tværs af lignende projekter (Odense Letbane, Aarhus Letbane, Metrolink) i bilag 3. Det fremgår, hvis man ser på tværs af projekterne, at entreprenørerne kun er ansvarlige for at efterleve bygherrens og myndighedernes krav. Ethvert andet ansvar, hvad angår analyse, planlægning og sikring af, at trafikplanen er hensigtsmæssig, ligger hos bygherren. Derfor er det, selvom dette betyder, at der ligger en stor del af risikoen hos bygherren, rimeligt at konkludere, at dette er normal praksis, idet entreprenøren ikke formodes at besidde den rette viden og kompetence til at påtage sig dette ansvar.

5.6.3 Delkonklusion

I forlængelse af ovenstående kan EY således besvare spørgsmål F): *Er der en hensigtsmæssig fordeling af ansvaret i udbudsmaterialet for at sikre en tilstrækkelig trafikafviklingskapacitet på Ring 3 både internt i og på tværs af de enkelte entrepriser i anlægsperioden?*

Udbudsmaterialet har en hensigtsmæssig fordeling af ansvaret for at sikre en tilstrækkelig trafikafviklingskapacitet.

Det er EY's forståelse, at vurderingen af trafikrestriktionerne, som til sidst vil blive indarbejdet i udbuddet, er gennemført efter drøftelser i en arbejdsgruppe med henblik på at fastslå, i hvilket omfang det er muligt at tilgodese relevante hensyn og så vidt muligt sikre, at myndighederne kan godkende entreprenørernes forslag til trafikoplægningsplaner. I det omfang der kan opnås enighed mellem de relevante parter, vil ansvaret være placeret hos entreprenøren. Til gengæld vil krav til entreprenøren, som myndighederne ikke på forhånd har accepteret, senere kunne give anledning til potentielle negative konsekvenser, som må bæres af Hovedstadens Letbane, hvilket implicit er blevet accepteret med indarbejdelsen i kontrakten.

Ansvaret for trafikplanerne, der kan anvendes, efter det detaljerede design kendes, ligger primært hos Hovedstadens Letbane. Dette er dog normal praksis, hvis man sammenligner med lignende projekter.

5.7 Ledningsomlægning

Ledningsomlægningen ved etableringen af Hovedstadens Letbane er meget omfattende grundet krydsningen af alle hovedforsynings- og infrastrukturelle linjer mellem det centrale København og resten af landet (ikke Helsingørsmotorvejen og Kystbanen), samt at linjeførelsen af letbanen sker gennem bebygget område i otte forskellige kommuner. Hovedstadens Letbane har i den forbindelse udarbejdet en proces til sikring af, at ledningsomlægningen sker rigtigt og i koordination med letbanens anlægsopgaver.

5.7.1 Hovedstadens Letbanes fremgangsmåde i forhold til ledningsomlægning

Hovedstadens Letbane har designet en proces, der skal sikre, at de 52 ledningsejere med over 6.000 individuelle ledningsanlæg er berørt, og hvor over 3.000 af disse ledningsanlæg skal omlægges i forbindelse med etableringen. Processen for gennemførelse af ledningsomlægninger er designet således, at ledningsomlægningen er færdig, før anlægsarbejdet bliver påbegyndt. Dette svarer til den proces, der er blevet gennemført i forbindelse med etableringen af Metro Cityringen, Aarhus Letbane, Odense Letbane og Ringstedbanen m.fl.

Processen er en femtrinsproces som beskrevet nedenfor.

Tabel 22: Proces for ledningsomlægning

	Fase 1. Opstart af projekt	Fase 2. Planlægning og koordinering	Fase 3. Forhandling og aftaler	Fase 4. Projektering og udbud	Fase 5. Udførelse
Aktivitet er i faserne	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identificering af berørte ledningsejere ▶ Indhentning af LER-oplysninger ▶ Opstarts- og informationsmøde for ledningsejere ▶ Udarbejdelse af notat vedrørende krav til ledningsomlægninger (forløber til FLMBK) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Udarbejdelse af ledningsprotokoller og overordnede tidsplaner ▶ Udarbejdelse af aftaleparadigmer ▶ Afholdelse af tidsplansmøder ▶ Afholdelse af fælles koordineringsmøder ▶ Afholdelse af individuelle koordineringsmøder 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Drøftelser af aftaleindhold ▶ Udarbejdelse af udkast til aftale ▶ Drøftelser af aftaleudkast ▶ Underskrift af aftale 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Projektering ved ledningsejere ▶ Løbende dialog med HL ▶ Udbud ved ledningsejere 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mobilisering og byggeplads ▶ Trafikomlægninger ▶ Omlægninger af ledninger ▶ HL-overtilsyn ▶ Færdigmelding

Hovedstadens Letbane er på nuværende tidspunkt i fase 2, hvor der er udarbejdet ledningsprotokoller og en overordnet tidsplan for udførelsen af ledningsomlægningerne. Her er blevet udarbejdet 18 individuelle ledningsprotokoller, der hver især redegør for ledningsomlægningen på en del af den 27 km lange letbanestrækning.

Flere af ledningsejerne har stillet sig kritiske over for gennemførelse af ledningsomlægninger, før der er truffet endelig beslutning om gennemførelse af letbanen. Ledningsejerne har desuden stillet spørgsmålstejn ved tilrettelæggelsen af ledningsomlægningerne i forhold til anlægsarbejdet (CW-aftalerne), herunder ved detaljeringen af projektet på grund af den valgte udbudsstrategi (totalentrepriseaftaler udbudt i udbud med forhandling), koordineringen mellem ledningsomlægninger og anlægsarbejder samt ved tidsplanen for ledningsomlægningerne, jf. de høringssvar, der er givet i forbindelse med anlægsloven for Hovedstadens Letbane. Indvendingerne er i det væsentligste imødekommet i anlægsloven for Hovedstadens Letbane, der blev vedtaget i juni 2016. Derved er der sikret det nødvendige grundlag for koordinering mellem ledningsomlægningerne og entreprenørerne, der skal gennemføre de tre-fem anlægsaftaler. Imødekommelsen i anlægsloven betyder, at

ledningsomlægning nu først bliver påbegyndt, efter der er truffet afgørelse i Hovedstadens Letbanes udbudsproces. Dette sikrer, at der kan ske en koordinering mellem ledningsejernes planlægning og de vindende entreprenører i projekteringen af anlægsarbejdet. Det betyder, at ledningsarbejdet påbegyndes 2018.

