Anskaffelse af lokomotiver

DSB udbud af ellokomotiver

Beslutningsoplæg til Transport- og Bygningsministeriet

DSB
Telegade 2 B
2630 Taastrup

Strategi & Togmateriel
Anskaffelse af lokomotver

Indhold

1. Management Summary 3

2. Behov for anskaffelse af lokomotiver 6

2.1. Kapacitetsmangel uden dobbeltdækkervogne 6

2.2. ME-lokomotiver skal udskiftes 7

3. Opfyldelse af behov for lokomotiver 8

3.1. Anskaffelse af ellokomotiver, ikke diesellokomotiver 8

3.2. Udbud af ellokomotiver på markedet 8
3.2.1. Lokomotivproducenter på markedet 9
3.2.2. Marked for lease af nye eller brugte ellokomotiver 9
3.2.3. Signaludstyr 10
3.2.4. Mulighed for gensalg 10

3.3. DSB køb af nye ellokomotiver 10
3.3.1. Nye vs. brugte ellokomotiver 11
3.3.2. Lease vs. køb 12

4. Overordnede projektmål og omfang af udbud 13

4.1. Overordnede projektmål 14

4.2. Antal lokomotiver og idriftsættelsestidspunkt 14

4.3. Omfang af udbud 16
4.3.1. Standard-ellokomotiver 16
4.3.2. Vedligehold 17

4.4. Andre væsentlige forhold 20
4.4.1. Afledte projekter 20
4.4.2. Risici i relation til igangværende infrastrukturprojekter 22

5. Udbuds- og kontraktstrategi 24

6. Tidsplan 25

6.1. Tidsplan for udbud og kontraktindgåelse (fase 2) 25

6.2. Tidsplan for design, godkendelse, levering og idriftsættelse (fase 3 og 4) 26

1. Management Summary

DSB ønsker at udbyde 26 standard-ellokomotiver til kørsel i Danmark samt tilhørende delvist udliciteret vedligehold i 10 år. Derudover ønsker DSB at udbyde optioner på op til yderligere 18 standard-ellokomotiver til kørsel i enten Danmark eller internationalt, en option på indbygning af Greenspeed/DLS[1] samt en option på yderligere 5 års delvist udliciteret vedligehold. Fleksibiliteten i relation til antallet af ellokomotiver er indsat med henblik på at sikre, at DSB kan anskaffe nødvendigt materiel til afvikling af togdriften, såfremt IC4 ikke indsættes i drift i henhold til indsættelsesplanen. Udbud af ellokomotiver skal bidrage til at sikre, at DSB har det nødvendige materiel til rådighed.

DSB-lovens § 12, stk. 2 og 3:

§12, Stk. 2 Investeringer, som DSB eller datterselskaber heraf påtænker at foretage, og som overstiger en beløbsmæssig grænse på 100 mio. kr., skal forelægges Folketingets Finansudvalg til godkendelse. Beløbsgrænsen reguleres fra 1999 årligt med udviklingen i nettoprisindekset.

§12, Stk. 3 For investeringer i rullende materiel, der er omfattet af stk. 2, skal transportministeren godkende virksomhedens beslutninger om udbud og indgåelse af kontrakt herom. Til brug for ministerens godkendelse indhenter ministeriet en ekstern kvalitetssikring af virksomhedens beslutninger. Udgifter til ekstern bedømmelse af udbudsmaterialet og kontraktindgåelsen afholdes som led i de samlede omkostninger vedrørende anskaffelse af det rullende materiel.

DSB har en flåde på 113 dobbeltdækkervogne, som udgør i alt 25 togstammer. DSB ønsker at anvende dobbeltdækkerne i den sjællandske regionaltrafik, da DSB uden dobbeltdækkervognene vil mangle materiel til at dække passagerbehovet. DSB har derfor behov for at sikre den nødvendige trækkræft til dobbeltdækkervognene, der i dag trækkes af 33 ME-diesellokomotiver og 6 EA ellokomotiver, der alle snarest skal tages ud af brug på grund af manglende driftsstabilitet og som følge af, at en fortsat anvendelse vil indebære en række tekniske, miljømæssige og lovgivningsmæssige risici.

DSB ønsker at anskaffe 26 nye standard-ellokomotiver inklusiv reserve til at trække de 113 dobbeltdækkervogne (25 togstammer). Ellokomotiverne kan anvendes på en række strækninger, der allerede er elektrificeret eller er planlagt elektrificeret. En erstatning af ME med ellokomotiver vil give DSB en væsentlig driftsøkonomisk besparelse. DSB har fravalgt køb af brugte ellokomotiver samt lease af lokomotiver på baggrund af en vurdering af risici og økonomi. Der er i vurderingen taget højde for den situation, hvor DSB måtte ønske at sælge ellokomotiverne efter 15 år, hvilket svarer til dobbeltdækkervognenes forventede levetid.

DSB ønsker at anskaffe 26 standard-ellokomotiver til kørsel i Danmark med optioner på op til yderligere 18 ellokomotiver, i alt op til 44 ellokomotiver. Hovedleverancen på 26 ellokomotiver skal erstatte ME og EA og derved sikre trækkraft til de i alt 113 dobbeltdækkervogne (25 togstammer). Optionerne på op til yderligere 18 ellokomotiver skal være en IC4-forsikring på to områder. Optionerne skal 1) sikre, at den planlagte elektrificering kan udnyttes fuldt ud og 2) sikre, at IC3 kan frigøres til at køre de strækninger, hvor IC4 kører i dag, såfremt IC4 ikke indsættes i drift i henhold til indsættelsesplanen. Sidstnævnte vil give mulighed for at køre international kørsel mellem Tyskland og Danmark. Såfremt DSB ønsker at gøre brug af optionerne, kræver det en selvstændig

[1] Greenspeed er et system, der vejleder lokomotivføreren under kørslen ved at angive en anbefalet kørehastighed, der vil sikre rettidig ankomst til næste station under hensyntagen til strækningens hastighedsprofil, midlertidige hastighedsbegrænsninger og evt. planlagte stationshændelser (grupperejser, handikaptransport). Vejledningen sikrer også et reduceret energiforbrug, bedre komfort for passagerer og personale samt mindre slid på materiellet. DLS er et dataleverancesystem til Greenspeed, der indsamler data fra lokomotivet, registrer GPS-positionen og kommunikerer DSB's centrale computersystemer, herunder løbende rapportering af togets position.

beslutning herom senest to år fra kontraktunderskrift med valgte lokomotivleverandør. Dvs. at beslutning om at udnytte optioner og tage dem i brug skal træffes som en selvstændig beslutning. Brug af optionerne vil afhænge af materielsituationen, samt kræve at DSB ligeledes anskaffer ekstra vogne. Såfremt DSB gør brug af optionerne og anskaffer ekstra vogne, vil der på dette tidspunkt blive forelagt aktstykke herfor, såfremt investeringen overstiger forelæggelsesgrænsen.

Udbuddet af ellokomotiver skal omfatte delvist udliciteret vedligehold med henblik på at sikre anskaffelse af lokomotiver med høj pålidelighed (reliability), tilgængelighed (availability), sikkerhed og lave samlede ejeromkostninger (TCO), herunder sikre, at lokomotivproducenten tager ansvar herfor. Derudover ønsker DSB at udbyde en option på indbygning af Greenspeed/DLS samt en option på yderligere 5 års delvist udliciteret vedligehold.

For at reducere risikoen for kapacitetsmangel har DSB planlagt udsendelse af prækvalifikation i september 2016, da det derved er muligt at have de første nye ellokomotiver klar til drift fra K20 (december 2019).

Omfang af udbud	
Hovedleverance	**Optioner**
26 standard-ellokomotiver til kørsel i Danmark	• Optioner på op til 18 standard-ellokomotiver til kørsel i enten Danmark eller internationalt • Option på indbygning af Greenspeed/DLS
Delvist udliciteret vedligehold 10 år	• Option på yderligere 5 års delvist udliciteret vedligehold

For anskaffelsen af nye ellokomotiver har DSB fastsat nedenstående overordnede projektmål. Med udgangspunkt i disse mål er der udarbejdet en udbuds- og kontraktstrategi.

Overordnede projektmål
• Levering af homologerede standardlokomotiver*, som kan operere i Danmark (og, hvis det er påkrævet, i Sverige og Tyskland) med høj pålidelighed**, tilgængelighed, sikkerhed og lave samlede ejeromkostninger, og som opfylder alle relevante TSI'er, sikkerheds- og andre lovgivningsmæssige krav af enhver art. • Forberedelse af et udbud af de påkrævede lokomotiver, der sikrer en effektiv konkurrence og en attraktiv pris for DSB. • Kontraktindgåelse og implementering af en optimal vedligeholdelsesløsning for lokomotiverne og for DSB, dvs. bedste cost/performance-balance. • Den valgte lokomotivproducent kan levere til tiden og i den aftalte kvalitet og kvantitet - også i forhold til vedligeholdelse af lokomotiver. • Lav risiko og omkostningseffektiv udbudsproces.

* Jf. lokomotivtyper, der opfylder de fælles europæiske regler, herunder relevante TSI'er[2], samt er godkendt til ibrugtagning i Europa.
** Pålidelighed (reliability) vurderes bl.a. i forhold til MDBF (Mean Distance Between Failure).

