



# IC4 anbefaling

**13. december 2016**

# Executive summary

Uddrag fra "Aftale mellem regeringen (S og RV) og SF og Enhedslisten om: Passagertogtrafik i Danmark 2015-2024" af 10. marts 2015:

*"Parterne har noteret sig, at DSB anbefaler, at der ultimo 2016 tages stilling til, hvor mange IC4/IC2 der skal færdiggøres og idriftsættes på baggrund af de yderligere erfaringer, der er gjort. DSB skal på den baggrund forelægge en anbefaling for forligskredsen om den videre færdiggørelse og idriftsættelse af IC4/IC2."*

I 2000 underskrev DSB kontrakt med AnsaldoBreda om levering af 83 (Sidenhen korrigeret til 82) IC4 togsæt til en samlet pris på 5,3 mia. kr. (Inklusive 23 IC2 togsæt). Af aftalen fremgik det, at alle togsæt skulle være endeligt leveret og idriftsat i passagertrafikken den 1. januar 2006.

Den aftalte leveranceplan holdt ikke, og i 2009 blev det aftalt, at AnsaldoBreda skulle levere togsættene i en nærmere aftalt stand, og at DSB herefter skulle færdiggøre togsættene, så de kom i den stand der oprindeligt var aftalt med AnsaldoBreda.

Udfordringerne med at sikre leverancer og tekniske udfordringer fortsatte dog også i perioden herefter, hvorfor DSB måtte leje og senere købe dobbeltdækkere som erstatningsmateriel. Konsulentfirmaet Atkins blev i 2011 bl.a. anmodet om at kortlægge status for IC4 leverancer samt kortlægge alle de væsentligste tekniske problemer med IC4-togene med betydning for kundeoplevelsen. Atkins konkluderede, at IC4-projektet burde videreføres og toget med tiden kunne indsættes i landsdelstrafikken som oprindeligt planlagt.

I 2014 var IC4-togene fortsat påvirket negativt af en lang række tekniske forhold, driftsstabiliteten var på et væsentligt lavere niveau end forventet og idriftsættelsen levede ikke op til planen. Derfor blev konsulentfirmaet Prose anmodet om at afdække i hvilket omfang, det var realistisk, økonomisk og risikomæssigt forsvarligt at idriftsætte IC4 med en tilstrækkelig driftsstabilitet. Konsulentfirmaet Prose konkluderede i december 2014, at toget var i en dårlig forfatning, men at det var billigere at bygge toget færdigt end at indkøbe nyt materiel. Rapporten pegede på en række nødvendige tiltag for at nå op på 74 IC4 driftsstabile togsæt i 2019.

DSB står ultimo 2016 i en situation, hvor driftsstabiliteten til trods for en lang række tiltag, fortsat ikke er på det forventede niveau, og således er det ikke alle IC4 togsæt (77 stk.) der er i driftsat.

Et scenarie uden IC4 vil medføre aflysninger og overfyldte tog, idet der dagligt vil mangle op til ca. 8.000 siddepladser, hvilket svarer til ca. 15 pct. af DSB's samlede pladsbehov, dette til trods for at alle de anskaffede dobbeltdækkervogne er i drift.

DSB har derfor undersøgt muligheden for at erstatte IC4 med andet materiel. Markedsscreeningen for alternativt materiel viser imidlertid, at der i dag ikke findes et marked for brugt materiel, og at DSB først vil kunne anskaffes og idriftsættes materiel fra 2022 til at kunne erstatte IC4, hvilket er meget kort tid inden Fremtidens Tog, som planlægges idriftsat fra 2024.

På baggrund af de seneste års driftserfaringer finder DSB det ikke længere muligt, at gennemføre en fuld idriftsættelse af IC4 fra 2019, hvilket var forudsat i IC4-indsættelsesplanen fra juni 2015.

DSB **anbefaler** i stedet en *minimalistisk idriftsættelse* af IC4, hvor DSB kun indsætter ca. 40 IC4-togsæt i drift på samme tid, hvor op til tre IC4-togsæt sammenkobles, og hvor IC4 primært anvendes i regionaltrafikken.

#### Fuld idriftsættelse (IC4-indsættelsesplan)

- **66** IC4-togsæt i drift med passagerer
- **Fire** IC4-togsæt kan sammenkobles
- Togsæt kan **skilles og samles**
- Anvendelse primært i **landsdelstrafikken**

#### Minimalistisk idriftsættelse (anbefaling)

- **Ca. 40** IC4-togsæt i drift med passagerer
- **Tre** IC4-togsæt kan sammenkobles
- Togsæt kan **ikke skilles og samles** undervejs
- Anvendelse primært i **regionaltrafikken**

DSB **anbefaler** derudover, at IC4 udfases i takt med, at Fremtidens Tog indføres fra 2024. Den faktiske udfasingstakt vil fremgå af beslutningsoplæg om Fremtidens Tog. En sådan udfasing vil medføre en betydelig kortere samlet levetid for IC4 end hidtil antaget.

Anbefalingen af en *minimalistisk idriftsættelse* af IC4 er baseret på de seneste års driftserfaringer. Erfaringerne viser, at forbedringstiltagene *ikke* afspejler sig i IC4-togenes driftsstabilitet i en sådan grad, at togsættene kan anvendes som forudsat i IC4-indsættelsesplanen fra juni 2015.

IC4-togene har på trods af en lang række tiltag på bl.a. Power Pack<sup>1</sup>, bremses samt døre og skydetrin ikke opnået en stigende driftsstabilitet de seneste to år, og der opstår fortsat mange uforudsete tekniske fejl på togsættene. Tekniske fejl, som påvirker driftsstabiliteten og begrænser hvor mange IC4-togsæt, der kan indsættes i drift på samme tid ud af den samlede flåde af IC4-togsæt.

De gennemførte samt igangværende tiltag er bl.a. baseret på de anbefalinger, som ingeniørfirmaet Prose opstillede i deres ekspertvurdering vedr. IC4 fra december 2014. På trods af IC4-togenes driftsstabilitet samlet set fortsat markant lavere end forudsætningen i IC4-indsættelsesplanen.

Anbefalingen om en *minimalistisk idriftsættelse* af IC4 er baseret på driftserfaringer, der viser, at det har krævet en driftspulje på 64 IC4-togsæt for at kunne indsætte 30-32 IC4-togsæt i drift på samme tid med passagerer. De resterende 32-34 IC4-togsæt har enten udgjort en driftsreserve<sup>2</sup>, været på vej til eller fra værksted eller været på værksted. IC4-togene har siden januar 2016 i gennemsnit kørt 3.000-4.000 km mellem forsinkende hændelser (MDBF<sup>3</sup>), når de har været anvendt i drift med passagerer, hvilket er markant lavere end de forventede 9.000 km.

DSB vurderer, at antallet af IC4-togsæt, der stabilt kan indsættes i drift på samme tid, kan øges fra de nuværende 30-32 IC4-togsæt til ca. 40 IC4-togsæt. Dette skal opnås ved gennemførelse af følgende tre konkrete tiltag:

#### 1. Øget værkstedskapacitet

Udvidelse af den nuværende værkstedskapacitet med 30 pct. flere håndværkere til at udbedre fejl på IC4 samt udføre fejlretning i flere af døgnets timer (aften/weekend).

#### 2. Øget antal IC4 til rådighed for driftsplanlægning

13 IC4-togsæt anvendes i dag ikke i drift med passagerer. Otte af disse kan efter driftssimulering indsættes i drift med passagerer. De resterende fem togsæt er til og med 2018 helt eller delvist reserveret til test af driftsforbedrende softwarepakker. Derefter vil antallet af IC4-togsæt til rådighed for driftsplanlægningen øges til i alt 77 IC4-togsæt.

#### 3. Udvikling af yderligere funktioner på IC4-toget stoppes

Fremover vil fokus alene være på forbedring af driftsstabilitet og pålidelighed.

<sup>1</sup> Power Pack'en er en samling af dele, der er monteret i et let udskifteligt modul og indeholder både dieselmotoren, turboladeren, kompressoren, generatoren og kølesystemet. En Power Pack kan nemt udskiftes med en anden i tilfælde af reparation.

<sup>2</sup> Driftsreserve: Materiel, der står klar på forskellige depoter, og som kan tages i brug, såfremt der opstår fejl på det materiel, der ellers var planlagt indsat i drift.

<sup>3</sup> Antal kilometer mellem hændelser omtales efterfølgende som MDBF jf. Mean Distance Between Failure.

Ovenstående tre konkrete tiltag forventer DSB kan have fuld effekt fra 2018. DSB vurderer, at det fremadrettet vil være nødvendigt at have alle 77 IC4-togsæt til rådighed for driftsplanlægningen for at kunne indsætte ca. 40 IC4-togsæt i drift på samme tid. Dette skyldes primært IC4-togenes lave MDBF. Anvendelsen af ca. 40 IC4-togsæt i drift på samme tid vil svare til en udnyttelsesgrad på ca. 55 pct. Til sammenligning ligger IC3's udnyttelsesgrad på over 90 pct.

IC4-togene har i dag implementeret alle væsentlige funktioner, som var krav i den oprindelige kontrakt mellem DSB og AnsaldoBreda (AB) om levering af IC4-tog. Den væsentligste undtagelse er sammenkobling af fire togsæt. Idet IC4 ikke kommer til at opfylde den plads i landsdelstrafikken, som det oprindeligt var tiltænkt, vil der ikke være behov for at kunne sammenkoble fire togsæt.

DSB vil fremover alene fokusere på at forbedre IC4'ernes tilgængelighed for driften og deres driftsstabilitet. Det betyder bl.a., at arbejdet med at indføre fire koblede togsæt, driftskobling og forbedring af komforten i passagerafsnittet **anbefales** indstillet. Fokus på tilgængelighed og driftsstabilitet vil også medføre, at der ikke vil blive gennemført yderligere tiltag med henblik på at gøre driftskobling<sup>4</sup> af IC4-togsæt hurtigere, jf. til- og frakobling af togsæt under rejsen, så IC4 eksempelvis kan erstatte IC3 på strækningen København-Århus/København-Sønderborg med de køretider, der er i den nuværende køreplan (for 2016).

Udvidelsen af antallet af IC4-togsæt, der kan indsættes i drift på samme tid, vil sammen med DSB's øvrige materiel kunne dække det forventede pladsbehov fra 2018 og frem til indfasningen af Fremtidens Tog i 2024. De ca. 40 IC4-togsæt er vurderet ud fra IC4'ernes nuværende driftsstabilitet samt det forventede pladsbehov.

Driftserfaringerne har vist, at der ikke er en direkte sammenhæng mellem de gennemførte tiltag og udviklingen i IC4-togets driftsstabilitet. Derfor er der fortsat risiko for, at driftsstabiliteten ikke kan forbedres. Hertil kommer, at der vil kunne opstå yderligere og endnu usete fejl i takt med, at IC4-toget anvendes i øget omfang.

DSB **anbefaler** derfor, at der allerede nu påbegyndes forberedelser til en mulig anskaffelse af supplerende materiel, såfremt der ikke kan indsættes ca. 40 IC4-togsæt i drift. Denne forberedelse udgør en forsikring mod konsekvenserne af en yderligere forværring af IC4's driftsstabilitet. DSB finder det hensigtsmæssigt, at denne forsikring mod materielmangel sikres ved at igangsætte udbud af vogne samt udnytte option på igangværende udbud af ellokomotiver. Det er forventningen, at en eventuel beslutning om udnyttelse af en option på ellokomotiver samt underskrivelse af kontrakt vedr. levering af vogne senest skal ske medio 2019, såfremt at ellokomotiver og vogne skal kunne idriftsættes fra december 2021. Ellokomotiver og vogne kan eksempelvis indsættes i international trafik, hvorved IC3 materiel kan frigøres. Som følge heraf er en beslutning om anskaffelse af supplerende materiel ikke afhængig af yderligere elektrificering.