I CW-udbudsmaterialet, som en del af "common Basis" Interface Management interface Schedule CWC - Third Party, beskriver Hovedstadens Letbane, hvordan der skal ske en koordinering mellem anlægsentreprenøren og ledningsejerne, der følger anlægslovens retningslinjer. Derved er Hovedstadens Letbane sikret en tilstrækkelig grad af koordinering anlægsteknisk og logistisk mellem anlægsprojektet og ledningsejernes ledningsomlægninger i udbudsmaterialet.

5.7.2 Økonomi i ledningsomlægningen

Denne imødekommelse i anlægsloven i forhold til sikringen af koordinering mellem ledningsejere og de kommende anlægsentreprenører betyder, at først efter fastlæggelse af anlægsentreprenørernes projekt, kan et relativt præcist skøn over omkostningerne til ledningsomlægning udarbejdes. Hovedstadens Letbane har allerede nu et klart skøn over de forventede omkostninger, som Hovedstadens Letbane skal afholde i forbindelse med ledningsomlægning. Skønnet er baseret på dokumentation i ledningsprotokollerne samt dialogen med de 52 ledningsejere. Se yderligere i afsnittet om Gennemgang af budgetteringsmetode for fysikestimer.

5.7.3 Delkonklusion

I forlængelse af ovenstående kan EY således besvare spørgsmål G): *Er der i udbudsmaterialet sikret en tilstrækkelig grad af koordinering anlægsteknisk og logistisk mellem anlægsprojektet og ledningsejernes ledningsomlægninger?*

Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbane har sikret, at der kan ske den nødvendige koordinering mellem ledningsejernes planlægning og de vindende entreprenører i projekteringen af anlægsarbejdet.

Denne vurdering hviler på, at imødekommelsen i anlægsloven medfører, at ledningsomlægning først påbegyndes, efter der er truffet afgørelse i Hovedstadens Letbane om udbudsprocessen. Dette er endvidere præciseret i udbudsmaterialets "Interface management"-dokumenter.

6 Vurdering af bygherreorganisationen

6.1 Indledning

I et bygge- og anlægsprojekt er *organisering* ét element ud af flere (fx kontrakttype, incitamentsstruktur m.m.), der kan anvendes aktivt til håndtering af risici. Den grundlæggende antagelse for granskningen er, at organiseringen af Hovedstadens Letbane skal afspejle de i Ring 3-projektet identificerede og til bygherreorganisationen allokerede risici.

Bygherreorganisationen skal således tilpasses projektets særlige karakteristika, herunder ejerforhold, de identificerede risici, typen af kontrakter, opgavefordelingen i de udbudte kontrakter, den i udbudsmaterialet valgte fordeling af ansvar og risici mellem bygherre og leverandører og den valgte tilgang til risikohåndtering.

Granskningen er gennemført i to trin:

1. For det første afleder EY de krav til bygherreorganisationen, der udgår fra de identificerede risici i granskningens delanalyse *kontrakter og udbudsmateriale*, der har kortlagt fordelingen af ansvar og risici mellem bygherre og entreprenører.
2. For det andet gransker EY bygherreorganisationen med udgangspunkt i de identificerede risici ud fra, om forudsætningerne omkring opbygningen af bygherreorganisation stemmer overens med den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenør. Erfaringer fra sammenlignelige projekter bringes i spil.

Dette kapitel besvarer følgende spørgsmål:

Spørgsmål	Svar
E) Stemmer forudsætningerne omkring opbygningen af bygherreorganisation overens med den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenører?	<p>Hovedstadens Letbane har i overvejende grad de rette forudsætninger omkring opbygningen af sin bygherreorganisation til at håndtere den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenør.</p> <p>Hovedstadens Letbane har som en væsentlig forudsætning, at bygherreorganisationen skal være særlig stærk i håndteringen af snitfladerne mellem entreprenørerne og øvrige interessenter.</p> <p>Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbane som en naturlig del af den videre opbygning af bygherreorganisationen skal styrke arbejdet med at omsætte principper og organisatoriske erfaringer til anvendelsesorienterede og projektspecifikke processer og arbejdsdokumenter for letbanen på Ring 3-projektet.</p>

6.2 Om Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation

Hovedstadens Letbane er ejet af staten ved Transport- og Bygningsministeriet, Region Hovedstaden og 11 kommuner.

Bestyrelsen i Hovedstadens Letbane er selskabets øverste ledelse og har ansvaret for, at selskabet opfylder de formål, lovgivningen stiller.

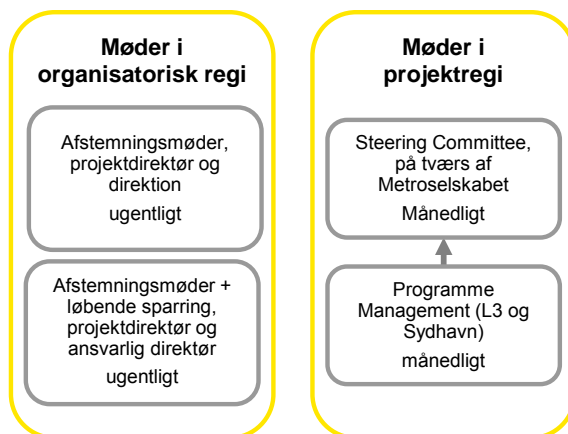
Direktionen i selskabet består af adm. direktør Henrik Plougmann Olsen.

Som defineret i Lov om letbane på Ring 3 (LOV nr. 165 af 26/02/2014) stiller Metroselskabet I/S de nødvendige medarbejdere og øvrige faciliteter, fx systemer, lokaler osv., til rådighed for varetagelse af Hovedstadens Letbanes virksomhed, herunder til udførelse af administrations-, projekterings- og udbuds- og kontraktopgaver om letbanen på Ring 3.

6.2.1 Den interne mødestruktur i Metroselskabet, herunder Hovedstadens Letbane

Styringen i Hovedstadens Letbane er organisatorisk bygget op omkring en mødestruktur, der er illustreret nedenfor.

Figur 26: Mødestruktur i Hovedstadens Letbane



Programme Management er et månedligt forum med deltagelse af projektdirektøren fra letbane-projektet og projektet vedrørende metroen i Sydhavnen samt fagledere. Disse to projekter "deler" programme management frem for at have et hver, da der er mange fællestræk og synergi mellem de to projekter. Forummets primære formål er sikring af planlægning og gennemførelse på tværs af projekter i Metroselskabet, og på månedlige møder diskuteres status på risiko, tid osv. Her gives også input og opnås godkendelser før Steering Committee-møder, fx sign-offs før gates og milepæle.