Der er identificeret en række projekter og initiativer, der er nødvendige for at forberede DSB til driften af de nye ellokomotiver. Dette omhandler eksempelvis tilpasning af værkstedsfaciliteter og uddannelse af lokomotivførere og vedligeholdelsespersonale. Disse projekter og initiativer skal ikke udbydes sammen med lokomotiver og vedligehold.

Anskaffelse af lokomotiver hører under Fremtidens Tog
Anskaffelse af nye ellokomotiver har siden årsskiftet været en del af programmet Fremtidens Tog, der har til formål at fastlægge, hvordan DSB med mindst mulig risiko kan indkøbe, få leveret og idriftsætte moderne og driftssikkert eltogmateriel frem mod 2030 med henblik på at sikre, at den

[2] TSI står for Tekniske Specifikationer for Interoperabilitet – jf. tekniske EU-regler/standarder.

danske jernbane i fremtiden kan leve op til den forventede stigning i antallet af passagerer. I Fremtidens Tog pågår udarbejdelse af Materielplan 1.5, der bl.a. skal beskrive, hvilken togtypesammensætning og tilhørende pladser/enheder der udgør "den bedste strategi".

Anskaffelse af nye ellokomotiver sker i tæt sammenhæng med arbejdet med Fremtidens Tog Materielplan 1.5, der forventes at være politisk færdigbehandlet ultimo 2016. Kontraktindgåelse vedr. de nye ellokomotiver er planlagt til februar 2018, hvorfor anskaffelse af lokomotiver forinden vil være afstemt med Materielplan 1.5. De første eltog fra Fremtidens Tog vil tidligst være i drift fra K25. Anskaffelse af nye ellokomotiver vil være første materielanskaffelse i regi af Fremtidens Tog.

Hovedleverancen på 26 nye ellokomotiver inklusiv reserve er afstemt i forhold til antallet af dobbeltdækkervogne (25 togstammer), og sikrer at DSB kan anvende alle dobbeltdækkervognene i den sjællandske regionaltrafik. Eventuelle usikkerheder i forhold til passagerudviklingen mv. vil blive afdækket i forbindelse med anskaffelse af nyt togmateriel i regi af Fremtidens Tog Materielplan 1.5.

2. Behov for anskaffelse af lokomotiver

DSB skal i henhold til trafikkontrakten køre tog med en fast frekvens. Det betyder, at behov for antal vogne kan variere afhængigt af antallet af passagerer, men at behov for antal lokomotiver er uændret, da det er fastsat i køreplanen, hvor mange afgange DSB skal køre. Passagerprognoserne påvirker derfor ikke behov for antal lokomotiver. Eftersom anvendelsen af ellokomotiver og dobbeltdækkervogne skal dække pendlerbehovet og køreplanen, er der ikke mulighed for at ændre på pendlernes rejsemønster ved billetprisreguleringer. Det betyder, at der ikke er mulighed for at udnytte overkapaciteten på andre tidspunkter frem til K22.

DSB har en flåde på 113 dobbeltdækkervogne, som udgør i alt 25 togstammer. DSB ønsker at anvende dobbeltdækkerne til den sjællandske regionaltrafik, da DSB uden dobbeltdækkervognene vil mangle materiel til at dække passagerbehovet. DSB har derfor behov for at sikre den nødvendige trækkræft til dobbeltdækkervognene, der i dag trækkes af 33 ME-diesellokomotiver og 6 EA ellokomotiver, der alle snarest skal tages ud af brug på grund af manglende driftsstabilitet og som følge af, at en fortsat anvendelse vil indebære en række tekniske, miljømæssige og lovgivningsmæssige risici.

2.1. Kapacitetsmangel uden dobbeltdækkervogne

DSB har 113 dobbeltdækkervogne svarende til godt 12.000 pladser, som i dag køres med ældre ME-diesellokomotiver og EA-ellokomotiver. De 113 dobbeltdækkervogne udgør i alt 25 togstammer, da der er 25 styrevogne (heraf 1 reserve). Der er i alt 33 ME- og seks EA-lokomotiver. Dobbeltdækkervognene samt ME- og EA-lokomotiverne er centrale for opretholdelsen af den sjællandske regionaltrafik vest for København, hvor de bl.a. indgår på henholdsvis Nordvestbanen og Sydbanen med op til 24 togstammer (24 dobbeltdækker-styrevogne).

Uden dobbeltdækkervognene vil DSB få en kapacitetsmangel på mellem 5.000 og 8.000 sæder begyndende fra K21 (køreplan 2021)[3], indtil de første tog kommer fra Fremtidens Tog i K25. Kapacitetsmanglen vil være større, hvis IC4 og IC2 ikke indfases fuldt ud som forventet. Såfremt IC4 ikke indfases i henhold til indsættelsesplanen, vil der allerede være kapacitetsmangel fra K20.

Dobbeltdækkervognene er produceret af Bombardier i henholdsvis 2002 og 2009. De har en forventet levetid på 30-40 år og forventes derfor at kunne anvendes i drift minimum til midt-2030'erne.

For at dobbeltdækkervognene kan anvendes til opretholdelse af den sjællandske regionaltrafik, skal der anvendes op til 26 ellokomotiver, inklusive to til reserve, til at trække 113 dobbeltdækkervogne. Reserven anvendes i tilfælde af havari og driftsforstyrrelser/uordenssituationer.

[3] "K" står for "køreplan". Køreplaner træder i kraft i december året forinden. Dvs. K21 træder i kraft december 2020.

2.2. ME-lokomotiver skal udskiftes

DSB har i dag 33 ME-lokomotiver i drift, der anvendes til at trække[4] dobbeltdækkervognene. Lokomotiverne er fra perioden 1981-1985. En fortsat anvendelse indebærer en række tekniske, miljømæssige og lovgivningsmæssige risici. Derudover har lokomotiverne en alder, der påvirker deres tilgængelighed og pålidelighed.

De tekniske risici knytter sig primært til ME-lokomotivernes alder, der må forventes at reducere ME-lokomotivets driftsstabilitet målt på MDBF (Mean Distance Between Failure). Endvidere er der en risiko for, at kritiske komponenter til ME'erne ikke kan fremskaffes. Det er DSB's erfaring fra tidligere, at ca. 10 pct. af komponenterne giver anledning til stor usikkerhed omkring leveringsevne og/eller –tid, herunder specielt de eltekniske komponenter. ME'erne har siden 2011 været forbi værkstedet hver 5000 km for at sikre en bedre driftsstabilitet.

På miljøområdet vurderer DSB, bl.a. på baggrund af Rambølls analyse fra 2015, at remotorisering af ME'erne ikke er et reelt alternativ til indkøb af nye lokomotiver, idet der er for store risici og omkostninger forbundet hermed. For at minimere miljøbelastningen har DSB igangsat en række udviklingsprojekter, som skal reducere ME-lokomotivernes miljømæssige belastning.

Samlet set vurderer DSB, at kombinationen af ME-lokomotivernes alder, ringe dokumentationsgrad, begrænsede leverancemuligheder fra underleverandører såvel som udfordringer i forhold til myndighedsgodkendelser betyder, at den samlede risiko ved at anvende ME frem mod 2025 vil være for stor. Fortsat stor anvendelse af ME'erne vurderes således ikke at være et reelt alternativ til indkøb af nye lokomotiver, når de skitserede risici tages i betragtning.

DSB råder over en lille flåde af seks EA-lokomotiver, som teoretisk vil kunne trække en mindre del af dobbeltdækkervognene. MDBF for EA for 2016 er medio juni 2016 målt til 4.769 km. Bemærk at dette niveau er baseret på, at der kun har været 1-3 EA-lokomotiver i drift af gangen ud af de i alt seks EA-lokomotiver.

Som følge af ovenstående, ønsker DSB snarest muligt at tage ME- og EA-lokomotiverne ud af brug.

[4] Anvendelse af "trække" omfatter ligeledes, at lokomotiverne skal kunne skubbe dobbeltdækkervogne, jf. "push/pull"-funktion.

3. Opfyldelse af behov for lokomotiver

Som erstatning for ME'erne ønsker DSB at anskaffe nye standard-ellokomotiver til at trække dobbeltdækkervognene. Ellokomotiverne kan anvendes på en række strækninger, der allerede er elektrificeret eller er planlagt elektrificeret. Det vurderes endvidere, at en erstatning af ME med ellokomotiver vil give DSB en væsentlig driftsøkonomisk besparelse. DSB har fravalgt køb af brugte lokomotiver samt lease af lokomotiver på baggrund af en vurdering af risici og økonomi. Der er i vurderingen taget højde for den situation, hvor DSB måtte ønske at sælge ellokomotiverne efter 15 år, hvilket svarer til dobbeltdækkervognenes forventede levetid.

3.1. Anskaffelse af ellokomotiver, ikke diesellokomotiver

De lokomotiver, som DSB ønsker at anskaffe til at trække dobbeltdækkervognene, skal være ellokomotiver.