---

<sup>4</sup> Driftskoble: Til- og frakoble under rejsen. Dvs. til- og frakoble togsæt på eksempelvis Fredericia station på strækningen København-Århus/København-Sønderborg.

## DSB anbefaling

### DSB anbefaler:

- At IC4 er en **del af løsningen** frem til indfasningen af Fremtidens Tog. Den kortere levetid vil medføre, at værdien af IC4 nedskrives i DSB's regnskab for 2016 til en værdi, der afspejler den forventede fremtidige anvendelse af IC4.
- At der sker en **minimalistisk idriftsættelse** af IC4, hvor der frem til udfasningen anvendes i alt 77 togsæt - fordelt med ca. 40 IC4-togsæt i drift med passagerer og ca. 37 togsæt i drifts- og værkstedspulje.
- At der fremover alene fokuseres på at forbedre IC4-togenes **driftsstabilitet og tilgængelighed**. Derfor indstilles arbejdet med at indføre fire koblede togsæt, driftskobling og med at forbedre komforten i passagerafsnittet.
- At der som en **forsikring mod konsekvenserne** af yderligere forværring af IC4-togenes driftsstabilitet påbegyndes forberedelser af et udbud af vogne, som vil kunne anvendes sammen med ellokomotiver, der eventuelt kan anskaffes ved udnyttelse af en option i det igangværende udbud.

IC4 anbefalingen omhandler følgende:

- *Status på IC4-kontrakten med AB samt status på aktstykket vedr. anskaffelse IC4 - kapitel 1*
- *Status på IC4-togenes tilgængelighed og driftsstabilitet – kapitel 2*
- *Anbefaling vedr. den fremtidige anvendelse af IC4 i forhold til pladsudbud og pladsbehov – kapitel 3*
- *Af bilagene fremgår bl.a. oversigt over IC4-forløbet, IC4-indsættelsesplanen samt status på IC4 tiltag med henblik på at forbedre tilgængelighed, driftsstabilitet og funktionalitet.*

# Indhold

<b>Executive summary</b>	<b>2</b>
<b>1. IC4 anskaffelsen</b>	<b>8</b>
1.1. IC4-kontrakten	8
1.2. Aktstykke forpligtelser og forventninger vedr. anskaffelse af IC4	9
<b>2. IC4-togenes tilgængelighed og driftsstabilitet</b>	<b>12</b>
2.1. IC4 tilgængelighed	12
2.1.1. Kørte kilometer	13
2.1.2. Levering af IC4 fra værksted til drift	13
2.1.3. IC4-indsættelsesplan	14
2.2. IC4 driftsstabilitet	15
2.2.1. Fejl på IC4	16
2.2.2. MDBF	18
2.2.3. Rettidighed	18
<b>3. Fremtidig anvendelse af IC4</b>	<b>20</b>
3.1. Anskaffelse af materiel, der kan erstatte IC4	21
3.2. Pladsudbud og pladsbehov	21
3.3. Indsættelse af ca. 40 IC4-togsæt	23
3.3.1. Tiltag for at øge antallet af IC4 til at dække pladsbehovet	23
3.3.2. Dækning af pladsbehov i 2017	24
3.4. Forsikring mod materielmangel, såfremt IC4's driftsstabilitet forværres yderligere	24
3.4.1. Udfasning af IC4 afklares i forbindelse med Fremtidens Tog	25
3.5. Opsamling	26
<b>4. Bilag A: IC4-forløbet</b>	<b>28</b>
<b>5. Bilag B: IC4-indsættelsesplan</b>	<b>30</b>
<b>6. Bilag C: IC4 tiltag</b>	<b>32</b>
6.1. Organisation	32
6.2. Drift og indsættelsesplan	34

6.3.	Proces	35
6.4.	Tekniske løsninger	35
6.4.1.	Power Pack	36
6.4.2.	Bremser	37
6.4.3.	Døre og skyde trin	38
6.4.4.	Togcomputer	38
6.4.5.	Klima og komfort	40
<b>7.</b>	<b>Bilag D: Anskaffelse af materiel</b>	<b>42</b>
7.1.	Anskaffelse af ellokomotiver og vogne	42
7.2.	Udbudsproces	42
<b>8.</b>	<b>Bilag E: Oversigt over DSB's nuværende materiel flåde</b>	<b>44</b>

# 1. IC4 anskaffelsen

Finansudvalget tiltrådte ved aktstykke 113 i år 2000, at DSB kunne indgå en kontrakt om levering af et antal dieseltog af en ny type. DSB udmøntede i december 2000 aktstykket i en kontrakt med AnsaldoBreda (AB) om levering af 83 IC4-togsæt til ca. 4,5 mia. kr. i faste priser.

Det efterfølgende afsnit redegør kort for status på IC4-kontrakten med AB samt status på aktstykket vedr. anskaffelse af dieseltog (IC4).

Se endvidere bilag A for en kronologisk oversigt over de væsentligste begivenheder i IC4-forløbet siden aktstykket blev tiltrådt og kontrakt indgået i 2000 frem til i dag.

## 1.1. IC4-kontrakten

Ifølge kontrakten skulle AB levere de første togsæt i april 2003, og togsættene skulle indsættes i passagertrafikken fra januar 2004. Alle IC4-togsættene skulle i henhold til kontrakten være leveret i juli 2005 og sat ind i passagertrafikken i januar 2006. Det sidste IC4-tog blev imidlertid først leveret til DSB i 2013.

Tabel 1.1: Antal IC4-togsæt leveret til DSB							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Leveret i alt (akkumuleret)	3	8	16	33	55	70	82

DSB indgik i 2009 et forlig med AB om, at AB skal levere alle IC4-togsættene med en aftalt kvalitet, og at det er DSB, som fremover skal forestå færdiggørelsen af togsættene, så de lever op til kravene om funktionalitet og driftsstabilitet i de oprindelige kontrakter med AB. Ved forliget blev DSB, udover rollen som togindkøber og operatør, også togproducent.

Forliget betød, at de tog som AB leverede til DSB, ikke skulle leve op til den oprindelige IC4-kontrakt på to centrale områder. For det første kunne op til 4 togsæt ikke sammenkobles, og for det andet havde IC4-togsættene en lavere driftsstabilitet end aftalt i kontrakten. Oversigt og status på IC4-kontraktens krav vedrørende henholdsvis funktionalitet og driftsstabilitet fremgår af tabel 1.2 og tabel 1.3.

Tabel 1.2: Status på funktionalitet i henhold til kontrakten med AB	
Funktionalitet	Status
Sammenkobling af 2 togsæt	Udviklet og godkendt
Sammenkobling af 3 togsæt	Udviklet og godkendt
Sammenkobling af 4 togsæt	Under udvikling. Ikke godkendt.
Kobling IC4/IC2	Ikke længere relevant

Tabel 1.3: Status på driftsstabilitet i henhold til kontrakten med AB	
Driftsstabilitet	Status
Maks ét nedbrud pr. 1 mio. kørte kilometer	Ikke længere målbar
Maks 35 fejl, der kræver ikke-planlagte værkstedsophold for reparation, pr. 1 mio. kørte kilometer.	Ikke længere målbar
Minimum 96 pct. driftstilgængelighed	Ikke længere målbar



### *Funktionalitet vedr. sammenkobling af togsæt*

Af IC4-kontrakten fremgik det, at IC4 skulle kunne tilkoble og frakoble med henblik på at opnå en fleksibel anvendelse af toget. IC4 er godkendt af Trafik- og Byggestyrelsen til sammenkobling af op til tre togsæt (multipel 3), men ikke til sammenkobling af fire togsæt (multipel 4).

Software til sammenkobling af fire togsæt er udviklet og installeret i IC4, mens yderligere test og efterfølgende typegodkendelsesproces udestår for at aktivere funktionaliteten. Muligheden for sammenkobling af fire togsæt skulle tilfredsstille et stadig stigende passagerbehov mellem København og Århus, hvor opsplnitning af de fire togsæt skulle ske i Fredericia. Perronnernes længde understøtter fire sammenkoblede IC4-togsæt i København, Odense og Fredericia, hvorimod perroner nord for Fredericia kun understøtter op til tre sammenkoblede IC4-togsæt. Muligheden for at til- og frakoble togsæt på stationerne, eksempelvis i Fredericia, er en mulighed, men til- og frakobling af togsæt tager så lang tid, at det er til gene for trafikafviklingen. IC4 kan derfor ikke uden videre erstatte IC3 på strækningen København-Århus/København-Sønderborg i den nuværende køreplan (for 2016), da det vil medføre forsinkelse i driftsafviklingen. Der arbejdes på at gøre sammenkoblingen mere stabil, men ikke så hurtig som IC3 jf. tiltag "T.19" listet i bilag C, afsnit 6.4.1.

Som følge af beslutningen om, at IC4 ikke skal være grundstammen i landsdelstrafikken, er der ikke længere behov for, at kunne sammenkoble fire IC4-togsæt. Derudover er der ikke længere behov for at kunne sammenkoble IC4 og IC2, da IC2 er blevet udfaset.

### *Driftsstabilitet*

Som det fremgik af Rigsrevisionen beretning fra 2012 om DSB's anskaffelse af IC4, følger DSB IC4-togenes driftsstabilitet gennem DSB's ledelsesinformation, der indeholder forskellige opgørelser over driftsstabiliteten. DSB følger ikke med i, hvor langt DSB er fra at leve op til de krav om driftsstabilitet, der fremgår af den oprindelige IC4-kontrakt. Dette skyldes, at kontraktkravene alene relaterer sig til de påvirkninger af driftsstabiliteten, som kan tilskrives leverandøren.

DSB's ledelsesinformation om driftsstabilitet er baseret på opgørelser, hvor årsagerne ikke i alle tilfælde kan tilskrives leverandøren. DSB's opgørelser af nedbrud omfatter for eksempel også nedbrud, der skyldes, at togpersonalet betjener et togsæt forkert. Sådan et nedbrud vil ikke kunne tilskrives leverandøren. DSB har på baggrund af Proses anbefaling fra december 2014 udarbejdet en IC4-indsættelsesplan, som indeholder nye mål for driftsstabiliteten (MDBF)<sup>5</sup>.

Status vedrørende driftsstabilitet fremgår af kapitel 2.

## **1.2. Aktstykke forpligtelser og forventninger vedr. anskaffelse af IC4**

I aktstykke 113 af 6. december 2000 vedr. anskaffelse af dieseltogsæt er der listet

- A. Krav til anskaffelsen af dieseltogsæt i forhold til antal, egenskaber/faciliteter og leveringstidspunkt
- B. Forhold DSB har oplyst vil indgå i kontrakten med den valgte leverandør

Status på aktstykkets forpligtelser og forventninger fremgår af efterfølgende afsnit.

---

<sup>5</sup> Bemærk at MDBF'en i IC4-indsættelsesplanen er angivet med udgangspunkt i, at kriteriet for en forsinkelse er på 4:59 minutter. I henhold til nuværende trafikkontrakt er kriteriet for en forsinkelse 2:59 minutter, hvorfor IC4-indsættelsesplanens mål for MDBF er omregnet til 2:59 minutter. Omregningen er sket på baggrund af driftserfaringer fra 2016. Omregningsfaktoren passer på mere end 95% af hændelserne, hvorfor den vurderes som valid.