Såfremt der er forhold, der ikke kan opnås enighed om i Programme Management, løftes de til Steering Committee. Steering Committee holder et møde månedligt og udgøres af Metroselskabets direktion og de enkelte projektdirektører, herunder projektdirektøren for Hovedstadens Letbane. På Steering Committee diskuteres fremdrift og centrale risici samt øvrige emner, der er eskaleret fra Programme Management, fx afklaringer af udestående ressourcespørgsmål.

I tillæg hertil er der ugentlige afstemningsmøder mellem projektdirektøren og direktionen, så det sikres, at der er mulighed for at træffe hurtige beslutninger undervejs. Endvidere er der ugentlige møder og løbende sparring mellem projektdirektøren og den ansvarlige fra selskabets direktion.

Budgetprocessen, herunder for bemanningen af bygherreorganisationen, gennemføres af projektdirektører og fagledere, der udarbejder fælles forslag til de kommende års ressourcebudgetter, som efterfølgende godkendes af selskabernes bestyrelser.

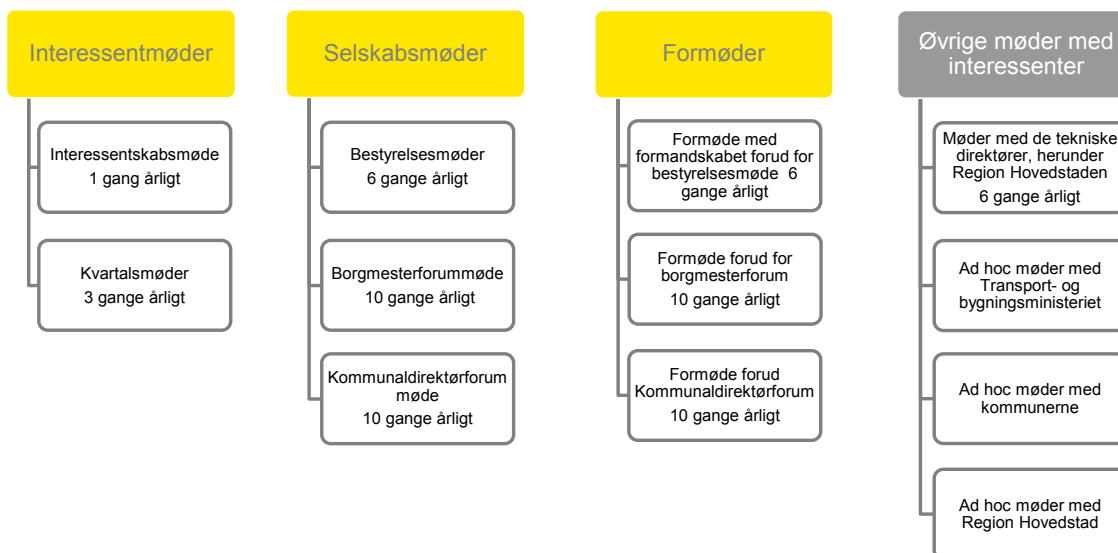
6.2.2 Den eksterne mødestruktur for letbanen på Ring 3

Til at varetage styringen på tværs af letbanen på Ring 3's ejerkræds er nedsat en række formaliserede fora med tilhørende mødestruktur. Foraene består af:

- ▶ Interessentmøder, herunder årligt interessentskabsmøde og kvartalsmøder
- ▶ Selskabsmøder, herunder seks bestyrelsesmøder, ti borgmesterforummøder og ti kommunaldirektørmøder
- ▶ Formøder for de ovenstående selskabsmøder
- ▶ Øvrige møder med interessenter, herunder seks møder med de tekniske direktører årligt, ad hoc-møder med Transport- og Bygningsministeriet, ad hoc-møder med kommunerne og ad hoc-møder med Region Hovedstaden

I alt afholdes der 62 formaliserede og en række øvrige møder årligt i denne struktur, som er illustreret nedenfor.

Figur 27: Ekstern mødestruktur



6.3 Vurdering af Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation

I de følgende afsnit opstilles først de afledte risici som følge af ansvar og risici mellem bygherre og entreprenører. Herefter introduceres EY's metodiske ramme til vurdering af bygherreorganisationen. Endelig vurderer EY Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation.

6.3.1 Afledte risici som følge af fordelingen af ansvar og risici mellem bygherre og entreprenører

I granskningens spor 2 vedrørende kontrakter og udbudsmateriale er der identificeret en række risici i ansvarsfordelingen mellem bygherre og entreprenører som beskrevet i projektets udbudsmateriale og kontrakter.

En delmængde af disse risici har relevans for bygherreorganisationen i Hovedstadens Letbane, idet de stiller afledte krav til, hvordan man vælger at organisere sig for bedst at kunne håndtere disse risici. I de følgende afsnit gennemgår EY de identificerede risici vedrørende:

- ▶ Snitfladerrelaterede risici
- ▶ Interessentrelaterede risici

Snitfladerrelaterede risici

Snitfladerrelaterede risici dækker over de risici, der kan opstå særligt i snitfladerne mellem CW-entreprenørerne.

Her fremgår betydningen af at sikre, hvem der har ansvar for potentielle udfordringer og risici i snitfladerne, fx som følge af trafikafvikling, når anlægsfasen er igangsat. Endvidere hviler planen for håndtering af risici i snitfladerne på en fælles aftale mellem entreprenørerne, som indgås, når gennemførelsesfasen starter. Her er der risiko for, at fremdriften i projektet kan blive standset, såfremt en enkelt entreprenør ikke kan blive enig med de andre.

Selvom det som udgangspunkt påhviler entreprenørerne at løse sådanne udfordringer, stiller det samtidig krav til, at Hovedstadens Letbane er rustet til at understøtte og føre tilsyn med entreprenørerne i denne risikohåndtering, herunder at entreprenørerne sikrer den rette håndtering af projektets ejere og øvrige interessenter.

Interessentrelaterede risici

De interessentrelaterede risici vedrører entreprenørernes mange snitflader til letbanen på Ring 3's interessenter, særligt hvad angår de mange myndigheder på strækningen.