I perioden 2014-2026 elektrificerer Banedanmark store dele af det danske jernbanenet. Den planlagte elektrificering af strækninger muliggør, at DSB kan erstatte ME-diesellokomotiver med ellokomotiver. Ellokomotiver og dobbeltdækkervogne kan anvendes på en række forskellige strækninger (togsystemer) som følge af allerede elektrificerede strækninger og den planlagte elektrificering. Såfremt udrulning af elektrificeringen afbrydes eller forsinkes, vil det reducere antallet af ellokomotiver, der kan anvendes. Såfremt Sydbanen (København-Rødby) elektrificeres i stedet for Nordvestbanen, vil det ikke have nogen betydning for antallet.

Såfremt alle strækninger allerede var elektrificeret, ville DSB ud fra en økonomisk betragtning vælge ellokomotiver, da de har lavere OPEX (driftsomkostninger) sammenlignet med diesellokomotiver. Rambøll har ligeledes i en analyse fra 2015 konkluderet, at DSB ud fra en vurdering af omkostninger, risici og miljøpåvirkning bør anskaffe ellokomotiver fremfor diesellokomotiver.

DSB har undersøgt markedet i forhold til anskaffelse af nye eller brugte ellokomotiver, både i forhold til køb og leje. Undersøgelsen har bl.a. haft fokus på, om der findes ellokomotivtyper på markedet, som er homologerede, jf. ellokomotivtyper, der opfylder de fælles europæiske regler, herunder relevante TSI'er, samt er godkendt til ibrugtagning i Europa.

Efterfølgende afsnit redegør for, hvilke ellokomotiver markedet kan tilbyde.

3.2. Udbud af ellokomotiver på markedet

DSB har undersøgt markedet for ellokomotiver, både i forhold til ellokomotivproducenter, typer af ellokomotiver, ellokomotiver i drift, markedet for lease af ellokomotiver samt mulighed for gensalg af ellokomotiver.

Afdækning af markedet er bl.a. sket på baggrund af teknisk dialog med lokomotivproducenter, virksomhedsbesøg hos Siemens, Bombardier og Skoda samt data fra TÜV Rheinland InterTraffic.

Fokus for afdækning af markedet har været på homologerede standardlokomotivtyper, der er godkendt til ibrugtagning i Europa.

3.2.1. Lokomotivproducenter på markedet

Der er i øjeblikket kun et begrænset antal lokomotivproducenter, der tilbyder ellokomotiver på det europæiske marked. Disse udfører alle produktion af lokomotiver i Europa.

Tabel 3.1: Producenter af ellokomotiver til det europæiske marked

Lokomotivproducent	Lokomotivtype
Alstom	Prima
Bombardier Transportation	TRAXX AC3 *"Europæisk standardlokomotiv"*
NEWAG Spóka Akcyjna	Griffin AC
Pesa Bydgoszcz	Gama AC
Siemens Mobility	Vectron AC *"Europæisk standardlokomotiv"*
Škoda Transportation Group	109E *"Europæisk standardlokomotiv"*

En screening har afdækket, at tre af de ovenfor listede lokomotivtyper allerede er homologerede i henhold til de fælles europæiske regler, mens andre stadig afventer homologering. Homologeringen kan dels være i henhold til TSI LOC & PAS, og dels i henhold til TSI High Speed. Sidstnævnte vedrører lokomotiver med tophastighed på 200 km/t eller derover.

Bombardier, Siemens og Skoda er de tre lokomotivproducenter, der har standardlokomotivtyper, der er godkendt i henhold til TSI-kravene fra 2011. De er endvidere de største producenter af ellokomotiver i Europa, og de har siden 2011 haft en samlet markedsandel på 90 pct. i Europa.

For flere af de aktuelle lokomotivtyper på markedet i dag er der ikke afgørende konstruktionsmæssige forskelle på lokomotiver til passagertrafik og godstrafik. Lokomotivproducenterne har udviklet tekniske platforme, således at kun perifere systemer samt software adskiller lokomotivernes anvendelsesformål. Det betyder, at lokomotiverne gennem deres levetid enkelt kan tilpasses det konkrete anvendelsesformål. Et standard-ellokomotiv leveres i dag typisk med en tophastighed på 160 eller 200 km/t.

Lokomotivproducenter kan udføre vedligehold

De store lokomotivproducenter har et komplet sortiment af vedligeholdelsesydelser til rådighed som en del af deres eksisterende forretningsmodel. De mindre producenter bevæger sig i retning af også at kunne levere vedligeholdelsesydelser som en integreret forretningsløsning. På baggrund af markedsundersøgelsen er det vurderingen, at lokomotivproducenterne vil være i stand til at understøtte DSB's behov for udførelse af vedligehold.

3.2.2. Marked for lease af nye eller brugte ellokomotiver

DSB har undersøgt muligheden for at lease henholdsvis nye og brugte ellokomotiver.

Generelt anvendes leasing typisk i tilfælde, hvor:

- Operatøren ikke selv har mulighed for at opnå tilstrækkeligt attraktiv finansiering af lokomotivet, eller hvor operatøren har specifikke ønsker til pengestrømme (udgifter/omkostninger følger indtægter fra anvendelse af lokomotivet)
- Operatøren ikke ønsker assets i sit regnskab (pengebindinger)
- Lokomotivet skal anvendes i afgrænset periode, typisk af kortere varighed, eksempelvis i forbindelse med opfyldelse af konkret transportkontrakt af en given varighed eller for at 'bridge' et akut opstået behov.

De fem største leasingselskaber i Europa er Akiem, Alpha Trains, MRCE (Mitsui Rail Capital Europe), Railpool og ELL (European Locomotive Leasing). Markedet for leasing er i takt med antallet af private operatører stigende, specielt inden for godstransport.

Der findes for nærværende ingen nye lokomotiver hos leasingselskaberne, som umiddelbart vil kunne opfylde kravene for homologering i Danmark. Indgår DSB en leasingaftale om lokomotiver, vil leasingskabet skulle indkøbe det pågældende antal lokomotiver, inden selskabet leaser dem videre til DSB, hvorfor leveringstiden vil være den samme, som hvis DSB selv bestiller lokomotiverne hos en lokomotivproducent.

Lease af brugte lokomotiver vil kræve, at leasingselskaberne vil skulle udruste og homologere eksisterende lokomotiver med de nødvendige signalsystemer og – for en stor dels vedkommende – også de nødvendige systemer, så lokomotivet kan styres fra selve styrevognen i DSB's dobbeltdækkervogne samt sikre, at lokomotiverne opfylder de fælles europæiske regler, herunder relevante TSI'er. Hertil kommer, at en stor del af de brugte lokomotiver, som findes på leasingmarkedet, er konfigureret til godstrafik med en tophastighed på 140 km/t og dermed er mindre attraktive for DSB, idet både ME'erne og DSB's dobbeltdækkervogne er godkendt til 160 km/t.

Set i lyset af, at leasingselskaberne ikke har problemer med at leje lokomotiver ud i deres nuværende konfiguration, er det DSB's vurdering, at leasingselskaberne ikke vil afholde de omkostninger og påtage sig de risici, som er forbundet med at efterudruste eksisterende lokomotiver med de nødvendige systemer og konfigurationer.

3.2.3. Signaludstyr

For alle lokomotiver på markedet – uanset producent og uanset, om de er nye eller brugte – gælder, at de skal udrustes med ETCS og STM og godkendes i Danmark. Selv lokomotiver, som allerede er udstyret med ETCS onboard-udstyr, vil skulle opgraderes til en af Banedanmark krævet version med tilhørende STM-bokse. STM-boksen muliggør, at lokomotiverne også kan køre på det eksisterende ATC-signalsystem.

3.2.4. Mulighed for gensalg

Der foreligger ikke konkrete data til rådighed vedr. salgspriser på brugte lokomotiver, men ifølge markedet kan afskrivning på et lokomotiv antages at være lineær.

Det største marked for salg af brugte lokomotiver er til enten godsoperatører eller leasingselskaber, og den øgede liberalisering af banenettet i Europa forventes at øge markedet for salg af brugte ellokomotiver.

3.3. DSB køb af nye ellokomotiver

DSB vurderer, at det er mest hensigtsmæssigt at købe nye lokomotiver fremfor at købe brugte lokomotiver eller leje lokomotiver. Vurderingen er baseret på en markedsscreening, den forventede anvendelsesperiode og beregning af den økonomiske effekt.

I tabel 3.2 vises en oversigt over de forskellige muligheder for anskaffelse af lokomotiver. Mulighederne beskrives nærmere i de efterfølgende afsnit.