## A. Forventninger til anskaffelse i forhold til antal, type og leveringstidspunkt

Af aktstykke 113 af 6. december 2000 fremgår følgende krav til anskaffelsen af togmateriel i forhold til antal, type og leveringstidspunkt:

- Anskaffelse af 90-100 dieseltogsæt
- Forventeligt 4-vogns togsæt med ca. 200 pladser og komfortniveau svarende til IC3
- Kontraktindgåelse ultimo 2000
- Tog forventes leveret i perioden 2003-2005
- Alle togsæt forventes idriftsat primo 2006
- Der lægges op til anskaffelse af togsæt, der kan samles og skilles ndervejs, for løbende at kunne tilpasse materielindsatsen efter passagerefterspørgslen samt for at kunne etablere direkte tog til mange destinationer.

Kontrakten om levering af i alt 83 IC4-togsæt blev indgået ultimo 2000. De første togsæt blev indsat i ordinær drift med passagerer i december 2008. I 2013 var der leveret i alt 82 togsæt. Pr. 1. oktober 2016 var 64 IC4-togsæt godkendt til sammenkobling af tre togsæt. Dvs. at IC4 endnu ikke er fuldt implementeret, selvom forventningen i henhold til aktstykket var, at dette skulle være sket i 2006. Derudover er fem af de i alt 82 IC4-togsæt blevet skrottet i 2016.

I aktstykke 113 indgik en pligt til at anskaffe 90-100 dieseltogsæt. Med kontrakt om 83 IC4 udestod anskaffelse af syv togsæt. Anskaffelsen af disse syv togsæt blev jf. akt 13 af 1. oktober 2002 opfyldt som en del af indgåelse af kontrakt om leverance af 23 IC2.

For så vidt angår IC4'togenes komfortniveau, hvor komfort vedrører både rejseoplevelsen, støj, miljø og handicaptilgængelighed, lever IC4-togene op til komfortniveauet i IC3.

I forhold til om IC4-togsættene let kan samles og skilles undervejs med henblik på at opnå en fleksibilitet i anvendelsen af materiellet, opfyldes dette ikke, da til- og frakobling tager for lang tid i forhold til nuværende køreplan (2016).

Af aktstykke 113 af 6. december 2000 fremgår følgende krav vedr. tilgængelighed:

- God tilgængelighed for personer med nedsat funktionsevne (niveaufri adgang)
- Handicaptolet
- Plads til kørestolsbrugere
- Salgsautomater for catering, der er tilgængelige for personer med nedsat funktionsevne.

IC4-togene lever op til DSB's forpligtelser om tilgængelighed i tog. IC4-togene har niveaufri adgang for kørestolsbrugere, handicaptolet samt plads til kørestolsbrugere og deres ledsagere. IC4-togene har været udstyret med salgsautomater for catering. Disse er efterfølgende fjernet som følge af et ændret servicekoncept.

## B. Forhold som i henhold til aktstykket skulle fremgå af kontrakten med leverandøren

I henhold til aktstykke 113 af 6. december 2000 fremgår følgende i forhold til, hvad der blev forudsat, at der skulle fremgå af kontrakt vedr. levering af dieseltogsæt:

- 15-20 togsæt skal bygges til kørsel med op til 200 km/t til kørsel København-Århus (efter opgradering til denne maksimalhastighed)
- Leverandøren får ansvar for opfyldelse af materiellets funktionskrav, tekniske krav og normer samt LCC (Life Cycle Cost), dvs. en samlet opgørelse af anskaffelses- og driftsomkostninger
- Leverandøren er ansvarlig for, at togsættene er testet, afprøvet og godkendt i Danmark.

IC4 er testet til at kunne køre 200 km/t, men er ikke typegodkendt til denne hastighed, da det kræver, at der er den nødvendige infrastruktur hertil. I dag er infrastrukturen godkendt til kørsel med maksimal 180 km/t, hvorfor IC4 ligeledes er typegodkendt til denne hastighed. Kørsel med 200 km/t kan tidligst blive en realitet, når København-Ringsted banen og/eller Femern-forbindelsen er etableret, da der her planlægges med kørsel med 200 km/t.

Den aftalte leveranceplan blev ikke overholdt af AnsaldoBreda, og i 2009 blev det nødvendigt at DSB overtog ansvaret for færdiggørelse af IC4-togene. Det indebærer, at DSB påtog sig ansvaret for at videreudvikle de ikke færdige togsæt fra AB, samt ansvaret for at teste og funktionsafprøve ændringerne samt at opnå de rette myndighedsgodkendelser for de enkelte IC4-togsæt. AB havde tidligere det fulde ansvar herfor.

AB's ansvar for LCC (Life Cycle Cost) er afstået i forbindelse med, at DSB fik ansvaret for at færdiggøre IC4-togene efter levering til DSB. Som følge af at IC4-togene ikke er indsat i drift til at dække pladsbehovet i det forventede omfang, at IC4-togene både har kørt fjerntrafik og regionaltrafik, at der er en lav MDBF, samt at der er udført omfattende ændrings- og vedligeholdelsesarbejde på bl.a. motor og bremsesystemer, er driftsomkostningerne markant højere end forventet. De direkte materielrelaterede driftsomkostningerne pr. pladskilometer har for IC4 været mere end dobbelt så høje sammenlignet med IC3 for første halvår af 2016.

## 2. IC4-togenes tilgængelighed og driftsstabilitet

IC4-togenes tilgængelighed og driftsstabilitet er fortsat lav på trods af, at DSB har gennemført en række yderligere tiltag de seneste år. Tilgængeligheden er øget, men der opstår fortsat mange uforudsete fejl på IC4-togene, som påvirker driftsstabiliteten og derved hvor mange IC4-togsæt, der kan indsættes i drift på samme tid til at dække pladsbehovet. De gennemførte tiltag har eksempelvis endnu ikke medvirket til, at IC4-togsættene har kørt et øget antal kilometer mellem hændelser (MDBF<sup>6</sup>), som forudsat i IC4-indsættelsesplanen.

*Status på IC4 tilgængelighed og driftsstabilitet tager udgangspunkt i perioden fra januar 2015 til og med september 2016. Dette svarer til perioden efter, at Proses rapport (ekspertvurdering) forelå i december 2014, samt starten på den nye trafikkontrakt. Derudover repræsenterer perioden et højere antal kørte kilometer med IC4-tog i forhold til tidligere. Tiltag vedr. forbedring af tilgængelighed og driftsstabilitet samt funktionalitet behandles i bilag C.*

### 2.1. IC4 tilgængelighed

DSB har i alt fået leveret 82 IC4-togsæt, hvoraf 5 er blevet skrottet. Ud af de 77 IC4-togsæt kan DSB stabilt indsætte 30-32 IC4-togsæt i drift på samme tid til at dække pladsbehovet. De resterende 45-47 IC4-togsæt er enten afsat til driftsreserve<sup>7</sup>, på vej til enten drift eller værksted, på værksted, reserveret til test eller endnu ikke endelig klar til at blive anvendt til passagerdrift. Som følge heraf har DSB i dag i alt 64 IC4-togsæt, der står til rådighed for driftsplanlægningen, jf. tabel 2.1.

Tabel 2.1: IC4-togsæt til rådighed for driftsplanlægningen 1. oktober 2016		
IC4-togsæt til rådighed	Antal	Bemærkning
Leveret til DSB	82	Leveret i perioden 2007-2013
Skrottet 2016	-5	De fem IC4-togsæt kunne ikke løftes op på et tilfredsstillende niveau, hvorfor DSB valgte at skrotte dem medio 2016.
Reserveret til test af nye softwarepakker	-5	DSB anvendte pr. 1. oktober 2016 i alt fem togsæt til at foretage test på den seneste softwarepakke fra AB. Der testes med op til fire sammenkoblede togsæt <sup>8</sup> . Det sidste togsæt anvendes som reserve i tilfælde af nedbrud. I 2017 og 2018 vil der også i længere perioder være behov for at udtage togsæt til test i forbindelse med vedligeholdelse af togets computersystemer.
Kan ej anvendes til passagerdrift <i>Mangler endelig driftssimulering</i>	-8	Fem IC4-togsæt forventes driftssimuleret inden udgangen af 2016, mens de resterende tre forventes driftssimuleret i første halvår 2017. <i>Inden et togsæt anvendes til passagerbefordring gennemfører DSB en såkaldt driftssimulering med det formål at reducere sandsynligheden for, at togsættet indsættes i passagerdrift med uidentificerede fejl.</i>
<b>IC4 togsæt i alt jf. samlet driftspulje</b>	<b>64</b>	Antal togsæt i alt, der er til rådighed for driftsplanlægningen
Heraf:		
- Afsat til drifts- og værkstedsreserve mm.	32-34	Afsat til driftsreserve, på vej til enten drift eller værksted eller på værksted (i gennemsnit)
- Anvendt i drift på samme tid	30-32	Anvendt i drift på samme tid med passagerer (i gennemsnit)

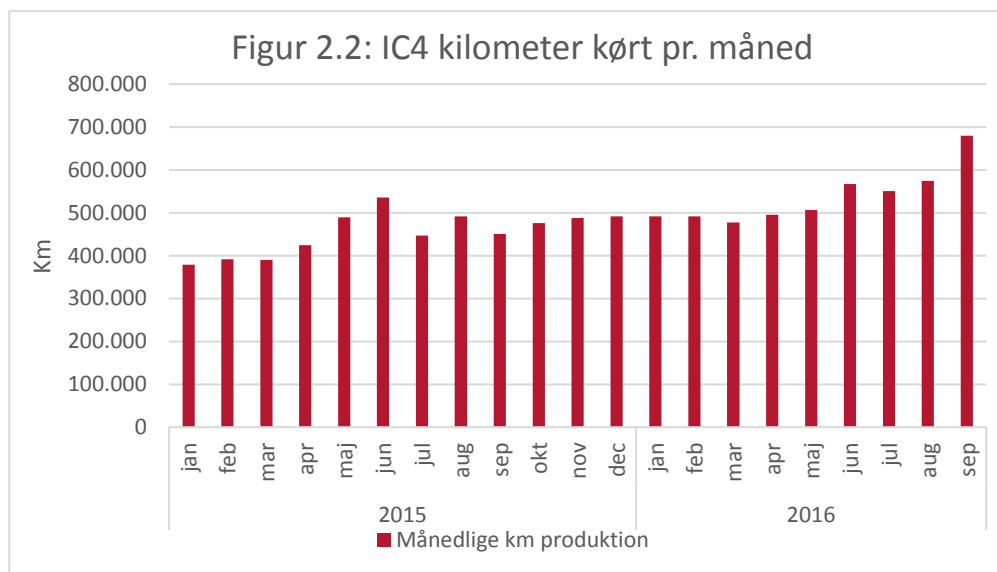
<sup>6</sup> Antal kilometer mellem hændelser omtales efterfølgende som MDBF jf. Mean Distance Between Failure.

<sup>7</sup> Materiel, der står klar på forskellige depoter, og som kan tages i brug, såfremt der opstår fejl på det materiel, der ellers var planlagt indsat i drift.

<sup>8</sup> Der skal anvendes 4 IC4-togsæt til test, eftersom det derved er muligt at teste alle tre koblingskombinationer på samme tid. Anvendelse af et færre antal IC4-togsæt vil betyde, at samme test skal udføres flere gange, for at teste alle tre koblingskombinationer. Derudover skal der anvendes et ekstra togsæt p.g.a. reparation, vedligehold mv. Erfaringen fra tidligere test foretaget af AB i Fredericia har vist, at dette er en nødvendighed. Dvs. der skal anvendes 5 IC4-togsæt i alt.