Selvom risiko og ansvar hvad angår tid og omkostninger er placeret hos projektets entreprenører, skal Hovedstadens Letbane være opmærksom på den afsmittende effekt på relationen til offentligheden og interessenter, såfremt der sker forsinkelser, sikkerhedsrelaterede udfordringer eller yderligere gener. Hvis sådanne hændelser leder til, at projektets interessenter foretager handlinger, der påvirker projektet, og som baserer sig på mistet goodwill frem for at være en direkte konsekvens af entreprenørernes handlinger, kan Hovedstadens Letbane i sidste ende blive den part, der skal bære ansvaret. Dette stiller således krav til, at Hovedstadens Letbane er rustet til at håndtere sine snitflader til projektets ejere og øvrige interessenter.

Grundet projektets store antal interessenter kan det kræve store ressourcer at håndtere en risiko, der opstår. Her er det afgørende, at bygherreorganisationen relativt hurtigt kan mobilisere de rette kompetencer til risikohåndteringen. Dette stiller krav til organisationens fleksibilitet og ledelsens fokus og evne til at prioritere ressourcer internt mellem metroprojekterne og letbanen på Ring 3, hvor begge projekter kræver forskellige ressourcer og kompetencer af bygherreorganisationen, afhængig af hvilken fase projekterne er i og de konkrete problemstillinger.

6.3.2 EY's metodiske ramme til vurdering af bygherreorganisationen

Som grundlag for EY's vurdering af, om forudsætningerne omkring opbygningen af bygherreorganisationen stemmer overens med den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenører, anvender EY en metodisk ramme, som gennemgås i det følgende afsnit.

Granskningen af bygherreorganisationen fokuserer på seks områder:

4. **Vision og mål:** En organisations definerede vision og mål, eventuelt operationaliseret i fx handlingsplaner m.m.
5. **Styringsprincipper:** En organisations definerede principper for styring, fx aftale om samarbejde, aftaler om principper for håndtering af bestemte hændelser, definitioner i (resultat)kontrakter m.m.
6. **Kompetencer:** Kompetencer vedrører dels, om en organisation besidder de rette kompetencer, dels, om en organisation formår at bringe disse i spil på en hensigtsmæssig måde. Dette kan fx være dokumenteret i funktionsbeskrivelser, planer for ressourceallokering m.m.
7. **Processer:** En organisations definerede processer til håndtering af diverse hændelser. Foreligger typisk i form af procesbeskrivelser og -diagrammer med klare beskrivelser af roller og ansvar.
8. **Systemer:** En organisations systemunderstøttelse og praktiske anvendelse heraf.
9. **Kultur og relationer:** Kultur og relationer er bindemidlet mellem de øvrige styringsområder og vedrører de værdier, der bestemmer organisationens evne til at samarbejde og skabe stærke relationer, fx beskrevet i værdigrundlag, formaliseret i mødestruktur m.m.

Disse seks områder vurderes hver især efter, hvorvidt der er overensstemmelse mellem områdets indhold/forudsætninger og de krav og forventninger, der er som følge af de identificerede risici, som beskrevet ovenfor. Vurdering af disse områder leder til en besvarelse af delspørgsmål e): *Stemmer forudsætningerne omkring opbygningen af bygherreorganisation overens med den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenører?*

Med udgangspunkt i de identificerede risici vurderer EY således, om der på det enkelte område er:

- ▶ *Ingen* grad af overensstemmelse mellem krav og forventninger og bygherreorganisationens forudsætninger
- ▶ *Lav* grad af overensstemmelse
- ▶ *En vis* grad af overensstemmelse
- ▶ *Høj* grad af overensstemmelse

6.3.3 Hovedstadens Letbanes bygherreorganisations opbygning i relation til identificerede risici

Med udgangspunkt i de identificerede risici vedrørende snitflader og interessenter samt EY's metodiske ramme vurderes det i dette afsnit, om Hovedstadens Letbanes bygherreorganisations opbygning stemmer overens med den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenører.

Kontekst for Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation

Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation består af udlånte medarbejdere og øvrige ressourcer fra Metroselskabet I/S, der efter aftale stiller disse til rådighed.

Metroselskabet har en årelang erfaring og har opbygget en solid kompetencebase som følge af arbejdet med metroprojektets forskellige faser. Samtidig er selskabet som organisation i en udviklingsfase, idet organisationen tidligere havde karakter af en projektorganisation, der varetog ét projekt (metroprojektet), mens Metroselskabet nu går mod at etablere sig som en organisation, der varetager en række projekter, dels de forskellige metroprojekter, dels letbaneprojektet. På nuværende tidspunkt er Metroselskabet således en matrixorganisation med projekterne på den ene led og faglige enheder på den anden led. Dette kræver en mere formaliseret organisation og stiller nye krav til styringen, der skal håndtere flere projekter af høj kompleksitet samt de interne, organisatoriske snitflader mellem disse projekter.

På samme måde går letbaneprojektet ind i et faseskift, idet projektet udbydes. Hvor de hidtidige faser har haft karakter af etablering af grundlaget for projektet, herunder lovgrundlag, ejerstruktur, aftalestruktur og budget, træder projektet på den anden side af udbuddet ind i gennemførelsesfasen, hvor anlægget gennemføres. Det er særligt i denne fase, at de identificerede risici kan opstå, idet de udspringer af snitflader mellem de CW-entreprenører, der skal gennemføre anlægget på forskellige strækninger, og forstærkes af kompleksiteten i ledningsomlægninger og trafikafvikling. Dette stiller således krav til, at styringen forberedes på håndteringen af disse risici, hvilket vil være genstand for granskningen nedenfor.

Letbanen oplyser, at dele af den styring, der skal understøtte Hovedstadens Letbane i de næste faser, endnu er under udvikling, herunder styringsprincipper, processer og systemer, mens andet er implementeret. I den kommende tid vil der være fokus på at udarbejde mere detaljerede styringsprincipper for designgodkendelsesprocessen, tilsynsprocessen, testprocesser m.v.

Vurdering af Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation

I det følgende vurderes, om Hovedstadens Letbanes bygherreorganisations opbygning har de rette forudsætninger til håndtering af de risici, der følger af fordelingen af ansvar og risici mellem bygherre og entreprenører.