Tabel 3.2: Hvilke muligheder har DSB for at anskaffe ellokomotiver?		
Muligheder	**Beskrivelse**	**Bemærkning**
Køb af nye lokomotiver	• Nyeste generation lokomotiver til 160-200 km/t • Ingen Capex-besparelse ved at gå ned på 140 km/t • Kræver DK-pakke (ETCS)	• Gunstig markedssituation udnyttes • Risici placeres hos lokomotivproducenten • Høj performance
Køb af brugte lokomotiver	• Pool på ca. 200 lokomotiver (primært godslokomotiver) findes hos leasingselskaber og jernbanegodsoperatører (men ikke 20-30 ens lokomotiver til passagertransport) • Tophastighed 140 km/t • Kræver DK + PAX[5] pakke	• DSB påtager sig væsentlige risici i forbindelse med ombygning, homologering og godkendelse af flere forskellige lokomotivtyper (der er ikke nok af én type)
Leasing af nye lokomotiver	• Pool på ca. 100 lokomotiver af nyeste generation findes, men er udlejet • Kræver DK-pakke (ETCS)	• Samme leveringstid som ved køb af nye lokomotiver (pga. ETCS)
Leasing af brugte lokomotiver	• Pool på ca. 200 relevante lokomotiver findes • Kræver DK- og PAX-pakke	• Ikke relevant, da brugte lokomotiver kræver ombygninger og ny godkendelse

3.3.1. Nye vs. brugte ellokomotiver

DSB vurderer, at anskaffelse af nye lokomotiver er den mest attraktive løsning, i stedet for anskaffelse af brugte ellokomotiver. Det skyldes, at risici overføres til lokomotivproducenten, da det ved køb er lokomotivproducenten, der vil få ansvaret for at indbygge signaludstyr, sikre ibrugtagningstilladelse samt sikre interface mellem lokomotiver og dobbeltdækkervogne. Derudover vil anskaffelse af nye lokomotiver underbygge muligheden for, at DSB kan have en ensartet standardflåde af ellokomotiver.

På baggrund af en markedsscreening udført af DSB i september 2015 vurderes det muligt at anskaffe brugte ellokomotiver af tidligere generationer. En anskaffelse af brugte ellokomotiver er imidlertid behæftet med en række omkostninger og væsentlige risici, hvorfor det ikke kan anbefales at anskaffe brugte ellokomotiver som alternativ til anskaffelse af nye ellokomotiver.

Nedenfor listes væsentlige omkostninger og væsentlige risici ved anskaffelse af brugte ellokomotiver:

- Der findes ikke brugte ellokomotiver på markedet, som allerede er homologeret til Danmark, og som vurderes at være til salg.
- Uafhængigt af lokomotivtype
    - Kan det vise sig vanskeligt at anskaffe tilstrækkeligt ensartede brugte lokomotiver.
    - Vil der være omkostninger og risici i forbindelse med klargøring af lokomotiverne.
    - Vil DSB selv skulle være ansvarlig for installation og godkendelse af krævet signalsystem (ETCS + STM-bokse).
    - Vil DSB selv skulle forestå – og bære risici ved – homologering i Danmark (og Sverige og Tyskland, såfremt aktuelt).

Det forventes, at brugte lokomotiver – ved siden af eventuelle nødvendige ombygninger og installation af påkrævet signalsystem - vil skulle gennemgå en revision, inden de vil kunne indgå i driften med dobbeltdækkervogne i Danmark. Da tilstanden af de brugte lokomotiver kan være vanskelig at vurdere, ligger her ikke alene en omkostning, men også en risiko.

[5] Alt, hvad der vedrører interface til passagervogne, destinationsskilte etc.

3.3.2. Lease vs. køb

DSB vurderer, at det er mest fordelagtigt, at nye ellokomotiver købes og ikke leases.

Ud fra en økonomisk vurdering er leasing af nye ellokomotiver kun attraktiv, såfremt leasingperioden er under seks år. Ved at stramme forudsætningerne er leasing attraktivt i op til otte år. Ifølge DSB's Materielplan 2030 (TK6) har DSB behov for dobbeltdækkervognene frem til minimum 2030 (TK6), hvorfor der er behov for lokomotiver til dobbeltdækkervognene i mere end 6-8 år.

4. Overordnede projektmål og omfang af udbud

DSB ønsker at anskaffe 26 standard-ellokomotiver til kørsel i Danmark med optioner på op til yderligere 18 ellokomotiver til kørsel i Danmark eller internationalt, i alt 44 ellokomotiver. Hovedleverancen på 26 ellokomotiver skal erstatte ME og EA og derved sikre trækkraft til de i alt 113 dobbeltdækkervogne (25 togstammer). Optionerne på op til yderligere 18 ellokomotiver skal være en IC4-forsikring på to områder. Optionerne skal 1) sikre, at den planlagte elektrificering kan udnyttes fuldt ud og 2) sikre, at IC3 kan frigøres til at køre de strækninger, hvor IC4 kører i dag, såfremt IC4 ikke indsættes i drift i henhold til indsættelsesplanen. Sidstnævnte vil bl.a. indebære, at ellokomotiver vil skulle indsættes i stedet for IC3 i international trafik med passende passagervogne.

Såfremt DSB skal gøre brug af optionerne, kræver det en selvstændig beslutning herom senest to år efter kontraktunderskrift. Dvs. at beslutning om at udnytte optioner og tage dem i brug skal træffes som en selvstændig beslutning. Brug af optionerne vil afhænge af materielsituationen, samt kræve at DSB ligeledes anskaffer ekstra vogne. Såfremt DSB gør brug af optionerne og anskaffer ekstra vogne, vil der på dette tidspunkt blive forelagt aktstykke herfor, såfremt investeringen overstiger forelæggelsesgrænsen.

Udbuddet af ellokomotiver skal omfatte delvist udliciteret vedligehold med henblik på at sikre anskaffelse af lokomotiver med høj pålidelighed (reliability), tilgængelighed (availability), sikkerhed og lave samlede ejeromkostninger (TCO), herunder sikre, at lokomotivproducenten tager ansvar herfor. Derudover ønsker DSB at udbyde en option på indbygning af Greenspeed/DLS[6] samt en option på yderligere 5 års delvist udliciteret vedligehold.

Tabel 4: Omfang af udbud

Hovedleverance	Optioner
26 standard-ellokomotiver til kørsel i Danmark	• Option på 6 standardlokomotiver til kørsel i Danmark • Option på 12 standard-ellokomotiver til international kørsel • Option på indbygning af Greenspeed/DLS
Delvist udliciteret vedligehold 10 år	• Option på yderligere 5 års delvist udliciteret vedligehold

Der er identificeret en række projekter og initiativer, der er nødvendige for at forberede DSB til driften af de nye ellokomotiver. Dette omhandler eksempelvis tilpasning af værkstedsfaciliteter og uddannelse af lokomotivførere og vedligeholdelsespersonale. Disse projekter og initiativer skal ikke udbydes sammen med lokomotiver og vedligehold.

[6] Henholdsvis køreguide og dataleverancesystem.

4.1. Overordnede projektmål

DSB har fastsat overordnede projektmål for anskaffelse af lokomotiver. Se tabel 4.1.

Tabel 4.1: Overordnede projektmål
• Levering af homologerede standardlokomotiver*, som kan operere i Danmark (og, hvis det er påkrævet, i Sverige og Tyskland), med høj pålidelighed**, tilgængelighed, sikkerhed og lave samlede ejeromkostninger, og som opfylder alle relevante TSI'er, sikkerheds- og andre lovgivningsmæssige krav af enhver art. • Forberedelse af et udbud af de påkrævede lokomotiver, der sikrer en effektiv konkurrence og en attraktiv pris for DSB. • Kontraktindgåelse og implementering af en optimal vedligeholdelsesløsning for lokomotiverne og for DSB, dvs. bedste cost/performance-balance. • Den valgte lokomotivproducent kan levere til tiden og i den aftalte kvalitet og kvantitet - også i forhold til vedligeholdelse af lokomotiver. • Lav risiko og omkostningseffektiv udbudsproces.

* Jf. lokomotivtyper, der opfylder de fælles europæiske regler, herunder relevante TSI'er, samt er godkendt til ibrugtagning i Europa.
** Pålidelighed (reliability) vurderes bl.a. i forhold til MDBF (Mean Distance Between Failure).

4.2. Antal lokomotiver og idriftsættelsestidspunkt

Anskaffelse af nye ellokomotiver skal erstatte de nuværende ME-diesellokomotiver og til dels sikre, at der er materiel til rådighed, såfremt IC4 ikke indsættes i drift i henhold til indsættelsesplanen. Udbud skal omfatte 26 ellokomotiver (heraf 2 til reserve) og optioner på op til yderligere 18 ellokomotiver, i alt 44 lokomotiver. DSB har behov for at idriftsætte lokomotiver fra K21 (december 2020) i henhold til Materielplan 2030 (TK6). Behov kan dog allerede opstå fra K20 afhængigt af IC4.

Fastsættelse af antal lokomotiver (hovedleverance)
Antal ellokomotiver til kørsel i Danmark er i hovedleverancen fastsat til 26 ellokomotiver, inkl. to til reserve, hvilket matcher antallet af dobbeltdækker-styrevogne. De 26 ellokomotiver skal erstatte ME-diesellokomotiver og derved sikre trækkraft til de i alt 113 dobbeltdækkervogne (25 togstammer). Fastsættelse af antal ellokomotiver er til dels baseret på Materielplan 2030 (TK6), som er en vurdering af materielbehovet til drift og reserver for perioden 2016-2030. Materielplan 2030 (TK6) tager udgangspunkt i Trafikstyrelsens passagerprognose fra december 2015 og tager udgangspunkt i, at IC4 indsættes i drift i henhold til indsættelsesplanen.

Der er usikkerhed om den fremtidige driftsstabilitet for IC4.