### 2.1.1. Kørte kilometer

Antallet af tilgængelige IC4-tog, der kan indsættes i drift på samme tid til at dække pladsbehovet har været stigende siden januar 2015, hvilket har medført, at antallet af kørte kilometer er steget i samme periode. I september 2016 kørte alle IC4-tog i drift samlet 680.000 km, hvilket svarede til 17 pct. af DSB's samlede dieselproduktion. I september 2015 kørte IC4 i alt 450.000 km, mens der i september 2014 blev kørt 330.000 km.



Kilde: IK17 SAP udtræk, oktober 2016

IC4 indsat i drift til at dække pladsbehovet har i 2016 primært været anvendt til regionaltrafik og i mindre grad landsdelstrafik. I 2016 har IC4 kørt på strækningerne:

- København – Århus (IC/Lyn)
- København – Kalundborg (regionaltrafik)
- København – Nykøbing Falster (regionaltrafik)
- Nyborg – Fredericia (regionaltrafik)
- Århus – Frederikshavn (regionaltrafik)
- Århus – Esbjerg (regionaltrafik)
- Herning-Struer (regionaltrafik)
- Svenborgbanen (regionaltrafik)

### 2.1.2. Levering af IC4 fra værksted til drift

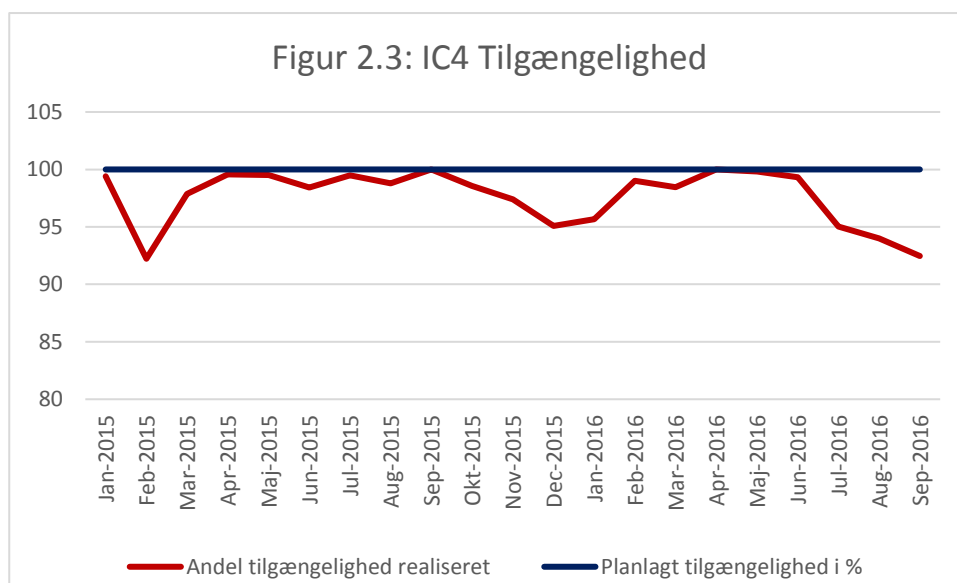
Leveringen af IC4-togsæt fra værksted til drift med passagerer har været svingende i perioden januar 2015 til og med september 2016. Der har især været udfordringer med at have det planlagte antal IC4-togsæt klar til at indsætte i drift med passagerer i slutningen af 2015 samt i perioden fra juni 2016 til september 2016. Som følge heraf er den gennemsnitlige andel af IC4-togsæt leveret fra værksted til drift, i forhold til det planlagte, faldet til ca. 92 pct. i september 2016, hvilket er det laveste niveau i perioden - bortset fra februar 2015<sup>9</sup> jf. figur 2.3. Årsagen til den faldende tilgængelighed af IC4-togsæt til at indsætte i drift med passagerer (leveringssikkerhed) er en kombination af flere elementer. De tre væsentligste årsager er:

- I perioden april 2016 til august 2016 blev det antal IC4-togsæt, som værkstederne skulle levere til at betjene trafikken pr. dag, øget med 8-10 IC4-togsæt.

<sup>9</sup> Månedlig Driftsstatusrapport IC4. Rapporteringsperiode: August 2016. DSB/sept. 2016

- Det rette antal IC4-togsæt har ikke været tilgængelige for værkstederne, hvorfor værkstederne ikke har kunnet anvende deres fulde vedligeholdelseskapacitet. Der er igangsat initiativer til at løse dette, men der er fortsat udfordringer på grund af omfanget af forsinkelser og fejl på toget.
- Den faldende MDBF har medført et stigende antal ikke planlagte værkstedsreparationer.

Når tilgængeligheden er lavere end 100 pct., er det planlagte antal IC4-togsæt, der skal indsættes i drift på samme tid for at dække pladsbehovet, ikke leveret.



Kilde: Månedssrapporter DSB Vedligehold A/S

Konkret betyder ovenstående tre forhold, at DSB ikke har formået at have det planlagte antal IC4-togsæt indsat til at dække pladsbehovet. Således viser en opgørelse over hvor mange IC4-togsæt, der har været tilgængelige for driften om fredagen<sup>10</sup>, at der i gennemsnit har været anvendt 30-32 IC4-togsæt på samme tid, selvom der har været planlagt med op til 36 i 2016. De resterende togsæt, op til de i alt 64 IC4-togsæt, har enten været driftsreserve, været på værksted eller været på vej til enten værksted eller drift.

For at sikre, at pladsbehovet fortsat kunne dækkes, uden de manglende IC4-togsæt, valgte DSB i løbet af 2016 at fortsætte driften med MR-togsæt på trods af, at der ellers forelå planer om udfasning af denne togtype.

### 2.1.3. IC4-indsættelsesplan

Nærværende afsnit refererer til DSB's IC4-indsættelsesplan fra juni 2015, som er en opdateret IC4-indsættelsesplan. IC4-indsættelsesplanen fra juni 2015 blev udarbejdet med udgangspunkt i de anbefalinger, som konsulentfirmaet Prose oplyste i deres rapport (ekspertvurdering) vedr. IC4 fra december 2014. IC4-indsættelsesplanen fra juni 2015 erstatter dermed den IC4-indsættelsesplan, som Prose tog udgangspunkt i, i forbindelse med udarbejdelse af deres rapport. Proses anbefalinger (tiltag) vedr. forbedring af IC4-tøgenes tilgængelighed, driftsstabilitet og funktionalitet behandles i bilag C.

DSB's IC4-indsættelsesplan redegør for, hvor mange IC4-togsæt, der skal indsættes i drift på samme tid i de enkelte år, herunder hvilke funktionalitetskrav, der skal være implementeret på toget samt mål for MDBF de enkelte år. På trods af et stigende antal kørte kilometer med IC4, har DSB ikke formået at efterleve IC4-indsættelsesplanens forudsætninger, da IC4-tøgene har kørt med en lavere MDBF end forudsat jf. tabel 2.4.

<sup>10</sup> På fredage anvendes der typisk 1-2 flere IC4-togsæt sammenlignet med resterende hverdage.

**Tabel 2.4: Opfyldelse af IC4-indsættelsesplanens forudsætninger**

År	Funktionalitetskrav		MDBF 2:59 min. <sup>11</sup>	
	Krav	Status	Km	Status
2013	-	-	3.500	÷
2014	Test af fastkobling på X-Lyn	✓	4.750	÷
2015	2 software pakker indbygget Ny typegodkendelse Fastkoblet kørsel	✓	7.500	÷
2016	180 km/t	✓	9.000 <sup>12</sup>	÷

✓ Realiseret. ÷ Ikke realiseret.

Kilde: IC4-indsættelsesplanen fra juni 2015. Bemærk at indsættelsesplanens MDBF baseret på en forsinkelse på 4:59 minutter, er omregnet til 2:59 minutter i henhold til gældende trafikkontrakt.

Funktionalitetskrav oplyst i IC4-indsættelsesplanen vedrører bl.a. hastighed på 180 km/t, indbygning af software, der understøtter sammenkobling af flere togsæt. Alle de funktionalitetskrav, der ifølge IC4-indsættelsesplanen skulle være afsluttet inden udgangen af 2016, er udviklet.

IC4-indsættelsesplanens målsætning for MDBF'en er ikke realiseret, da den faktiske MDBF for både 2015 og 2016 er lavere end angivet i IC4-indsættelsesplanen. I IC4-indsættelsesplanens minimumsplan er målet for MDBF i 2016 angivet til 12.500 km, vurderet ud for en forsinkelse på mere end 4:59 minutter. I henhold til den nuværende trafikkontrakt er kriteriet for en forsinkelse på 2:59 minutter, hvilket svarer til en MDBF på ca. 9.000 km mellem hændelser. Den faktiske MDBF er for perioden januar 2016 til og med september 2016 i gennemsnit på 3.250 km (2:59 minutter).

Der fremgår af IC4-indsættelsesplanen både et *minimumsbehov* for antal IC4-togsæt eksklusiv driftsreserve samt et antal IC4-togsæt, der maksimalt kan indsættes. Bemærk at *minimumsbehovet* i IC4-indsættelsesplanen var baseret på det antal IC4-togsæt, som på daværende tidspunkt (juni 2015) var nødvendigt i henhold til det på det tidspunkt forventede pladsbehov samt det faktiske materiel til rådighed.

I 2016 skulle der ifølge IC4-indsættelsesplanens *minimumsbehov* indsættes 22 IC4-togsæt eksklusiv driftsreserve i drift på samme tid. DSB har i perioden frem til og med september 2016 indsat mere end 22 IC4-togsæt, men IC4-togsættene har kørt med en lavere MDBF end forudsat i indsættelsesplanen. DSB har derfor ikke kunnet indsatte 45 IC4-togsæt inklusiv reserve i drift på samme tid, hvilket svarer til IC4-indsættelsesplanens mål for *maksimal indsættelse*.

Den samlede IC4-indsættelsesplan fra juni 2015 fremgår af bilag B.

## 2.2. IC4 driftsstabilitet

IC4-togsættenes driftsstabilitet er lav. IC4-tog indsat i drift har en kunderettighed og en operatørrettidighed, der ligger under målene i trafikkontrakten<sup>13</sup>, og MDBF'en er lavere end målet angivet i IC4-indsættelsesplanen. MDBF'en har været faldende siden ultimo 2015. Driftsstabiliteten påvirkes endvidere af, at der fortsat opstår mange uforudsete fejl på IC4-togene. Optimering af driftsstabiliteten af IC4'erne er udfordret af, at der ikke

<sup>11</sup> MDBF i IC4-indsættelsesplanen er angivet ud fra en forsinkelse på 4:59 minutter. I tabellen er MDBF justeret i forhold til, at MDBF vurderes ud fra en forsinkelse på 2:59 minutter. Dette svarer til krav i den gældende trafikkontrakt. I IC4-indsættelsesplanen og den tidligere trafikkontrakt var MDBF vurderet ud fra en forsinkelse på 4:59 minutter.

<sup>12</sup> Vurderet på baggrund af de første 9 måneder af 2016 jf. IC4 ugerapport 2016, uge 39.

<sup>13</sup> DSB's trafikkontrakt for perioden 2015-2024.

foreligger data, der systematisk redegør for effekt af vedligeholdelsesindsatsen sammenholdt med kørselsmønstret, og at byggekvaliteten af de enkelte IC4-tog ikke er ens.