Vision og mål - en vis grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger

Vision og mål for letbanen på Ring 3 er veldefinerede og dokumenterede i lovgrundlaget samt mere detaljeret i Udredning om Letbane på Ring 3 (marts 2013) og er integreret i Metroselskabets samlede forretningsstrategi. Der er ikke udarbejdet en decideret organisatorisk handlingsplan for letbanen på Ring 3. At sikre et stærkt ejerskab i organisationen i projektets kommende faser, hvor de identificerede risici kan opstå, kræver, at der fastholdes et stærkt ledelsesmæssigt fokus og den nødvendige prioritering af ressourcer, da den brede organisation hidtil har haft et naturligt fokus på metroprojektet. Dette kan med fordel understøttes af en operationalisering af projektets vision og mål specifik for letbanen på Ring 3.

Vision og mål er dokumenteret i lovgrundlaget (Lov om letbane på Ring 3, LOV nr. 165 af 26/02/2014) samt mere detaljeret i Udredning om Letbane på Ring 3 (marts 2013).

Styringsprincipper - en høj grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger

De identificerede risici stiller krav til en sikker håndtering af forholdet til entreprenører og interessenter, særligt i snitfladerne herimellem. På samme vis kan bygherreorganisationen smidiggøre og minimere risici ved fx at rådgive entreprenørerne om velfungerende styringsprincipper, der skal gælde for samarbejdet mellem entreprenørerne samt til myndigheder og øvrige interessenter. Derudover har

bygherreorganisationen en rolle i forhold til at monitorere samarbejdet mellem entreprenørerne, herunder deres styringsprincipper og processer samt håndteringen af eventuelle tvister.

Bygherreorganisationens styringsprincipper er nedfæstet i Hovedstadens Letbanes kompendium for god selskabsledelse, indeholder vedtægter, bestyrelsens forretningsorden, direktionsinstruks, finansieringsinstruks, regnskabsinstruks og lovsamling. I tillæg hertil findes styringsprincipper mod det politiske niveau i den politiske aftale samt mod ejerkredsen i Ejeraftalen mellem kommunerne, der er interessenter i Ring 3 Letbane I/S.

For relationen til entreprenørerne er styringsprincipper defineret i kontrakterne og udbudsmaterialet i øvrigt. Her fastlægges parternes forpligtelser til at følge en fælles samarbejdsmodel fra start til slut. Her er det eksempelvis i "Interface Management" defineret, at *"The Contractors shall agree and resolve their interfaces directly with each other and with HL. The Employer will oversee, supervise and monitor the process. The general organisation regarding interface management is anchored to the overall management of L3, as highlighted in CW/TS-L3CB-07 PS Planning and Scheduling."* Endvidere fastlægges det, hvorledes entreprenørerne skal etablere rutiner for kommunikation internt, til bygherren og til tredjeparter, ligesom entreprenørerne skal udarbejde dokumenter, der beskriver styringen af snitfladen, og som skal accepteres af bygherren.

Hovedstadens Letbane har således et solidt og formaliseret grundlag i form af styringsprincipper til projektets forskellige snitflader. Det kan overvejes, om det i projektets kommende faser bliver nødvendigt at supplere med styringsprincipper, der beskriver, hvordan Hovedstadens Letbane skal agere internt, skulle et af projektets risici resultere i en hændelse, der kræver aktiv interessentstyring.

Kompetencer – en vis grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger

I kraft af at Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation består af medarbejdere fra Metroselskabet, eksisterer der en stor og solid base af kompetencer. Der er dog et opmærksomhedspunkt, hvad angår at sikre, at disse kompetencer kan anvendes og er til stede på de rette tidspunkter i projektets faser, idet det samtidig skal sikres, at Metroselskabets kompetencer prioriteres på mest hensigtsmæssig måde mellem metropjektet og letbanen på Ring 3. Styringsmæssigt er dette defineret i Lov om letbane på Ring 3, hvor det af § 5, stk. 3 fremgår, at "Metroselskabet I/S stiller de nødvendige medarbejdere og øvrige ressourcer til rådighed for varetagelse af Ring 3 Letbane I/S' virksomhed, herunder til udførelse af administrations-, projekterings- og udbuds- og kontraktopgaver vedrørende letbanen på Ring 3, og varetagelse af Ring 3 Letbane I/S' gælds- og formueforvaltning."

I henhold til de identificerede risici vil især kompetencer vedrørende håndtering af kontraktuelle snitflader mellem entreprenører og eventuelle kontraktuelle tvister samt håndtering af interessenter i projektets ejerkreds, herunder alene håndtering af det store antal af interessenter, være kernekompetencer i Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation.

Kompetencebehovet vil ændre sig løbende i projektet, hvilket også er erkendt hos Hovedstadens Letbane. Det er dog kun i mindre grad dokumenteret, hvilke ressourcer og kompetencer der vil blive nødvendige i projektets næste faser.

Endvidere er der et opmærksomhedspunkt vedrørende sikring af fastholdelse og udbredelse af de stærke kompetencer, der er kendetegnende for Hovedstadens Letbane, så det solide kompetencegrundlag sikres kontinuerligt gennem projektets lange gennemførelsesfase.

Hovedstadens Letbanes kompetencer er dokumenteret i en række funktionsbeskrivelser for Metroselskabet, der dog ikke er tilpasset eventuelle særlige kompetencebehov i Hovedstadens Letbane, samt i et notat af 21. juli 2016 med en beskrivelse af ressourceallokeringen i årsværk i projektets hidtidige faser samt forventningen til ressourcetræk i projektets kommende faser. Notatet er udarbejdet som svar på EY's spørgsmål til Hovedstadens Letbane af 14. juli 2016.

Processer – en vis grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger

De processer, der vil danne grundlag for gennemførelsesfasen af letbanen på Ring 3, bygger på Metroselskabets velafprøvede og -etablerede processer, der er udarbejdet i meget stort omfang. Et overblik over disse findes i Metroselskabets "Value Chain", som er tilgængelig på selskabets intranet. Hovedstadens Letbane oplyser, at en betydelig del af disse processer anvendes i styringen af letbaneprojektet. Hovedstadens Letbane oplyser dog endvidere, at der på nuværende tidspunkt ikke findes dokumenterede procesbeskrivelser specifikt for Hovedstadens Letbanes interne

bygherreorganisation, men at sådanne vil blive udviklet som led i forberedelsen af designgodkendelses- og udførelsesfaserne.