Såfremt IC4 idriftsættes i henhold til indsættelsesplanen, vil det samlede behov for anskaffelse af nyt togmateriel i regi af Fremtidens Tog-programmet blive reduceret forholdsmæssigt.

Såfremt alle 26 ellokomotiver er leveret ved udgangen af 2020, vil DSB frem til K22 (december 2021) have en overkapacitet på seks ellokomotiver. Denne overkapacitet i lidt over et år skal ses i sammenhæng med den generelle usikkerhed vedr. IC4.

Sikring af det nødvendige materiel til at dække passagerbehovet etableres på den billigste måde, da de nye ellokomotiver skal anvendes sammen med DSB's eksisterende dobbeltdækkervogne.

DSB skal i henhold til trafikkontrakten køre tog med en fast frekvens. Det betyder, at behov for antal vogne kan variere afhængigt af antallet af passagerer, men at behov for antal lokomotiver er

uændret, da det er fastsat i køreplanen, hvor mange afgange DSB skal køre. Passagerprognoserne påvirker derfor ikke behov for antal lokomotiver. Eftersom anvendelsen af ellokomotiver og dobbeltdækkervogne skal dække pendlerbehovet og køreplanen, er der ikke mulighed for at ændre på pendlernes rejsemønster ved billetprisreguleringer. Det betyder, at der ikke er mulighed for at udnytte overkapaciteten på andre tidspunkter frem til K22. Det fremtidige behov for togmateriel afklares endvidere i forbindelse med Fremtidens Tog Materielplan 1.5.

Fastsættelse af reserve (hovedleverance)
Antal ellokomotiver til reserve skal udgøre 5-10 pct., hvilket svarer til to ellokomotiver for hovedleverancen. Reserven skal dække i tilfælde af havari og driftsforstyrrelser/uordenssituationer. I henhold til Materielplan 2030 (TK6) er det ikke muligt at have en reserve fra en anden litra. Størrelsen af reserven er baseret på almen praksis i markedet for nye lokomotiver.

Fastsættelse af optioner på op til yderligere 18 ellokomotiver (6+12 ellokomotiver)
Optioner omfatter op til yderligere 18 ellokomotiver, heraf en option på seks ellokomotiver til kørsel i Danmark og en option på 12 ellokomotiver til international kørsel.

Optionerne skal 1) sikre, at den planlagte elektrificering kan udnyttes fuldt ud, og 2) sikre, at IC3 kan frigøres til at køre de strækninger, hvor IC4 kører i dag, såfremt IC4 ikke indsættes i drift i henhold til indsættelsesplanen. Sidstnævnte vil give mulighed for at køre international kørsel mellem Tyskland og Danmark. Ultimo 2016 forventes der at foreligge en DSB anbefaling vedr. fremtidig brug af IC4. Denne vil være central i forhold til beslutningen om, hvorvidt optionerne skal udnyttes. Beslutning om brug af optioner skal træffes senest to år fra kontraktunderskrift med valgte lokomotivleverandør, og kræver en selvstændig beslutning herom.

Optionerne muliggør, at DSB kan anskaffe ekstra lokomotiver uden at skulle afholde omkostningerne til et nyt udbud og uden, at prisen på hovedleverancen på 26 ellokomotiver øges. Brug af optionerne medfører, at DSB skal anskaffe ekstra vogne, der kan anvendes sammen med ellokomotiverne.

Optionen på seks ellokomotiver er baseret på, at den planlagte elektrificering skal udnyttes fuldt ud, således at der alene skal køre elmateriel på elektrificerede strækninger og ikke dieselmateriel.

Optionen på 12 ellokomotiver har til formål at sikre, at der er lokomotiver til international kørsel. Såfremt IC4 ikke kører som planlagt, vil der opstå behov for at varetage trafik på strækningerne København – Hamburg og eventuelt Aarhus – Hamburg, hvor IC3 i dag kører, da IC3 så i stedet skal køre på de strækninger, hvor IC4 anvendes i dag. Ud af de 12 ellokomotiver er der afsat to ellokomotiver til driftsreserve. I hovedleverancen på 26 ellokomotiver er der afsat to ellokomotiver til driftsreserve til kørsel i Danmark. Yderligere to ellokomotiver til driftsreserve er afsat i optionen, eftersom der er behov for en driftsreserve, som er godkendt til international kørsel.

Optioner på op til yderligere 18 ellokomotiver skal sikre, at DSB med relativt kort varsel kan anskaffe flere ellokomotiver af samme type, så DSB kan opnå stordriftsfordele i forhold til eksempelvis lokomotivføreruddannelse, ens IT-systemer og vedligehold.

Indfases alle IC4 fuldt ud i henhold til indsættelsesplanen, vil der ikke være behov for at gøre brug af optionerne.

Forventet idriftsættelse fra K20 (hovedleverancen)
I henhold til Materielplan 2030 (TK6) er der behov for ellokomotiver til kørsel i Danmark fra K21 (december 2020). På grund af ønske om at kunne anvende ellokomotiverne fra K20 (december

2019), såfremt IC4 ikke indfases tidsmæssigt i henhold til indsættelsesplanen, skal det af udbudsbekendtgørelsen og af det øvrige udbudsmateriale fremgå, at DSB forventer at have behov for idriftsættelse af de første lokomotiver fra K20 (december 2019), men at endelig afklaring heraf vil indgå i forhandlingerne.

Ud fra en økonomisk vurdering er OPEX (driftsomkostninger) for kørsel med nye ellokomotiver sammen med DSB's eksisterende dobbeltdækkervogne billigere sammenlignet med IC4.

4.3. Omfang af udbud

Udbud skal omfatte anskaffelse af standard-ellokomotiver samt delvist udliciteret vedligehold af lokomotiverne.

4.3.1. Standard-ellokomotiver

DSB har defineret følgende overordnede karakteristika for de nye ellokomotiver på baggrund af projektmål, det forventede kørselsmønster og anvendelse.

- Standard-ellokomotiver
- TSI-godkendte ellokomotiver
- Kunne køre 200 km/t
- Hovedleverancen på 26 ellokomotiver til kørsel i Danmark skal anvendes til regionaltrafik på Sjælland med DSB's eksisterende dobbeltdækkervogne
- For at sikre fremtidig brug samt muligheden for gensalg skal lokomotiverne
    - være to-strøms-lokomotiver
    - være godkendt til at køre i tunnel
    - kunne anvendes til både passagerer og fragt

Krav til ellokomotiver

En kravstyringsproces er etableret med henblik på at sikre identifikation af de rette krav til de nye ellokomotiver, herunder sikre, at der så vidt muligt købes "standard"-ellokomotiver. Projektets styregruppe er nedsat som "Kravstyringsgruppe" og har dermed det overordnede ansvar for de identificerede krav. Kravansvarlige er udpeget for relevante fagområder og har til opgave at identificere og beskrive krav til ellokomotiver og vedligehold.

Der er endvidere etableret en 3.1 gruppe, der har til formål at rådgive og drøfte personalepåvirkende forhold i forbindelse med anskaffelse af nye lokomotiver. I 3.1. gruppen sidder der medarbejderrepræsentanter fra de faglige organisationer for det kørende personale. 3.1. gruppen er inddraget i processen vedr. identifikation og opstilling af krav.

Der er identificeret en række funktionelle krav til standard-ellokomotiver og vedligehold. Kravene til ellokomotiverne forventes kun at lede til få ændringer, og er opstillet med henblik på at sikre opfyldelse af bl.a. sikkerhedsgodkendelse, TSI[7], danske infrastrukturkrav samt interfaces til henholdsvis dobbeltdækkervognene og DSB's systemer. I relation til vedligehold er der bl.a. opstillet krav vedr. RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety). Endelig verifikation af krav pågår. Alle identificerede krav er ikke obligatoriske krav. Identificerede krav til ellokomotiverne vil i forbindelse med udbudsprocessen og forhandling af kontrakten blive vurderet med henblik på at sikre, at opstillede krav alene vil lede til få ændringer af ellokomotiverne, som antaget.

[7] Krav vedr. TSI er opstillet, eftersom TSI på enkelte områder giver mulighed for valg af forskellige løsninger.

Option
I udbud af ellokomotiver skal indgå en option om en komplet indbygning af Greenspeed/DLS (henholdsvis køreguide og dataleverancesystem) fra lokomotivproducenten. Kravspecifikationen for lokomotiverne vil uanset option indeholde krav om installation af standardantenne og interface til Greenspeed/DLS. Indbygning af Greenspeed/DLS er ikke kompliceret, og DSB har erfaring med indbygning fra tidligere.

4.3.2. Vedligehold

DSB ønsker at udbyde delvist vedligehold af ellokomotiver sammen med selve anskaffelsen af ellokomotiver. I valg af vedligeholdelsesmodel har der været fokus på at sikre anskaffelse af ellokomotiver med høj pålidelighed (reliability), tilgængelighed (availability), sikkerhed og lave samlede ejeromkostninger (TCO), herunder sikring af, at lokomotivproducenten tager ansvar herfor. Kontrakten om levering af vedligehold vil være baseret, at DSB betaler et vederlag pr. kilometer, som de omfattede lokomotiver kører, samt et fast vederlag til dækning af producentens omkostninger til at opretholde producentens basale vedligeholdelsesorganisation. Som følge heraf vil DSB have overblik over de faktiske omkostninger til vedligehold.