DSB har siden 2009, hvor DSB formelt overtog ansvaret for færdiggørelsen af IC4, udført en række tiltag med henblik på at forbedre IC4-togenes tilgængelighed og driftsstabilitet samt funktionalitet. Den væsentligste del af disse tiltag har DSB selv identificeret på baggrund af driftserfaringer med IC4. Derudover har bl.a. Prose suppleret med yderligere tiltag jf. Proses rapport (ekspertvurdering) fra december 2014.

Tiltagene har ikke som forventet medført, at DSB har kunnet indsætte IC4 i drift i henhold til IC4-indsættelsesplanen fra juni 2015. IC4-togene har fortsat mange fejl pr. kørte kilometer, hvorfor IC4-indsættelsesplanens mål vedr. driftsstabilitet ikke er realiseret.

IC4-togets driftsstabilitet afhænger grundlæggende af togets fysiske dele og software samt samspillet herimellem. Der er dog en række eksterne forhold, der kan forværre togets driftsstabilitet. Dette omhandler bl.a. afvikling af køreplaner, manglende reservedele, ikke valide fejlmeldinger samt utilstrækkelig vedligeholdelsesafvikling. Hertil kommer, at den enkelte lokomotivførers erfaring med kørsel af IC4-toget har betydning for driftsstabiliteten.

I bilag C redegøres der for status på tiltag vedr. forbedring af IC4-togenes tilgængelighed, driftsstabilitet og funktionalitet. Status dækker både de tiltag, som Proses anbefalede i deres rapport fra december 2014, samt de tiltag som DSB allerede var i gang med at implementere samt større tiltag, som DSB har identificeret i løbet af de seneste to år.

De efterfølgende afsnit redegør for typiske fejl på IC4 samt udvikling i henholdsvis MDBF og rettidighed.

*Efter forliget mellem DSB og AB i 2009, hvor DSB overtog ansvaret for at færdigbygge IC4-togene efter levering, var AB ikke længere ansvarlig for at sikre et bestemt niveau for togenes driftsstabilitet.*

### **2.2.1. Fejl på IC4**

Der opstår løbende en række uforudsete fejl på IC4-togene, hvilket bl.a. påvirker MDBF'en – og derved tilgængeligheden og driftsstabiliteten. De fleste fejl, der påvirker MDBF'en, vedrører Power Pack<sup>14</sup>, bremses samt døre og skydetrin. Fejlene er opstået på trods af, at DSB har gennemført en række tiltag.

Nedenfor fremgår oversigter over de væsentligste fejl på IC4, som er indmeldt i perioden januar 2015 til og med september 2016. Da det ikke er hver gang, at fejl på toget medfører en forsinkelse, eksempelvis fordi fejlen kan afhjælpes indenfor rettidighedstolerancen på 2:59 minutter, eller fordi fejlen ikke medfører en forsinkelse i sig selv (eksempelvis hovedparten af fejl på klimaanlægget), er der i nedenstående skelnet mellem henholdsvis indmeldinger, der generer en forsinkelse, og samtlige indmeldinger.

---

<sup>14</sup> Power Pack'en er en samling af dele, der er monteret i et let udskifteligt modul og indeholder både dieselmotoren, turboladeren, kompressoren, generatoren og kølesystemet. En Power Pack kan nemt udskiftes med en anden i tilfælde af reparation.



**Tabel 2.5: Indmeldte fejl på IC4, der har medført en forsinkelse på mere end 2:59 min. (Top 10)**

Rang	System / komponent	Forsinkelser per million km
1	Power Pack	88
2	Bremsestyring	61
3	Udvendig dør og skydetrin	36
4	Tog & køretøjskontrol	16
5	Klimaanlæg (HVAC)	10
6	Automatkobling	6
7	ATC / H-log (DLU)	6
8	9.4 Branddetektering	6
9	5.1 Trykluftsystem	6
10	2.1 Bogie 1 eller 5	5

**Tabel 2.6: Alle indmeldte fejl på IC4 (Top 10)**

Rang	System / komponent	Indmeldinger per million km
1	Power Pack	428
2	Bremsestyring	171
3	Klimaanlæg (HVAC)	162
4	Udvendig døre og skydetrin	118
5	Tog & køretøjskontrol	102
6	24V system / Elskabe	78
7	Toiletsystem	71
8	Indvendig interiør	64
9	Indvendige døre	50
10	Udvendig tilbehør	40

Kilde: Udtræk fra a DTO jf. det system, hvor lokomotivførernes indmeldinger om fejl registreres.

En stor del af de ovenfor oplyste fejl er de samme, som fremgår af Proses rapport (ekspertvurdering) vedr. IC4 fra december 2014, hvor Prose anbefaler, at der skal gennemføres en række tiltag med henblik på at udbedre fejl, og derved opnå den på det tidspunkt planlagte idriftsættelse af IC4. Tiltag med henblik på at forbedre IC4-togenes tilgængelighed, driftsstabilitet og funktionalitet beskrives nærmere i bilag C, herunder Proses anbefalinger.

De største barrierer for optimering af driftsstabiliteten af IC4'erne er, at der ikke foreligger data, der systematisk redegør for effekten af vedligeholdelsesindsatsen og effekten af tiltag sammenholdt med kørselsmønster, samt at AB's byggekvalitet af de enkelte IC4-tog ikke er ens. Derudover eksisterer der ikke et IC4-togsæt, som performer bedre end de andre, og som derfor kan være "best-practice" for vedligeholdelsesindsatsen. Dette skyldes, at IC4 har været under udvikling siden idriftsættelsen, samt at IC4-togenes kørselsmønster varierer, eftersom IC4 anvendes til både regionaltrafik og landsdelstrafik. Derudover har der alene været gennemført små eftersyn, eftersom større vedligeholdelseseftersyn først skal udføres, når et IC4-tog har kørt 720.000 km. De første større vedligeholdelseseftersyn er planlagt til 2018.

IC4-togene er seriebygget, men på trods af dette er togsættene ikke helt identiske, da der er forskel i byggekvaliteten af de enkelte togsæt. Væsentlige forskelle er udbedret, men der er stadig variationer, som påvirker udførelsen af vedligehold samt fejlfinding. Dette betyder, at håndværkerne har behov for kendskab til variationer for at identificere og udbedre fejl samt for at udføre vedligehold og eftersyn.

En optimering af vedligeholdelsesindsatsen er endvidere udfordret af, at der ikke eksisterer et IC4-togsæt, som kan være "best-practice" for vedligeholdelsesindsatsen. Data har været analyseret med henblik på at afdekke om der er enkelte IC4-togsæt, der konsekvent kører bedre end andre. Det vil sige om der er IC4-togsæt, der har en højere MDBF end andre. Dette er ikke tilfældet på baggrund af data analyseret for perioden 1. november 2014 til 31. oktober 2015. Data viser, at et IC4-togsæt kan køre dårligt et år, men at det pågældende IC4-togsæt det efterfølgende år kører væsentligt bedre i forhold til de andre togsæt. Dette er også normalt på andre flåder, og de observerede variationer for IC4 afviger derfor ikke i forhold til dette. IC4-togenes performance er ligeledes blevet sammenlignet med henblik på at identificere, om der er en sammenhæng mellem MDBF på det individuelle IC4-togsæt, produktionsfabrikken, dato for de første kørte kilometer og leverancedato. Der er ikke identificeret en sammenhæng i sammenligningen af data.<sup>15</sup>

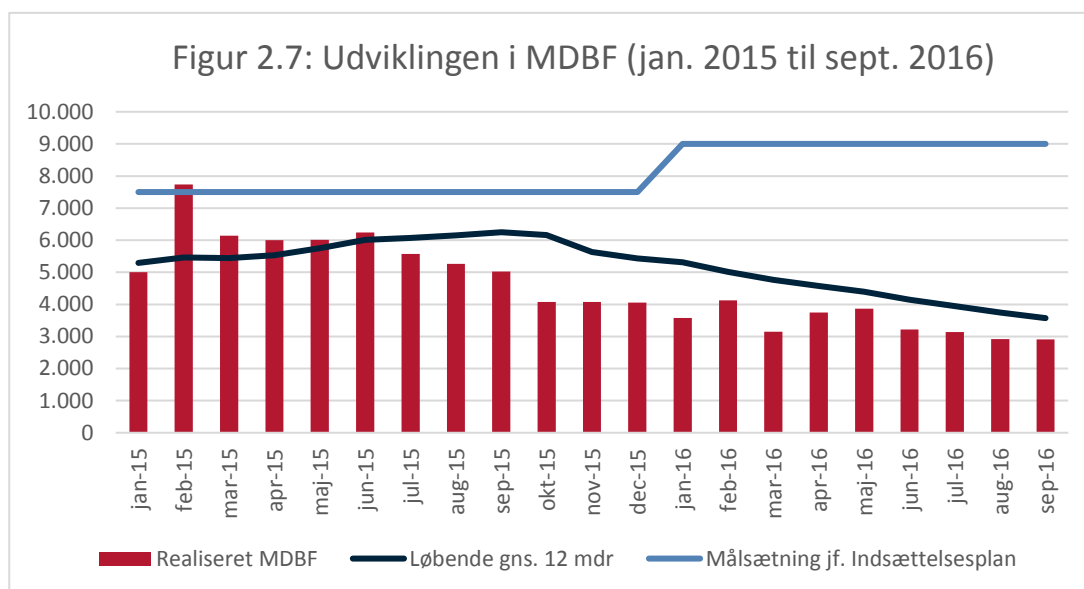
<sup>15</sup> Data analyseret ud fra KM data, DTO, liste over togsættenes leverancetid og fabrik, 2015.

### 2.2.2. MDBF

MDBF vedrører antal kørt kilometer mellem hændelser. MDBF'en vurderes ud fra en forsinkelse på mere end 2:59 minutter jf. mål i gældende trafikkontrakt. Bemærk at IC4-indsættelsesplanen fra juni 2015 tager udgangspunkt i en MDBF baseret på en forsinkelse på 4:59 minutter. Såfremt der henvises til IC4-indsættelsesplanens MDBF, er denne omregnet til 2:59 minutter.

Siden IC4-togene blev idriftsat i 2008 og frem til ultimo 2015 har MDBF'en været stigende. Fra ultimo 2015 har MDBF'en været faldende jf. figur 2.7. Den gennemsnitlige MDBF for perioden oktober 2015 til og med september 2016 var for DSB's IC4-togsæt på 3.800 km, mens den i september 2016 lå på 2.904 km.<sup>16</sup> MDBF'en er derved markant lavere end de forventede 9.000 km mellem hændelser, som fremgår af IC4-indsættelsesplanen. Til sammenligning ligger den faktiske MDBF for IC3 i september 2016 på 32.044 km<sup>17</sup>.

Som nævnt i afsnit 2.1.3 er den faktiske MDBF for IC4 lavere end målsætningen i IC4-indsættelsesplanen. MDBF'en tager udgangspunkt i hændelser, der medfører en forsinkelse på mere end 2:59 minutter.



Kilde: Udtræk lavet fra RDS tilført km. fra Portal / MDBF i km 2.59 minutter, oktober 2016

Den faldende MDBF for IC4 er opstået parallelt med, at flere IC4-tog er indsat i drift for at dække pladsbehovet, og at de enkelte IC4-tog har kørt flere kilometer end hidtil jf. afsnit 2.1.1. Den øgede brug af IC4-togsæt til at dække pladsbehovet har ligeledes medført, at IC4 er blevet anvendt på nye strækninger og af nye lokomotivførere, som ikke tidligere har haft erfaring med kørsel af IC4. IC4 anvendes i dag både i regionaltrafikken og i mindre grad i landsdelstrafikken.