Etableringen af processer i relationen mellem bygherre og entreprenører er beskrevet i udbudsmaterialets "Interface Management". Eksempelvis skal der i fællesskab mellem bygherre og entreprenør etableres et snitfladeregister, som bygherren opdaterer og vedligeholder med henblik på at følge fremdriften og styringen af snitfladen. Endvidere etableres snitflademøder, snitfladerapportering og andre procedurer til styringen af snitfladen. Endvidere beskriver udbudsmaterialet ansvarsfordeling og proces for indhentning af myndighedstilladelser i "Statutory Permits and Approvals".

I henhold til de identificerede risici vil det være særligt relevant i den kommende fase at udarbejde interne dokumenterede processer tilpasset til letbaneprojektet for håndtering af risici i snitflader mellem entreprenører, eksempelvis for en uoverensstemmelse, som leverandørerne ikke formår at håndtere internt, herunder proces for beslutningstagning og kommunikation til interessenter.

Det vil endvidere være relevant at processerne og de dokumenterede roller og ansvar sikrer en klar sammenhæng mellem risikoprocessen og dennes sammenhæng til den interne budgetproces og rapportering til eksterne interessenter.

Systemer - en vis grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger

Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation anvender en række systemer til styring af letbanen på Ring 3, herunder systemer til risikostyring, økonomistyring, dokumenthåndtering internt (ProjectWise) og til leverandører (Mezzoteam). Herudover oplyser Hovedstadens Letbane, at man har etableret en bestyrelsesportal til kommunikation og dokumentudveksling.

I henhold til de identificerede risici vil særligt systemunderstøttelse til interessenthåndtering være relevant, eksempelvis til at understøtte kommunikationen med de forskellige dele af ejerkredsen. Dette kan eksempelvis understøttes af bestyrelsesportalen, som dog ikke har været forevist EY.

Kultur og relationer - en vis grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger

Idet Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation bygger på den eksisterende bygherreorganisation i Metroselskabet, er kultur og relationer allerede etableret, og der er en høj erfaringsbase at bygge en ny bygherreorganisation på. Der er en veletableret tradition for at finde løsninger internt mellem de forskellige fagledere og projektdirektører på eksempelvis ressourcemæssige udfordringer, hvilket understøttes af mødestrukturen beskrevet ovenfor. Ligesom der er stor erfaring med at skabe relationer til interessenter og entreprenører, som er understøttet af forastrukturen beskrevet ovenfor, og som er velbeskrevet i udbudsmaterialet. Der er således et stærkt fundament for at etablere en hensigtsmæssig styringskultur og velfungerende relationer såvel eksternt som internt.

Kultur og relationer understøttes af selskabets "High 5 responsibilities of unit managers and project directors", der beskriver fem centrale ansvarsområder for selskabets ledelse og viser eksempler på, hvordan man agerer inden for disse. Dette vedrører eksempelvis, hvordan man sikrer en velfungerende matrixorganisation, sikrer høj kvalitet, fastholder og udvikler de rette medarbejdere, styrer og mitigerer risici m.m.

I henhold til de identificerede risici kan Hovedstadens Letbane med fordel fokusere på, hvilke forhold der er særligt relevante for den interne styring af kultur og relationer i letbaneprojektet, særligt med henblik på projektets mangfoldige interessenter.

Den samlede vurdering af Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation ud fra de identificerede risici er opsummeret i nedenstående tabel.

Tabel 23: Samlet vurdering af bygherreorganisation

Styringsområde	Vurdering af Hovedstadens Letbane med udgangspunkt i identificerede risici	Anbefaling til næste fase
Vision og mål	En vis grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger	Operationalisering af projektets vision og mål specifikt for letbanen på Ring 3.
Styringsprincipper	En høj grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger	Styringsprincipper, der beskriver, hvordan Hovedstadens Letbane skal agere internt, skulle et af projektets risici resultere i en hændelse, der kræver aktiv interessentstyring.
Kompetencer	En vis grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger	Plan for fastholdelse og udbygning af kompetencer, herunder dokumentation af, hvilke kompetencer og ressourcer der vil blive nødvendige i projektets næste faser.
Processer	En vis grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger	Interne dokumenterede processer tilpasset til letbaneprojektet for håndtering af risici i snitflader mellem entreprenører samt klar kobling mellem risikoproces, intern budgetproces og ekstern rapportering herom.
Systemer	En vis grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger	Systemunderstøttelse til interessenthåndtering.
Kultur og relationer	En vis grad af overensstemmelse mellem krav og forudsætninger	Dokumentation af, hvilke forhold der er særligt relevante for den interne styring af kultur og relationer i letbaneprojektet, særligt med henblik på projektets mangfoldige interessenter.

Cases - relevante erfaringer fra Odense Letbane og Aarhus Letbane

Som en del af granskningen af bygherreorganisationen i Hovedstadens Letbane er der gennemført strukturerede interviews af henholdsvis Odense Letbane og Aarhus Letbane om håndteringen af de seks styringsparametre i deres bygherreorganisationer. Formålet med interviewene har således ikke været at vurdere bygherreorganisationerne i de to projekter i Odense og Aarhus, men overordnet at undersøge deres organisation med henblik på at identificere opmærksomhedspunkter og læring til Hovedstadens Letbane. Interviewene har været struktureret om de seks styringsdimensioner, som også er rammen for granskningen af Hovedstadens Letbane.

Som beskrevet indledningsvis i rapporten er de øvrige letbaneprojekters bygherreorganisationer nye organisationer, der er etableret til varetagelse af det specifikke projekt. Disse organisationer har ikke samme erfarings-, kompetence- og ressourcebase som Hovedstadens Letbane, men har i stedet haft fokus på at opbygge den styringsmæssige ramme gennem formaliserede styringsdokumenter, som der gives eksempler på nedenfor.

Vision og mål

Bygherreorganisationen i Aarhus Letbane har sikret ejerskabet til visionen ved at nedbryde den til konkrete målsætninger for projektet, der er veldefinerede internt i organisationen. I forhold til

Hovedstadens Letbane kan man styrke ejerskabet og forankringen af visionen ved en operationalisering og nedbrydning af visionen og målene til konkrete målsætninger internt i bygherreorganisationen.

Styringsprincipper

I tråd med Hovedstadens Letbanes styringsprincipper arbejder man i Odense Letbanes bygherreorganisation med at tilpasse styringen til projektets faser, idet der fokuseres på fasens vigtigste delopgaver og de centrale stakeholdere. Der arbejdes med tydeligt definerede gates, hvor store gates omhandler udbud af transportsystem og rullende materiel.