Valg af vedligeholdelsesmodel har taget udgangspunkt i en vurdering af følgende alternativer for udførelse af vedligehold:

- **Internt vedligehold:** Vedligehold udføres af DSB (med kun teknisk support fra lokomotivproducenten)
- **Delvist udliciteret vedligehold:**
    - **Hybrid Model 1:** Lokomotivproducenten er ansvarlig for at planlægge, specificere og kvalitetssikre alt vedligehold. Lokomotivproducenten skal benytte DSB Vedligehold A/S til at udføre let vedligehold (light maintenance), mens lokomotivproducenten selv kan vælge leverandør af større eftersyn (heavy maintenance). Lokomotivproducenten er ligeledes ansvarlig for at yde teknisk support samt sikre reservedele. DSB SOV indgår kontrakt med DSB Vedligehold A/S om at udføre let vedligehold efter lokomotivproducentens anvisninger.
    - **Hybrid Model 2**: DSB SOV indgår kontrakt med lokomotivproducenten om at vedligeholde ellokomotiver. Lokomotivproducenten indgår en underleverandørkontrakt med DSB Vedligehold A/S om selve udførelsen af minimum let vedligehold.

  Den daglige ledelse af vedligeholdelsesopgaverne minder meget om hinanden i de to modeller.
- **Fuldt udliciteret vedligehold:** Lokomotivproducenten udfører alt vedligehold.

Tabel 4.2: Valg af vedligeholdelsesmodel Hybrid Model 1[8]				
KPI'er	**Internt Vedligehold**	**Valgte model: Delvist vedligehold Hybrid Model 1**	**Delvist Vedligehold Hybrid Model 2**	**Fuldt udliciteret vedligehold**
Performance "Reliability / availability"	LAV	**MELLEM**	MELLEM	HØJ
DSB's evne til at levere "Deliverability by DSB	MELLEM	**HØJ**	LAV *	LAV
Lokomotivproducentens evne til at levere "Deliverability by Manufacturer"	HØJ	**HØJ**	HØJ	HØJ
Markedsværdi "Market Value (residual)"	LAV	**MELLEM**	MELLEM	HØJ
Omkostningseffektivitet "Cost effective"	MELLEM	**MELLEM**	MELLEM*	LAV

* Hybrid 2 indeholder udbudsretlige risici, idet det ikke er sikkert, at DSB Vedligeholds tjenesteydelser vil kunne anses for in-house-ydelser, eftersom betalingen kommer fra lokomotivproducenten.[9]

De forskellige alternativer for udførelse af vedligehold er blevet vurderet i forhold til nedenstående fem evalueringskriterier:

1. Omkostningseffektivitet
2. Evne til at levere lokomotiver med høj tilgængelighed (availability) og høj pålidelighed (reliability) fra dag 1 med hurtig vækst.
3. DSB's evne til at levere det nødvendige vedligehold (fx værkstedskapacitet og –faciliteter og personale med de rette kompetencer) samt evne til at overvåge og realisere opfyldelse af kontrakten
4. Lokomotivproducenternes evne til at leve op til deres forpligtelser i henhold til den valgte vedligeholdelsesløsning
5. Effekt på markedsværdien af ellokomotiverne, såfremt DSB vælger at bortskaffe dem (efter 5-15 år)

Hybrid Model 1 og Hybrid Model 2 er identiske på mange områder. Nedenstående redegør herfor, herunder væsentlige forskelle.

- I Hybrid Model 1 er der ikke er noget direkte kontraktforhold mellem DSB Vedligehold A/S og lokomotivproducenten, men ved at indføre et fuldmagtsforhold er der mulighed for at minimere interfaces.
- I praksis forventes der at være samme interfaces mellem de to hybridmodeller.
- DSB Vedligehold A/S vil skulle udføre samme opgaver efter de to hybridmodeller.
- Hybrid 2 indeholder udbudsretlige risici, idet det ikke er sikkert, at DSB Vedligehold A/S' tjenesteydelser vil kunne anses for in-house ydelser, eftersom betalingen kommer fra lokomotivproducenten.

På baggrund af listede evalueringskriterier for valg af vedligeholdelsesmodel vurderer DSB, at delvist udliciteret vedligehold i form af *Hybrid Model 1* er det mest hensigtsmæssige vedligeholdelsessetup for de nye ellokomotiver. *Hybrid Model 1* er valgt med henblik på at sikre den bedste performance, tilgængelighed af lokomotiverne i forhold til afvikling af driften, højeste markedsværdi af lokomotiverne samt den optimale omkostningseffektivitet. Hybrid Model 2 er fravalgt som følge af de udbudsretlige risici, eftersom der er usikkerhed om DSB's tjenesteydelser vil kunne anses for in-

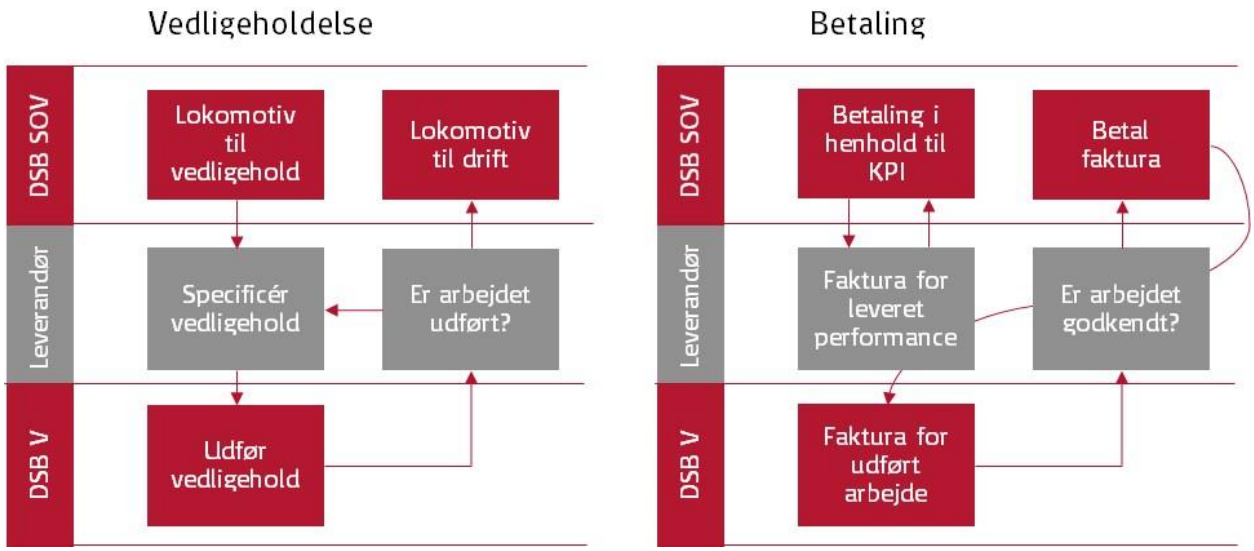
[8] *"Report on Maintenance Strategy"* - Atkins, marts 2016.
[9] *"AL - Oversigt over Hybrid Model 1"* - DSB, april 2016.

house-ydelser. Mens intern vedligehold og fuld udliciteret vedligehold er fravalgt, da de ikke sikrer henholdsvis høj pålidelighed og tilgængelighed samt omkostningseffektivitet, som listet i de overordnede projektmål.

Hybrid Model 1
Hybrid Model 1 er i praksis en TSSSA-aftaletype (Technical Support and Spares Supply Agreement), hvor lokomotivproducenten samtidigt påtager sig et ansvar for performance af lokomotiverne i forhold til veldefinerede KPI'er (Key Performance Indicators). Lokomotivproducenten vil som følge heraf være ansvarlig for både let vedligehold (light maintenance) og eftersyn (heavy maintenance), samt have det overordnede planlægningsansvar. Derudover er lokomotivproducenten ansvarlig for reservedele og teknisk support. I forhold til selve udførelsen af vedligehold skal DSB Vedligehold udføre let vedligehold (light maintenance), mens lokomotivproducenten selv kan vælge om det er DSB Vedligehold eller en helt 3. part, der skal udføre eftersyn (heavy maintenance).

Hybrid 1-modellen giver dog også en række udfordringer, idet modellen bygger på tre aftaleparter med indbyrdes afhængigheder. Organiseringen er kendt fra andre operatører i Europa og fungerer i praksis. Det anerkendes, at der er et behov for at præcisere grænseflader, således at ansvarsfordelingen udarbejdes præcist, og at implementeringen af vedligehold og kontraktstyring er disciplineret. Som følge heraf vil der være fokus på præcisering af grænseflader i kravspecifikationen for vedligehold under forhandlingsmøderne med leverandørerne og i kontrakten.