### 2.2.3. Rettidighed

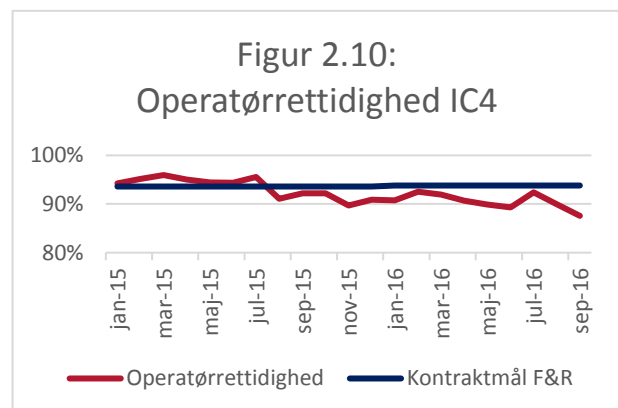
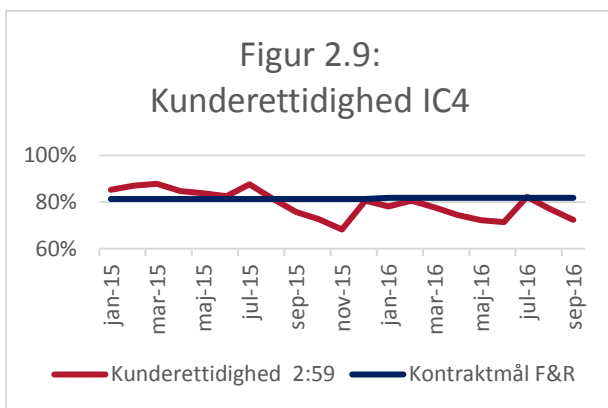
Kunderettigheden og operatørrettigheden for IC4 ligger under målene i trafikkontrakten, men sammenlignes IC4 med DSB's resterende flåde af materiel, ligger IC4 på niveau både i forhold til kunderettidighed og operatørrettidighed. Dette er gældende for både september 2016, og i forhold til den gennemsnitlige rettidighed for de seneste 12 måneder.

<sup>16</sup> Månedlig driftsstatusrapportering for september 2016 til Transport- og Bygningsministeriet.

<sup>17</sup> Månedrapport DSB Drift - Vedligehold, september 2016.

**Tabel 2.8: Definitioner**

Kunderrettidighed	Operatørrettidighed
Kunderrettidighed er den andel af det samlede antal ankomne kunder, som er ankommet senest 2:59 minutter efter planen på udvalgte målestationer, inkl. aflysninger i henhold til trafikkontrakten.	Operatørrettidighed er andelen af det samlede antal målte stationsankomster, hvor et tog ankommer rettidigt til den planlagte ankomststation. Til beregning af operatørrettidighed betragtes alle ankomster for rettidige bortset fra dem, hvor DSB er ansvarlig for forsinkelsen eller aflysningen. Operatørrettidighed er uafhængig af antallet af kunder i toget.



Kilde: Udtræk fra RDS baseret på data fra RDS, KiT og RIM, oktober 2016

*Kunderrettigheden* for IC4 var i september 2016 på 72,3 pct., mens den gennemsnitlige kunderrettidighed for IC4 for de seneste 12 måneder er 75,6 pct. Den samlede kunderrettidighed for fjern- og regionaltog var på 75,9 pct. i september 2016. Målet for den samlede kunderrettidighed i trafikkontrakten er 81,8 pct. for DSB's fjern- og regionaltog.<sup>18</sup> Kunderrettigheden har siden august 2015 ligget under målet i trafikkontrakten med undtagelse af en enkelt måned (juli 2016), jf. figur 2.9.

*Operatørrettigheden* for IC4 var i september 2016 på 87,6 pct., mens den gennemsnitlige operatørrettidighed for IC4 de seneste 12 måneder er på 90,6 pct. Den samlede operatørrettidighed for DSB's fjern- og regionaltog var i september 2016 ligeledes på 90,6 pct. Målet for den samlede operatørrettidighed i trafikkontrakten er 93,8 pct. for DSB's fjern- og regionaltog.<sup>19</sup> Operatørrettigheden har siden august 2015, hvor MDBF'en begyndte at falde, ligget under målet i trafikkontrakten, jf. figur 2.10.

Bemærk at et fald i MDBF på eksempelvis 20 pct. ikke påvirker operatørrettidigheden tilsvarende, idet der er en række øvrige forhold, der også påvirker rettidigheden. Eksempelvis påvirker fremføringsforhold og DSB beslutninger om ændringer i trafikafviklingen ligeledes rettidigheden.

#### Driftsreserve

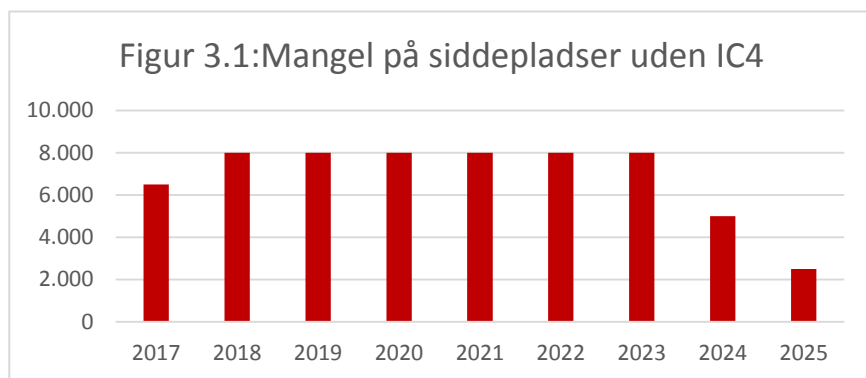
Niveauet for kunde- og operatørrettidigheden for IC4 opstår bl.a. ved, at der bruges langt mere IC4-materiel pr. togtur, i forhold til DSB's øvrige materiel. Dette skyldes, at DSB planlægger med en større driftsreserve for IC4, sammenlignet med eksempelvis IC3. Driftsreserven er materiel, der står klar på forskellige depoter, og som kan tages i brug, såfremt der opstår fejl på det materiel, der ellers var planlagt indsat i drift til at dække pladsbehovet. Anvendelsen af en større driftsreserve for IC4 påvirker rettidigheden positivt, men er en dyr løsning, som følger af det store forbrug af antal IC4-togsæt i forhold til det faktiske antal af IC4-togsæt, der anvendes i drift til at dække pladsbehovet. Driftsreserven fungerer endvidere som en buffer for manglende leverancer af IC4-togsæt fra værksted til indsættelse i drift med passagerer.

<sup>18</sup> Månedlig Driftsstatusrapport IC4, september 2016 til Transport- og Bygningsministeriet.

<sup>19</sup> Månedlig Driftsstatusrapport IC4, september 2016 til Transport- og Bygningsministeriet.

### 3. Fremtidig anvendelse af IC4

Et scenarie uden IC4 vil medføre aflysninger og overfyldte tog, idet der dagligt vil mangle op til ca. 8.000 siddepladser, hvilket svarer til ca. 15 pct. af det samlede pladsbehov. Såfremt DSB skal erstatte IC4 med alternativt materiel, vil det tidligst kunne indsættes i drift med passagerer om ca. fem år. Dette skyldes, at der ikke er et markedet for brugt materiel der er egnet til at erstatte IC4, og at processen for anffelse af nyt materiel strækker sig over netop denne tidshorizont.



DSB har derfor behov for IC4 til at dække det forventede pladsbehov frem til Fremtidens Tog, der forventes idriftsat fra 2024. Behovet estimeres til at være på 36 IC4-togsæt i 2017, hvilket er 4-6 togsæt mere end der pt. stabilt kan indsættes i drift på samme tid med passagerer, og ca. 40 IC4-togsæt i perioden 2018-2023, eksklusiv driftsreserve. De ca. 40 IC4-togsæt er 8-10 IC4-togsæt mere, end der på nuværende tidspunkt stabilt kan leveres til indsættelse i drift med passagerer på samme tid.

For at kunne dække behovet på ca. 40 IC4-togsæt fra 2018 og frem udvides værkstedskapaciteten med i alt 50 FTE, og puljen af IC4-togsæt, der kan indgå i driftsplanlægningen, og derfor på skift kan indgå i den daglige drift, øges fra de nuværende 64 til 77 IC4-togsæt. Derudover vil DSB fremover alene have fokus på forbedring af IC4'ernes tilgængelighed og driftsstabilitet. Udvikling af yderligere funktionaliteter på IC4 stoppes som følge heraf. Disse tre konkrete tiltag skal øge det antal IC4-togsæt, som kan indgå i driften på samme tid med passagerer, således at det forventede pladsbehov kan dækkes.

Anvendelsen af de ca. 40 IC4-togsæt i drift på samme tid ud af den samlede driftspulje vil være baseret på en *minimalistisk idriftsættelse* af IC4, hvor det forudsættes, at tre IC4-togsæt kan sammenkobles, og hvor IC4 primært anvendes i regionaltrafikken. DSB sigter derved ikke efter en fuld idriftsættelse af IC4, hvor 66 IC4-togsæt kan indsættes i drift på samme tid, hvor fire IC4-togsæt kan sammenkobles, og hvor IC4 primært anvendes i landsdelstrafikken.

Skulle det vise sig, at der ikke stabilt kan leveres ca. 40 IC4-togsæt til at indsætte i drift med passagerer fra 2018, er der risiko for materielmangel frem til idriftsættelsen af Fremtidens Tog. Det er muligt at afbøde risikoen for materielmangel ved at anskaffe flere ellokomotiver og tilhørende vogne, som vurderes at kunne idriftsættes fra december 2021. Ellokomotiver og vogne kan ikke erstatte alle IC4-togene, men kun være et supplement. Forberedelsen af anskaffelsesprocessen af nye vogne er påbegyndt ultimo 2016, således at der er mulighed for idriftsættelse fra december 2021. Ellokomotiverne kan anskaffes ved at udnytte optioner i det igangværende udbud.

### 3.1. Anskaffelse af materiel, der kan erstatte IC4

Anskaffelse af nyt materiel, der kan erstatte IC4 kan tidligst idriftsættes fra december 2021, eftersom en anskaffelsesproces tager ca. fem år. Selve udbudsprocessen for anskaffelse af *nyt* materiel til DSB skønnes at tage ca. 2,5 år. Herefter kommer design, produktion, levering og idriftsættelse, hvilket ligeledes skønnes at tage ca. 2,5 år. For nærmere beskrivelse af udbudsproces, se bilag D.

Anskaffelse af brugt materiel, der kan erstatte IC4 er ikke muligt, eftersom der ikke er materiel tilgængeligt på markedet.

#### *ICE605 fra Deutsche Bahn (DB)*

DB har ca. 15-18 ICE605 (dieseltogsæt) til salg. Alle tog skal have gennemført revision (stort vedligehold). 13 tog har allerede dansk signalsystem og godkendelse til kørsel i Danmark, mens de resterende 2-5 ICE605 som ikke allerede har dansk signalsystem skal have dette indbygget. Renovering og indbygning af signalsystem kan evt. udføres af DB. ICE605 kan pt. ikke vedligeholdes af DSB's eksisterende værksteder. Vedligehold af ICE605 kræver, at værkstedspersonale uddannes. Herudover skal det afklares om der kræves etablering af ekstra udstyr på værkstederne, men det anses sandsynligt at der vil være behov for større investeringer i værkstedsfaciliteter. Alternativt kan vedligehold fortsat udføres af DB, hvilket vil kræve, at der indgås aftale om dette. DB har dog allerede andre planer med de nuværende ICE-TD værkstedsfaciliteter og en løsning ligger ikke lige for. Ligeledes er driftsomkostningerne ved ICE-TD høje og den primære årsag til at DB har valgt at udfase materiellet. Foruden investering i faciliteter vil ICE-TD derfor være forbundet med en betydelig omkostningsforøgelse for DSB. ICE605 anvendes i dag både på Sjælland og i Jylland, hvorfor der findes en pulje lokomotivfører og togpersonale, som har uddannelse til togene.