Kompetencer

I Odense Letbanes bygherreorganisation har man udarbejdet en oversigt over roller og ansvar med en beskrivelse af det nuværende kompetencebehov, som opdateres løbende. Endvidere er der en plan for onboarding af ressourcer frem til 2020, der dog ikke alle er detailbeskrevet.

Som det er beskrevet ovenfor, vil kompetencebehovet løbende ændre sig i projektet, hvilket også er erkendt hos Hovedstadens Letbane. Det er dog kun i mindre grad dokumenteret, hvilke ressourcer og kompetencer der vil blive nødvendige i projektets næste faser.

Processer

I Odense Letbanes bygherreorganisation er der fastlagt en proces for styring af risici, der indebærer rapportering af top 20-risici inden for alle områder samt top 10-risici under de enkelte fagområder i månedsrapporter. På et månedligt risikomøde gennemgås top 10-risici blandt seniorprojektledelsen, og herefter er det op til en risikoejer (typisk projektleder) at tage hånd om sine risici efter drøftelsen på mødet.

I Aarhus Letbanes bygherreorganisation arbejdes ligeledes med en selvstændig proces for styring af risici. Det centrale dokument er en risikolog, som håndteres af alle disciplinledere. Loggen skal opdateres én gang om måneden, hvilket indebærer identifikation af mitigerende tiltag. Disse input samles i projektledelsen, som gennemgår alle poster, og der dannes et samlet risikobillede. Top 10-risici eskaleres til bestyrelsesniveau efterfølgende.

I forhold til Hovedstadens Letbane udestår en stillingtagen og konkretisering af, hvordan organisationens generelle processer skal tilpasses til letbaneprojektet.

Systemer

Begge bygherreorganisationer anvender en række systemer til understøttelse af dokumenthåndtering og samarbejdsrelationer til leverandører.

For Hovedstadens Letbane udestår en stillingtagen og konkretisering af, hvilke systemer der er relevante i forhold til de områder, hvor letbanens systembehov afviger fra metroprojektet.

Kultur og relationer

I Odense Letbanes bygherreorganisation er der udarbejdet ledelsesværdier, der beskriver god ledelsesstil i Odense Letbane. Desuden er der halvårslige direktionsseminarer, hvor interessentanalyse, ressourcfordeling og den løbende udvikling af organisationen drøftes og evalueres.

Der er desuden kvartalsvise seniorledelsesseminarer, hvor "must-wins" identificeres. På baggrund af dette mødes projektchefer hver anden uge, hvor alle milestones gennemgås.

Tilsvarende seminarer kunne også overvejes af Hovedstadens Letbane, hvor de ledelsesmæssige ressourcer er dedikerede til specifikke emner, der styrker samarbejdet.

6.3.4 Delkonklusion

I granskningen af udbudsmateriale og kontrakter i spor 2 har EY identificeret risici, der under to overskrifter har dannet udgangspunkt for EY's vurdering af Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation: snitfladerrelaterede risici og interessentrelaterede risici.

Disse risici stiller afledte krav til bygherreorganisationens styring, således at organisationen får de bedste forudsætninger for at håndtere risiciene.

Vurderingen leder os til konklusionen, at Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation tydeligt bærer præg af at hvile på et stærkt fundament som følge af sit udspring i Metroselskabet. Dette ophav medfører solid understøttelse i form af kompetencer, processer, erfaring, ressourcer, en stærk kultur og systemer. Ligeledes ligger der veletablerede styringsprincipper til grund for Hovedstadens Letbanes bygherreorganisation.

Generelt er bygherreorganisationen veletableret i relation til de identificerede risici, særligt hvad angår styringen af snitfladen til entreprenørerne. For på bedste vis at ruste sig til den næste fase, projektet går ind i, kan bygherreorganisationen med fordel styrke sit interne styringsgrundlag ved at tilpasse centrale styringsdokumenter, eksempelvis for interne processer for håndtering af letbaneprojektets specifikke interessenter. Dette er særligt relevant, da de identificerede risici vedrører punkter, hvor letbanen adskiller sig fra metroprojektet, særligt hvad angår kontraktuelle snitflader mellem entreprenører og det komplekse interessentlandskab i projektets ejerkreds.

I forlængelse af ovenstående kan EY således besvare delspørgsmål E): *Stemmer forudsætningerne omkring opbygningen af bygherreorganisation overens med den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenører?*

Hovedstadens Letbane har i overvejende grad de rette forudsætninger omkring opbygningen af sin bygherreorganisation til at håndtere den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenør.

Hovedstadens Letbane har som en væsentlig forudsætning, at bygherreorganisationen skal være særlig stærk i håndteringen af snitfladerne mellem entreprenørerne og øvrige interessenter.

Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbane som en naturlig del af den videre opbygning af bygherreorganisationen skal styrke arbejdet med at omsætte principper og organisatoriske erfaringer til anvendelsesorienterede og projektspecifikke processer og arbejdsdokumenter for letbanen på Ring 3-

7 Konklusion

EY's granskning af letbanen på Ring 3's anlægsbudget og udbudsmateriale er sket i tre spor:

1. Budget og risiko
2. Kontrakter og udbudsmateriale
3. Bygherreorganisation

Granskningen er gennemført med henblik på at besvare syv analysespørgsmål, formuleret af Transport- og Bygningsministeriet. Granskningen er gennemført med brug af nationale og internationale benchmarks samt brug af de erfaringer, der er fremkommet af de igangværende udbud og udførelse af hhv. Odense og Aarhus Letbane.

Nedenfor ses EY's konklusioner som følge af granskning af anlægsbudget og udbudsmateriale for letbanen på Ring 3.