I praksis vil Hybrid 1-modellen fungere på den måde, at lokomotivet afleveres til vedligehold i henhold til plan eller ved behov for fejlretning. Leverandøren specificerer og planlægger, hvilke opgaver (nødvendig service), som DSB Vedligehold udfører hvornår. Leverandøren konstaterer, om arbejdet er udført korrekt. Betaling til leverandøren sker i henhold til aftalt tilgængelighed og pålidelighed af flåden. Leverandøren godkender desuden DSB Vedligeholds faktura på baggrund af det udførte arbejde. Fakturaen betales herefter af DSB SOV. Arbejdsgangen og de kontraktuelle forhold kan illustreres således:



Figur 4.4: Arbejdsgange og kontraktuelle forhold

Overordnet er de kontraktuelle fordele og ulemper ved Hybrid Model 1 følgende:

Tabel 4.5: Kontraktuelle fordele og ulemper ved Hybrid Model 1

Fordele	Ulemper
Grundet DSB's ejerskab af DSB Vedligehold vil DSB sandsynligvis være i en bedre position til at sikre opfyldelsen af DSB Vedligeholds forpligtelser i forhold til lokomotivproducenten.	Det vil kunne vise sig vanskeligt for DSB at få lokomotivproducenten til at tage fuldt ansvar for den vedligeholdelse, der udføres af DSB Vedligehold.
Lokomotivproducenten vil ikke skulle indregne de samme risikopræmier, som lokomotivproducenten ville skulle indregne i tilfælde af, at DSB Vedligehold var underleverandør til lokomotivproducenten.	Afgrænsningen af, hvilken del af vedligeholdelsen der skal leveres af DSB Vedligehold og lokomotivproducenten, kan vise sig vanskelig i praksis og kan potentielt føre til tvister.
Håndteringen af en mulig fusion mellem DSB og DSB Vedligehold vil være enklere.	-
Det vil være lettere for DSB at erstatte DSB Vedligehold, hvis dette måtte ønskes i fremtiden.	DSB vil potentielt skulle påregne omkostninger til at sikre integrationen mellem den vedligeholdelse, der leveres af lokomotivproducenten og DSB Vedligehold.

Hybrid Model 1 skaber en fleksibel løsning for DSB, hvor det er muligt delvist at drage fordel af momsforhold ved at benytte DSB Vedligehold samtidigt med, at lokomotivproducenten medvirker til at skabe effektivitet og performance i den indledende ibrugtagning og efterfølgende drift af lokomotiverne. Involveringen af DSB Vedligehold i vedligeholdet giver gode muligheder for, at DSB Vedligehold kan overtage det fulde vedligeholdelsesansvar, hvis det er ønsket på et senere tidspunkt.

Varighed og option
Varigheden i vedligeholdelsesaftalen er sat til 10 år (fra levering af første lokomotiv) med en option på mulighed for forlængelse på 5 år. Varigheden af vedligeholdelsesaftalen tager udgangspunkt i dobbeltdækkervognenes forventede levetid. Det angives som krav, at DSB kan opsige kontrakten efter 7 år.

Vedligeholdelsesfacilitet
DSB har besluttet, at vedligeholdelsesfaciliteterne på Otto Busses Vej (OBV) i København skal anvendes til vedligeholdelse af de nye ellokomotiver. Generelt er de fysiske faciliteter på OBV allerede velegnet til udførelse af vedligehold af ellokomotiver, da der allerede udføres tilsvarende vedligehold af både Bombardier TRAXX og Siemens EG-lokomotiver. Som følge af anskaffelse af nye ellokomotiver vil det højst sandsynligt blive nødvendigt at elektrificere yderligere spor for at sikre den nødvendige kapacitet. Personalet på OBV har allerede erfaring og kompetencer i at vedligeholde ellokomotiver.

4.4. Andre væsentlige forhold

I forbindelse med anskaffelse af lokomotiver er der en række væsentlige forhold, der skal tages højde for. Det vedrører projekter og initiativer, der skal gennemføres for at de nye ellokomotiver kan tages i drift, samt risici i forhold til igangværende infrastrukturprojekter.

4.4.1. Afledte projekter

Afledte projekter definerer de projekter og initiativer, der er nødvendige for at forberede DSB til driften af de 26 nye ellokomotiver i hovedleverancen. Afledte projekter udbydes ikke sammen med lokomotiver og vedligehold.

De afledte projekter omhandler de nødvendige ændringer og tilpasninger i DSB's tekniske systemer, infrastruktur samt organisatoriske forberedelse, herunder uddannelse af personale i relation til selve idriftsættelsen og efterfølgende drift (lokomotivfører, drift og sikkerhedsvagten samt vedligehold) af de nye ellokomotiver. Selve homologeringen af lokomotivet behandles som et krav til lokomotivproducenten.

Identifikationen af afledte projekter for anskaffelse af lokomotiver er baseret på workshops, interviews med relevante forretningsområder i DSB, ekstern rådgivning fra Atkins samt en tidligere gennemført identifikation af afledte projekter for Fremtidens Tog-programmet. De identificerede, afledte projekter er en bruttoliste, som skal udmøntes i mere detaljerede projektbeskrivelser og -planer med henblik at sikre det rette niveau af forberedelse for DSB's idriftsættelse af nye ellokomotiver. For de enkelte projekter er der udført en vurdering af scope, leveringstid, risici og økonomi. Bruttolisten er baseret på nuværende viden, hvorfor der kan være behov for tilpasning af eksempelvis scope og økonomi i forbindelse med udarbejdelse af detaljerede planer. For en del af projekterne kan der først udarbejdes detaljerede planer efter valg af lokomotivtype (lokomotivproducent).

De første projekter skal påbegyndes i 2016, og størstedelen af de afledte projekter skal være afsluttet inden idriftsættelse af det første nye ellokomotiv. Der foreligger udkast til en tidsplan, som vil blive tilpasset, når de detaljerede projektbeskrivelser og -planer foreligger.

Listen indeholder ikke de projekter og initiativer, der er blevet evalueret og besluttet ikke-relevante for idriftsættelsen af de nye ellokomotiver. Bemærk, at nedenstående liste heller ikke omfatter de projekter og initiativer, der skal gennemføres, såfremt der anskaffes ekstra lokomotiver på baggrund af kontraktens optioner.

Tabel 4.6: Oversigt over afledte projekter – ved anskaffelse af 26 ellokomotiver			
AL Id	**Projekt**	**Forventet start**	**Forventet slut**
DP01	**Værkstedsfacilitet** Tilpasning af værksted til vedligeholdelse af de nye ellokomotiver.	Q4 2016	2019
DP03	**Forsyningsanlæg** Tilpasning af forsyningsanlæg, så de er egnet til de nye ellokomotiver på de strækninger, hvor de skal operere.	Q4 2016	2019
DP04	**Vaskehaller** Tilpasning af vaskehaller, så de er egnet til de nye ellokomotiver på de strækninger, hvor de skal operere.	Q4 2016	Q2 2019
DP06	**Infrastrukturtilpasning** Tilpasning af eventuel infrastruktur langs sporstrækninger med henblik på at sikre sikker og effektiv drift med de nye ellokomotiver. Kan bl.a. omfatte tilpasning af skilte og signaler.	Q4 2017	Q4 2019
DP11	**Processer og procedurer** Tilpasning af eksisterende processer og procedurer, så de er klar til idriftsættelse af de nye ellokomotiver.	Q2 2016	Q4 2019
DP12	**Tilpasning af vedligeholdelsesorganisation** Forberede vedligeholdelsesorganisation på det pågældende vedligeholdelses-setup, herunder sikre rette uddannelse af relevant personale. Vedligeholdelsessystem håndteres som leverandørkrav.	Q2 2016	Q4 2019
DP13	**Uddannelse af driftspersonale, herunder lokomotivførere** Uddannelse af instruktører, lokomotivførere samt af drift og sikkerhedsvagten til at understøtte drift ved indsættelsestidspunktet (K20) frem til tidspunktet, hvor lokomotiverne er leveret. Antal af lokomotivførere er estimeret til at udgøre 1/3 af nuværende pulje af lokoførere til ME-lokomotiverne. Yderligere afklaring iværksat, da antal afhænger af driftsplanlægningen.	Q2 2016	2020
DP17	**Hjælpevogn** [10] Tilpasning af hjælpevogn, så den kan løfte de nye ellokomotiver.	Q1 2018	2020
DP18	**IT-interfaces** Sikre IT-interface(s) til DSB's organisation, herunder sikre interfaces til indbygning af Greenspeed i de nye lokomotiver i det omfang, det er påkrævet for idriftsættelse og overlevering til driften. Desuden indhentning af relevante sikkerhedsgodkendelser mv.	Q2 2016	Q4 2018

4.4.2. Risici i relation til igangværende infrastrukturprojekter

Banedanmark er i gang med tre store infrastrukturprojekter, som kan påvirke DSB's anskaffelse af lokomotiver, jf. 1) Signalprogrammet, 2) Elektrificeringsprogrammet og 3) den nye bane København-Ringsted.

Signalprogrammet

Signalprogrammet omfatter udskiftning af alle de gamle signaler med ERTMS. Det betyder, at der installeres ETCS i alle tog, der opererer på fjernbanen, og CBTC i alle S-tog. Sidstnævnte har ikke indflydelse på DSB's anskaffelse af ellokomotiver. Signalprogrammet er planlagt til at afslutte ved udgangen af 2021.

[10] Det forventes, at tilpasning af Hjælpevogn skal forankres i Banedanmark. Endelig afklaring udestår.