#### *ET, brugte Øresundstog fra Skånetrafikken*

Skånetrafikken har overfor DSB givet udtryk for at de i forbindelse med en anskaffelse af el-lokomotiver og vogne vil få frigjort op til 15 ET, hvilket er 8 mere end de 7 ET som DSB pt. leaser af Skånetrafikken. Der er imidlertid usikkerhed om, og præcist hvornår, Skånetrafikken får ET frigjort. Det forventes tidligst at være i 2020. ET kan principielt indgå i trafikken med øjeblikkelig virkning, da de har godkendelse til kørsel i Danmark, personale er uddannet, og da der allerede eksisterer vedligeholdelsesfaciliteter (på Helgoland). Såfremt ET skal køre til Jylland, vil der skulle uddannes lokomotivførere i Jylland. Perioden fra kontrakt er underskrevet til Øresundstogene kan indgå i passagerdrift skønnes til ½-1 år, afhængig af om der skal uddannes personale i Jylland. Eftersom ET ikke er tilgængelige på markedet, kan DSB ikke planlægge med anskaffelse af disse,

#### *Nye regionaltog til regionaltrafik i Jylland*

Under forudsætning af skifteforbindelse i Aarhus vil DSB kunne indsætte diesel regionaltog mellem Aarhus og Aalborg og frigøre op mod 2000 pladser. Det vil medføre en udbudsproces omkring standard regionaltog, som sandsynligvis vil kunne implementeres omkring 2021/2022. Materiellet vil dog kun blive anvendt frem til indfasning af Fremtidens Tog og omkostninger ift. lease eller køb må forventes at være høje. Dertil kommer investeringer i værkstedsfaciliteter, uddannelser og godkendelsesproces. Løsningen vil medføre skifteforbindelser og langsommere rejsetid. Ydermere vil det ikke være risikofrit at igangsætte endnu et materielanskaffelsesprojekt parallelt med Fremtidens Tog.

### 3.2. Pladsudbud og pladsbehov

Der er en række faktorer, der påvirker pladsudbuddet og pladsbehovet de kommende år, herunder behovet for IC4. Sammensætningen af DSB's materielflåde ændres frem mod indfasningen af Fremtidens Tog, da aldrende materiel udfases jf. togtyperne ME, MR og EA. En samlet oversigt over DSB's materielflåde fremgår af Bilag E. Udover reduktionen i DSB's materielflåde skal der i de kommende år også afsættes materiel til indbygning af signaludstyr i forbindelse med Banedanmarks signalprogram. I de kommende år sker der endvidere en overdragelse af udvalgte strækninger til andre operatører.

- Indbygning af signaludstyr**  
 Udskiftningen af signalanlæg betyder, at alt DSB's materiel skal have indbygget signaludstyr i de enkelte tog, hvorfor der i perioden 2017-2020 udtages op til 6 tog/togsæt/lokomotiver ad gangen til indbygning af det nye signaludstyr. DSB forventer, at de svenskejede Øresundstog får indbygget signaludstyr i 2021.
- Overdragelse af trafik**  
 Overdragelse af trafikken Grenaa-Odder til Letbanen samt overdragelse af regionaltrafikken i Nordjylland til Nordjyske Jernbaner betyder, at pladsbehovet reduceres, hvilket giver mulighed for at udfase MR-materiel samt flytte IC3-, IC4- og Desiro-materiel til andre strækninger. Et udbud af dieselpakken (jf. strækningerne Vejle-Struer og Odense-Svendborg), vil ligeledes reducere pladsbehovet, men sandsynligvis også reducere pladsudbudet i tilsvarende omfang. Det skyldes, at Desiro-materiellet enten skal overdrages til den nye operatør eller, på grund af lav maksimalhastighed, får begrænset anvendelse i DSB's tilbageværende trafik.
- Elektrificering**  
 Elektrificeringen af strækningen Lunderskov-Esbjerg giver eventuelt mulighed for en mere effektiv materielanvendelse af IC3 og IR4. Elektrificeringen af regionalstrækningerne på Sjælland muliggør udfasning af ME- og EA-lokomotiverne fra 2019, som erstattes af nye ellokomotiver. Dette påvirker ikke pladsudbudet direkte.

En samlet oversigt over forventede ændringer i pladsudbud og pladsbehov samt ændringer i DSB's samlede materielflåde i forhold til 2016 fremgår af tabel 3.2.

Tabel 3.2: Forventede ændringer i pladsudbud og pladsbehov i forhold til 2016							
Ændringer i materiel og strækninger	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Overdragelse af Aarhus-Grenaa og Aarhus-Odder	■	■	■	■	■	■	■
Overdragelse af Regionaltrafik i Nordjylland	-	■	■	■	■	■	■
Udbud af dieselpakke jf. strækningerne Vejle-Struer og Odense-Svendborg, inkl. overdragelse af Desiro	-	-	-	-	■●	■●	■●
Åbning af ny strækning København – Ringsted	-	-	-	-	-	-	-
Nyt regionalsystem mellem København – Køge Næstved	-	-	■	■	■	■	■
Overdragelse af Roskilde-Køge til Lokaltog	-	-	■	■	■	■	■
Indbygning af signaludstyr	●	●	●	●	-	-	-
ICE-TD udfasning	●	●	●	●	●	●	●
MR udfases (16 stk.)	-	-	●	●	●	●	●
IC4 indfases (yderligere 13 stk.)	●	●	●	●	●	●	●
ME og EA udfases (hhv. 32 + 6 stk.)	-	-	●	●	●	●	●
Ellokomotiver indfases (26 stk.)	-	-	●	●	●	●	●
Strækning til Esbjerg elektrificeres	-	-	-	-	-	-	-
Udskydelse af trafikudvidelse Ny lyntogsstrækning planlagt i 2021 jf. trafikkontrakten.	-	-	-	-	-	-	-

■ Behov for pladser øges. ■ Behov for pladser reduceres. ● DSB's materielflåde reduceres. ● DSB's materielflåde øges.

Samlet set er det vurderingen, at ovenstående ændringer i DSB's materiel og strækninger er neutrale i forhold til behovet for IC4 i perioden frem til og med 2023. DSB vurderer, at indsættelse af ca. 40 IC4-togsæt i drift på samme tid, eksklusiv driftsreserve, kan dække pladsbehovet fra 2018 frem til indsættelsen af Fremtidens Tog

fra 2024. Dette estimat er baseret på en forudsætning om, at trafikken ikke udvides med et nyt lyntogssystem i 2021, som trafikkontrakten ellers forudsætter. De ca. 40 IC4-togsæt kan imødekomme en samlet passagervækst på op til 8 pct. i forhold til de realiserede passagertal for 1. halvår 2016. Passagervæksten på 8 pct. er ud over den passagervækst, som de nye togsystemer mellem København og Næstved via Køge forventes at generere.

Estimatet på ca. 40 IC4-togsæt er baseret på detaljerede materielomløbsplaner udarbejdet for 2017 og 2020, som beskriver behovet på det dimensionerende tidspunkt fredag eftermiddag. Efterfølgende er materielbehov og materieludbud justeret i de mellemliggende og efterfølgende år ud fra de forventede ændringer i pladsudbud og pladsbehov, som er beskrevet i tabel 3.1. Estimatet på ca. 40 IC4-togsæt er endvidere baseret på IC4-togenes nuværende driftsstabilitet, hvor bl.a. MDBF'en er på 3.000-4.000 km mellem forsinkende hændelser, det forventede pladsbehov samt at IC4 primært skal anvendes i regionaltrafikken.

### **3.3. Indsættelse af ca. 40 IC4-togsæt**

DSB kan ifølge driftserfaringerne stabilt indsætte 30-32 IC4-sæt i drift på samme tid med passagerer, eksklusiv driftsreserve. En kombination af udvidelse af værkstedskapaciteten på IC4-værkstederne, driftssimulering af yderligere otte IC4-togsæt samt fokus på at forbedre tilgængelighed og driftsstabilitet skal øge antallet af IC4-sæt, der kan indsættes i drift på samme tid, fra 32 IC4-sæt til ca. 40 IC4-togsæt fra 2018. I 2018 forventes den fulde effekt af udvidelsen af værkstedskapaciteten, driftssimulering samt fokus på forbedring af tilgængelighed og driftsstabilitet at være en realitet.

Med den nuværende tilgængelighed og driftsstabilitet vurderer DSB, at det ikke er realistisk at opnå fuld indsættelse af IC4, svarende til 66 IC4-sæt i drift på samme tid med passagerer, eksklusiv driftsreserve. Det er heller ikke længere forventningen, at IC4 kommer til at spille en nøglerolle i landsdelstrafikken, hvilket betyder at behovet for at kunne sammenkoble fire IC4-togsæt ikke længere er til stede. I stedet for at udvikle denne funktionalitet vil fokus være på at forbedre tilgængelighed og driftsstabilitet.

#### **3.3.1. Tiltag for at øge antallet af IC4 til at dække pladsbehovet**

Øget værkstedskapacitet, et øget antal IC4 til rådighed til drift samt stop for udvikling af yderligere funktionaliteter på IC4 skal sikre, at de nuværende 30-32 IC4-togsæt, der ifølge driftserfaringerne stabilt kan indgå i driften på samme tid med passagerer, kan øges til ca. 40 IC4-togsæt, eksklusiv driftsreserve.

DSB igangsætter ovenstående tre konkrete tiltag for at forbedre IC4-togenes tilgængelighed og driftsstabilitet på trods af, at data fra tidligere år viser, at det er væsentlig dyrere at køre med IC4 sammenlignet med eksempelvis IC3. IC4 koster mere end dobbelt så meget pr. pladskilometer sammenlignet med IC3. Omkostningerne er estimeret på baggrund af de direkte materielrelaterede omkostninger for første halvår af 2016.

De tre tiltag igangsættes, da det er den eneste mulighed DSB har for at have det nødvendige materiel til rådighed samt for at overholde trafikkontrakten, eftersom supplerende materiel tidligst kan indsættes i drift fra december 2021.

Efterfølgende afsnit redegør for de tre konkrete tiltag.

##### **1. Øget værkstedskapacitet**

DSB har i oktober 2016 besluttet at udvide værkstedskapaciteten på IC4-værkstederne med knap 30 pct. i løbet af 2017 med henblik på at øge antallet af IC4-togsæt til rådighed til drift. Udvidelsen af værkstedskapaciteten med ca. 50 FTE til samlet ca. 220 FTE skal sikre, at udbedring af fejl (ufordsete fejl) kan udføres hurtigere end i dag, så der er flere IC4-togsæt, der kan indgå i drift med passagerer. Beman-

dingen på værkstederne skal primært øges på skæve tidspunkter, dvs. aften og weekend, hvilket muliggør, at flere tog kan komme igennem værkstedet. De nye medarbejdere skal ansættes samt oplæres, hvorfor den øgede værkstedskapacitet først forventes at have fuld effekt fra 2018.

## 2. Øget antal IC4 til rådighed for driftsplanlægning

13 IC4-togsæt anvendes i dag ikke i drift med passagerer. Otte af disse kan efter driftssimulering medio 2017 indsættes i drift med passagerer, hvorefter antallet af IC4-togsæt til rådighed øges fra 64 til i alt 72 IC4-togsæt. De resterende fem IC4-togsæt er til og med 2018 helt eller delvist reserveret til test af driftsforbedrende softwarepakker. Derefter vil antallet af IC4-togsæt til rådighed for driftsplanlægningen øges til i alt 77 IC4-togsæt.