Analysespørgsmål	EY's konklusion
A) Giver anlægsoverslaget (basisoverslaget) og den opdatering, der er sket i forbindelse med udarbejdelse af anlægslov og udbudsmateriale, et realistisk billede af anlægsomkostningerne?	<p>Basisoverslaget består af en række velunderbyggede fysikestimater for bl.a. transportsystemet, anlægsarbejder og omkostninger til entreprenørens designarbejde og projektledelse.</p> <p>Det er EY's vurdering at det af EY tilpassede basisoverslag på 3.778 mio. kr. giver et realistisk billede af anlægsomkostningerne.</p> <p>EY's tilpassede basisoverslag omfatter en væsentlig opskrivning på 360 mio. kr. i forhold til de oprindelige omkostninger til bygherreorganisation. EY's vurdering baserer sig på det aktuelle og forventede forbrug i planlægnings- og anlægsperioden.</p>
B) Er risikoregistret med tilhørende vurderinger af sandsynligheder og konsekvenser samt mitigerende tiltag dækkende og retvisende?	<p>Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbanes risikometode understøtter udarbejdelse af et generelt retvisende og dækkende risikoregister. Det er ligeledes EY's vurdering, at detaljeringsgraden af risikoregisteret grundlæggende har et passende niveau i forhold til projektets fase.</p> <p>Dog er kvantificeringen for langt størstedelen gennemført ved ekspertvurderinger, som alt andet lige er omfattet af en del usikkerhed. Der findes ligeledes en række risici, hvor der er begrænset beskrivelse og dokumentation for kvantificeringen, dog primært for mindre risici.</p>
C) Vurderes det realistisk, at de med den reviderede aftale af parterne afsatte reserver kan dække projektets risici, herunder markedssikkerheder/prisusikkerheder m.v.?	<p>Forudsat en uændret anlægsbudgetramme på 4.444 mio. kr. medfører EY's tilpasning af basisoverslag, at reserven reduceres fra 1.026 mio. kr. til 666 mio. kr.</p> <p>Denne reduktion betyder, at reserven reduceres fra 30 % til 18 % af basisoverslaget.</p> <p>Det er EY's vurdering, at letbanen på Ring 3-projektet i den nuværende fase bør have en reserve på omkring 20 % af basisoverslaget. Det er på denne baggrund EY's vurdering, at de afsatte reserver er i underkanten af, hvad der er anbefalelsesværdigt.</p>
D) Svarer risikofordelingen mellem entreprenør og bygherre i	Hovedstadens Letbanes risikofordeling mellem entreprenører og bygherre i udbudsmaterialet er

Analysespørgsmål	EY's konklusion
<p>udbudsmaterialet til, hvad der er sædvanligt, givet projektets særlige karakteristika?</p>	<p>hensigtsmæssig og i overensstemmelse med, hvordan risiko typisk fordeles i totalentrepriseaftaler af den type på et tidspunkt, inden udbuddene er gennemført.</p>
<p>E) Stemmer forudsætningerne omkring opbygningen af bygherreorganisation overens med den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenører?</p>	<p>Hovedstadens Letbane har i overvejende grad de rette forudsætninger omkring opbygningen af sin bygherreorganisation til at håndtere den fordeling af ansvar og risici, der er lagt op til mellem bygherre og entreprenør.</p> <p>Hovedstadens Letbane har som en væsentlig forudsætning, at bygherreorganisationen skal være særlig stærk i håndteringen af snitfladerne mellem entreprenørerne og øvrige interessenter.</p> <p>Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbane som en naturlig del af den videre opbygning af bygherreorganisationen skal styrke arbejdet med at omsætte principper og organisatoriske erfaringer til anvendelsesorienterede og projektspecifikke processer og arbejdsdokumenter for letbanen på Ring 3-projektet.</p>
<p>F) Er der en hensigtsmæssig fordeling af ansvaret i udbudsmaterialet for at sikre en tilstrækkelig trafikafviklingskapacitet på Ring 3 både internt i og på tværs af de enkelte entrepriser i anlægsperioden?</p>	<p>Udbudsmaterialet har en hensigtsmæssig fordeling af ansvaret for at sikre en tilstrækkelig trafikafviklingskapacitet.</p> <p>Det er EY's forståelse, at vurderingen af trafikrestriktionerne, som til sidst vil blive indarbejdet i udbuddet, er gennemført efter drøftelser i en arbejdsgruppe med henblik på at fastslå, i hvilket omfang det er muligt at tilgodese relevante hensyn og så vidt muligt sikre, at myndighederne kan godkende entreprenørernes forslag til trafikomlægningsplaner. I det omfang der kan opnås enighed mellem de relevante parter, vil ansvaret være placeret hos entreprenøren. Til gengæld vil krav til entreprenøren, som myndighederne ikke på forhånd har accepteret, senere kunne give anledning til potentielle negative konsekvenser, som må bæres af Hovedstadens Letbane, hvilket implicit er blevet accepteret med indarbejdelsen i kontrakten.</p> <p>Ansvaret for trafikplanerne, der kan anvendes, efter det detaljerede design kendes, ligger primært hos Hovedstadens Letbane. Dette er dog normal praksis, hvis man sammenligner med lignende projekter.</p>
<p>G) Er der i udbudsmaterialet sikret en tilstrækkelig grad af koordinering anlægsteknisk og logistisk mellem anlægsprojektet og ledningsejernes ledningsomlægninger?</p>	<p>Det er EY's vurdering, at Hovedstadens Letbane har sikret, at der kan ske den nødvendige koordinering mellem ledningsejernes planlægning og de vindende entreprenører i projekteringen af anlægsarbejdet.</p> <p>Denne vurdering hviler på, at imødekommelsen i anlægsloven medfører, at ledningsomlægning først påbegyndes, efter der er truffet afgørelse i Hovedstadens Letbane om udbudsprocessen. Dette er endvidere præciseret i udbudsmaterialets "Interface management"-dokumenter.</p>

EY | Assurance | Tax | Transactions | Advisory

Om EY

EY er en af verdens førende organisationer inden for revision, skat, transaktioner og rådgivning. Den indsigt og de ydelser, vi leverer, hjælper med at opbygge tillid til kapitalmarkederne og den globale økonomi. Vi udvikler dygtige ledere og medarbejdere, som sammen leverer det, vi lover vores interessenter og bidrager til, at arbejdsverdenen og arbejdslivet fungerer bedre - for vores medarbejdere, vores kunder og det omgivende samfund.

EY henviser til den globale organisation og kan referere til et eller flere medlemsfirmaer inden for Ernst & Young Global Limited, som hver især udgør en selvstændig juridisk enhed. Ernst & Young Global Limited, som er et engelsk 'company limited by guarantee', yder ikke kunderådgivning. Flere oplysninger om vores organisation kan findes på ey.com

© 2016 Ernst & Young P/S. CVR-nr. 30700228
All Rights Reserved.

Dette materiale er udarbejdet alene til orientering, og oplysningerne i det tilsigter ikke at være fyldestgørende, og de træder ikke i stedet for udførlige analyser eller udøvelsen af professionelle skøn. I konkrete sager opfordres brugere til at henvende sig til EY's rådgivere.

ey.com/dk