Der er risiko for yderligere forsinkelser på Signalprogrammet. Den primære kilde til risici er et fortsat ønske om ny funktionalitet. Lokomotivproducenterne har endnu ikke udviklet ETCS 3.5.0, som er den version af Signalsystemet, som Banedanmark efterspørger. På de strækninger, hvor der allerede er elektrificering, vil forsinkelser på Signalprogrammet ikke have konsekvenser for DSB's anvendelse af de nye lokomotiver. Lokomotiverne indkøbes med STM, så de kan køre på den eksisterende signalinfrastruktur.

Hvis Banedanmark implementerer en version af ETCS, som ikke er tilgængelig på det tidspunkt, hvor lokomotiverne skal leveres, kan der være behov for efterfølgende at udføre en software-opdatering af lokomotivernes ETCS-system. Det vil ud over omkostning til selve software-opdateringen kræve en fornyet godkendelse, der dog alene omfatter Signalsystemet, og ikke hele lokomotivet.

I den tekniske dialog med markedet har flere lokomotivproducenter givet udtryk for, at det kan være svært at blive klar med ETCS 3.5.0 til 2019/2020. Som følge heraf har Banedanmark meddelt DSB, at lokomotivproducenterne kan indbygge ETCS 3.4.0 og efterfølgende opgradere til 3.5.0. Såfremt dette er tilfældet, vil DSB sikre som en del af kontrakten, at lokomotivproducenten forpligtes til at forestå opgradering og fornyet godkendelse til den endelige version.

Elektrificeringsprogrammet
Elektrificeringsprojektet omhandler elektrificering af en række strækninger. Umiddelbart har nedenstående strækninger størst betydning for DSB's anskaffelse af lokomotiver:

- Nordvestbanen – 2021 (fra K22)
- Sydbanen – planlagt til 2024 (K25), ifølge den seneste aftale om Femern
- Den nye bane København-Ringsted via Køge Nord – 2018 (K19)
- Lille Syd fra Køge Nord til Næstved – 2018 (K19)

Elektrificering af andre baner er planlagt og kan samlet bidrage til øget fleksibilitet i forhold til anvendelsen af de nye lokomotiver. Såfremt kun Nordvestbanen elektrificeres, muliggør dette fuld udnyttelse af alle 26 ellokomotiver, inkl. reserver.

Det forventes, at den nye bane København-Ringsted, inklusive Lille Syd fra Køge til Næstved, elektrificeres i 2018. Materielplan 2030 (TK6) har indarbejdet en række forsinkelsesscenarier for elektrificeringen - for alle disse scenarier, vil der være behov for ellokomotiver. Yderligere risiko for forsinkelse kan komme fra Signalprogrammet, jf. ovenfor.

Ændret udrulning af elektrificeringen medfører kun en mindre ændring i behovet for antal ellokomotiver.

Den nye bane København-Ringsted
Indtil 2018 anlægger Banedanmark en ny dobbeltsporet, elektrificeret højhastighedsjernbane fra København over Køge til Ringsted.

Forsinkelser på København-Ringsted er mest sandsynligt i forhold til Signalprogrammet. Til dato har anlægsprojektet demonstreret fremdrift i overensstemmelse med planen.

5. Udbuds- og kontraktstrategi

DSB har udarbejdet en udbuds- og kontraktstrategi i tæt samarbejde med DSB's eksterne juridiske og tekniske rådgivere.

Udbuds- og kontraktstrategien er udarbejdet på baggrund af input fra den tekniske dialog med lokomotivproducenter, og med udgangspunkt i de overordnede projektmål for anskaffelse af lokomotiver – med særligt fokus på projektmålene om levering af standardlokomotiver, effektiv konkurrence og attraktiv pris samt lav risiko og omkostningseffektiv udbudsproces.

Udbudsstrategien tager højde for de nye udbudsregler, der trådte i kraft i januar 2016, og beskriver de forskellige trin i udbudsprocessen, alternativer, anbefalinger og beslutninger. Udbudsstrategien indeholder således bl.a. anbefalinger og beslutninger om valg af udbudsproces, krav i prækvalifikationsfasen, udformningen af krav i tilbudsfasen, evalueringsmodel og kriterier for tildeling.

Kontraktstrategien indeholder på tilsvarende vis beskrivelser, anbefalinger og beslutninger vedrørende de væsentligste kontraktelementer. Kontraktstrategien indeholder således anbefalinger og beslutninger om bl.a. kontraktstruktur, væsentlige reguleringstemaer, DSB's finansielle forpligtelser og fleksibilitet, kvalitetssikring, risikostyring og beføjelser samt Contract Management.

Funktionelle krav og kvalitetssikring
Begge kontrakter (hhv. ellokomotiver og vedligehold) vil opstille specifikke krav og processer for, hvordan (i) lokomotivproducenten vil skulle gennemføre og rapportere på kvalitetssikring samt (ii) hvordan DSB vil være berettiget til at gennemføre verifikation og auditering af producentens kvalitetssikring og kvaliteten af de enkelte leverancer.

6. Tidsplan

For at reducere risikoen for kapacitetsmangel har DSB planlagt udsendelse af prækvalifikation i september 2016, da der derved er mulighed for at have syv nye ellokomotiver klar til drift fra K20 (december 2019). Faktiske behov for ellokomotiver opstår fra 2021, men såfremt IC4 ikke indfases som planlagt i henhold til indsættelsesplanen, vil der være behov for ellokomotiver allerede fra 2020. Udsendes prækvalifikation senere end september 2016, vil det ikke være muligt at have nye ellokomotiver i drift fra december 2019.

Tidspunkt for levering af de op til 12 ellokomotiver til international kørsel er ikke kendt, hvorfor de ikke fremgår af tidsplanen.

6.1. Tidsplan for udbud og kontraktindgåelse (fase 2)

Ifølge tidsplanen skal kontrakt indgås med lokomotivproducenten senest februar 2018, eftersom tilbagemeldingen i den tekniske dialog med markedet har været, at lokomotivproducenterne skal anvende minimum 15 måneder til levering af det første standard-ellokomotiv. Kontraktindgåelse senest februar 2018 giver derved mulighed for, at op til syv lokomotiver kan være klar til drift i december 2019.

De resterende standard-ellokomotiver vil efterfølgende idriftsættes i henholdsvis 2020 og 2021. Tidsplanen giver mulighed for, at de nye ellokomotiver kan anvendes som erstatning for IC4, såfremt IC4 ikke kan indgå i driften i henhold til den udmeldte indsættelsesplan.

Væsentlige forudsætninger for indgåelse af kontrakt i februar 2018 er:

- At der foreligger en politisk godkendelse vedr. udsendelse af udbud i september 2016.
- At der foreligger en politisk godkendelse vedr. indgåelse af kontrakt senest den 27. februar 2018.
- At Fremtidens Tog Materielplan 1.5 er godkendt senest den 1. januar 2018. Ifølge planen skal Materielplan 1.5 være politisk godkendt primo 2017.
- At DSB modtager kvalificerede tilbud på lokomotiver og vedligeholdelse.

Afhængigheder til Signalprogrammet og Elektrificeringsprogrammet
Vedr. Signalprogrammet (se afsnit 4.4.2). Der indbygges STM i lokomotiverne, hvilket muliggør, at lokomotiverne kan køre på det eksisterende ATC signalsystem, hvorfor en forsinkelse i Signalprogrammet ikke vil påvirke udbud af ellokomotiver.

Vedr. elektrificeringsprogrammet (se afsnit 4.4.2). Ændret udrulning af elektrificeringen kan medføre et ændret behov for antal ellokomotiver. Det forventes ikke, at dette er et realistisk scenarie.

6.2. Tidsplan for design, godkendelse, levering og idriftsættelse (fase 3 og 4)

Ifølge tidsplanen kan de 26 ellokomotiver i hovedleverancen være leveret og idriftsat ved udgangen af 2020. Tidsplan for design, godkendelse og levering af lokomotiver er udarbejdet på baggrund af input fra markedet.

Væsentlige forudsætninger for idriftsættelse af de første lokomotiver i december 2019:

- Lokomotivproducenten påbegynder design af lokomotivet umiddelbart efter underskrift af kontrakt, dvs. primo marts 2018.
- Design, produktion og test af det første lokomotiv er afsluttet 15 måneder efter kontraktindgåelse.
- I serieproduktionen kan lokomotivproducenten levere minimum to lokomotiver pr. måned.
- Relevante afledte projekter er gennemført, inden det første lokomotiv overgår til drift.
- Lokomotivproducenten har fået udstedt ibrugtagningstilladelse af lokomotiv, dvs. har dokumenteret, at lokomotivet i den specificerede driftstilstand opfylder alle de væsentlige krav i direktiv 2008/57/EF, når det integreres i jernbanesystemet, herunder eksempelvis TSI.
  Lokomotivproducenten er ansvarlig for konstruktion, fremstilling og test af lokomotiver.
- DSB har udarbejdet bestemmelser og processer i henhold til Sikkerhedsledelsessystemet.
  DSB er ansvarlig for at dokumentere drift og vedligeholdelse.

Dialog med Trafik- og Byggestyrelsen er igangsat med henblik på at afklare godkendelsesproces af standard-ellokomotiver. Resultatet heraf vil indgå i udbudsmaterialet til brug for lokomotivproducenten.