## 3. Udvikling af yderligere funktionaliteter på IC4-toget stoppes

DSB vil fremover alene fokusere på at forbedre IC4'ernes driftsstabilitet og pålidelighed, hvorfor arbejdet med yderligere funktionaliteter ikke færdiggøres. Konkret betyder det, at arbejdet med at indføre fire koblede togsæt, driftskobling og med at forbedre komforten i passagerafsnittet indstilles. At arbejdet med at færdiggøre muligheden for at sammenkoble fire togsæt indstilles, har ikke betydning for den fremtidig anvendelse af IC4, da IC4 ikke skal udgøre grundstammen i landsdelstrafikken.

DSB forventer, at overstående tiltag kan have fuld effekt fra 2018.

DSB vurderer, at det fremadrettet vil være nødvendigt at have en driftspulje på 77 IC4-togsæt for at kunne indsætte ca. 40 IC4-togsæt i drift på samme tid med passagerer. Dette skyldes primært IC4-togenes lave MDBF. Ca. 40 IC4-togsæt i drift på samme tid vil svare til en udnyttelsesgrad på ca. 55 pct. med nuværende MDBF. Til sammenligning ligger IC3's udnyttelsesgrad på over 90 pct.

### 3.3.2. Dækning af pladsbehov i 2017

For at dække pladsbehovet i 2017, er der i henhold til materielplanen for 2017 behov for at kunne planlægge med ca. 36 IC4-togsæt i drift på samme tid, eksklusiv driftsreserve. De tre konkrete tiltag, jf. øget værkstedskapacitet, øget antal IC4 til rådighed for driftsplanlægningen samt stop for udvikling af yderligere funktionaliteter på IC4, forventes at kunne dække pladsbehovet fra 2018 med ca. 40 IC4-togsæt, der kan indsættes i drift på samme tid. Da tiltagene ikke har fuld effekt i 2017, har DSB ikke det nødvendige antal IC4-togsæt til rådighed til at indsætte i drift på samme tid.

DSB kan ifølge driftserfaringer stabilt indsætte 30-32 IC4-togsæt i drift på samme tid i 2017, eksklusiv driftsreserve. Anvendelse af kun 30-32 IC4-togsæt vil medføre pladsmangel og aflysninger. For at dække differencen mellem hvad der stabilt kan indsættes i drift på samme tid, og det faktiske behov for 36 IC4-togsæt, vil bl.a. følgende materiel blive taget i brug for at dække pladsbehovet:

- Forsinkelse i indbygning af det nye signaludstyr betyder, at materiel reserveret til indbygning, kan anvendes i driften, forventeligt frem til medio 2017
- Anvendelse af MR-togsæt.

Derudover forventes det, at de tre konkrete tiltag løbende i 2017 vil øge det antal IC4-togsæt, der kan indsættes i drift på samme tid med passagerer.

### 3.4. Forsikring mod materielmangel, såfremt IC4's driftsstabilitet forværres yderligere

Såfremt det viser sig, at det ikke er muligt at levere ca. 40 IC4-togsæt til at indsætte i drift på samme tid, vil det være nødvendigt at anskaffe supplerende materiel for at undgå aflysninger og nedformeringer. Såfremt der er behov for supplerende materiel, anbefaler DSB, at udnytte hele eller dele af optionen på 18 ekstra ellokomotiver i det igangværende udbud samt anskaffe nye vogne til de ekstra ellokomotiver.



Udbudsproces og levering og idriftsættelse af vogne skønnes at tage ca. fem år, hvorfor idriftsættelse tidligst kan ske fra december 2021, som beskrevet i afsnit **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..** Forberedelse af et eventuelt udbud af vogne bør igangsættes nu, således at vognene kan være til rådighed så tidligt som muligt, og derved blive en forsikring mod eventuel pladsmangel. Det er alene forberedelsen af udbuddet af vogne, der igangsættes januar 2017. Selve kontrakten vedr. levering af vogne skal senest underskrives medio 2019. Se endvidere bilag D for beskrivelse af udbudsproces. Anvendelse af option på ellokomotiver vedrører det igangværende udbud.

Ellokomotiver og vogne kan ikke direkte erstatte IC4-togsæt, men kan frigøre IC3 til at køre de strækninger, hvor IC4 kører i dag. Det gælder eksempelvis i den internationale trafik mellem København og Hamburg. Denne trafik dækkes fra efteråret 2017 alene af IC3, da de med udfasningen af de tyske ICE-TD-tog er de eneste, som kan køre mellem Danmark og Tyskland. Ved i stedet at indsætte ellokomotiver og tilhørende vogne, kan IC3 frigøres til at køre den indenlandske trafik. Som følge heraf er en beslutning om anskaffelse af materiel ikke afhængig af yderligere elektrificering. Er der behov for yderligere materiel, er det muligt at indsætte ellokomotiver og vogne i pendlertrafikken mellem København og Odense/Fredericia, så IC3 og IR4 i højere grad friholdes til landsdelstrafik. Ændringen vil derfor samlet set betyde, at der på rejser mellem landsdele, på udvalgte afgange, bliver et ekstra skift i forhold til i dag. Yderligere anvendelse af ellokomotiver og vogne begrænses af antallet af elektrificerede strækninger, men der vil være mulighed for, ved justeringer, at reducere dieselbehovet og øge kørslen med elmateriel.

DSB har vurderet, at muligheden for at anskaffe IC3 togsæt fra henholdsvis Israel og Sverige ikke er muligt. De israelske jernbaner afviste tilbage i 2015 muligheden for at sælge deres IC3-togsæt til DSB, mens Kalmar Len Trafik ligeledes i 2015 netop havde investeret i togsættene med henblik på anvendelse i regionaltrafikken i Kalmar. Derudover er det vurderingen, at det vil være en tidskrævende og omkostningstung proces at få myndighedsgodkendt disse togsæt til kørsel i Danmark, hvorfor muligheden for at erhverve disse togsæt ikke er undersøgt yderligere.

#### *Fremtidens Tog*

En udnyttelse af optionen på ellokomotiver samt anskaffelse af tilhørende vogne skal koordineres med Fremtidens Tog Materielplan 1.5, som bl.a. beskriver hvilken togtypesammensætning og tilhørende pladser/enheder, der udgør "den bedste strategi" for DSB.

Det er besluttet, at der i Fremtidens Tog ikke indgår materiel til international kørsel, da dette kræver yderligere godkendelsesprocesser og højere investeringsomkostninger, hvilket ikke står mål med den relativt lille flådeandel, som den internationale kørsel dækker set i forhold til den samlede anskaffelse i Fremtidens Tog. Ligeledes er der ikke politisk lagt op til, at DSB skal stå for kørslen mellem Danmark og Tyskland.

En udnyttelse af optionen på ellokomotiver samt anskaffelse af vogne vil muliggøre, at DSB kan køre trafik mellem Danmark og Tyskland, samt at der er egnet materiel til rådighed den dag Femern forbindelsen står klar. Dette kan tænkes at ske i samarbejde mellem DB Fernverkehr og DSB, som samarbejder om trafikken mellem Tyskland og Danmark i dag.

#### **3.4.1. Udfasning af IC4 afklares i forbindelse med Fremtidens Tog**

Der forventes at være økonomisk råderum til at udfase IC4 i takt med indfasningen af Fremtidens Tog. De første af Fremtidens Tog forventes i drift fra 2024. Et beslutningsoplæg vedr. materielanskaffelse i regi af Fremtidens Tog, hvori udfasningen af IC4 vil blive behandlet, forventes at foreligge primo 2017. Udfasningen medfører en betydelig kortere økonomisk samlet levetid på IC4 end hidtil forventet, eftersom udfasningen vil ske op til 15 år tidligere.

Værdien af IC4 nedskrives i DSB's regnskab til en værdi, der afspejler den forventede fremtidige anvendelse af IC4.

### **3.5. Opsamling**

Nedenfor fremgår en samlet over den fremtidige anvendelse af IC4, herunder en opstilling af konsekvenser ved henholdsvis et yderligere fald i driftsstabilitet eller en stigning i driftsstabilitet.

**Tabel 3.3: Fremtidig anvendelse af IC4 inkl. konsekvens ved fald i driftsstabilitet**

	2017	2018 - 2021	2022 - 2023	2024 -
<b>Samlet drifts- og værkstedspulje</b>	69	77	77	IC4 udfases i takt med, at Fremtidens Tog indfases. Endelig afklaring ifm. beslutningsoplæg om Fremtidens Tog.
<b>Togsæt i drift</b>	Ca. 36	Ca. 40	Ca. 40	do
<b>Forsikring mod yderligere fald i driftsstabilitet</b>	Mindre pulje af materiel, der bl.a. pga. forsinkelse i Signalprogrammet ikke anvendes. Ansættelse af yderligere FTE på værkstederne. Dog først med effekt fra 2. halvdel af 2017.	Anvendelse af MR (kun i 2018) samt Ansættelse af yderligere FTE på værkstederne.	Op til 18 ellokomotiver og tilhørende vogne.	do
<b>Konsekvens ved øget driftsstabilitet</b>	Ingen	Mulig reduktion i DSB's materielflåde.	Mulig reduktion i DSB's materielflåde.	do

## 4. Bilag A: IC4-forløbet

Nedenfor fremgår en kronologisk oversigt over de væsentligste begivenheder i IC4-forløbet.

**2000:** Finansudvalget godkender aktstykke til finansiering af indkøb af IC4-tog jf. aktstykke nr. 113 af 6. december. (Aktstykke 113)

**2000:** DSB skriver kontrakt med AnsaldoBreda (AB) om levering af 83 IC4-togsæt, jf. 4-vogns diesel-togsæt med hastighed på 200 km/t til landsdelstrafik. Ifølge kontrakten skulle AB levere de første togsæt i april 2003, mens alle togsæt skulle være leveret i juli 2005 og indsat i passagertrafikken i januar 2006.

**2002:** DSB og AB indgår en tillægsaftale (et såkaldt Project Settlement Agreement), og leveringsplanen ændres. AB skal herefter levere det første togsæt den 31. juli 2003. Leveringstidspunktet for det sidste togsæt er uændret i forhold til den oprindelige kontrakt: Den 15. juli 2005.

**2002-2005:** AB overholder ikke leveringsplanen af IC4-togsæt.

**2005:** DSB og AB indgår en aftale, som blandt andet fastslår, at AB skal betale en del af den samlede maksimale bod, svarende til 250 mio. kr. Aftalen ændrer ikke parternes rettigheder og forpligtelser i henhold til IC4-kontrakten.

**2006:** Ved aktstykke 95 af 17. januar 2006 blev det besluttet at forlænge lejen af de 67 dobbeltdækkere i 1 år dvs for 2007. DSB fik kontraktbetaling til dækning af lejen.

**2007:** I efteråret 2007 forlængede DSB lejen af de 67 dobbeltdækkere 18 mdr. DSB havde i henhold til til-lægskontrakt 3 overtaget den kontraktlige forpligtelse til anskaffelse af erstatningsmateriel fra 1 januar 2008, idet leje skulle ske på et forretningsmæssigt grundlag. DSB derfor fik ikke kontraktbetaling til denne forlængelse.

**2008:** Den 19. maj 2008 stiller DSB AB et ultimatum, om at AB senest d. 1. maj 2009 skal have leveret 14 IC4. Såfremt AB ikke lever op til ultimatummet, vil DSB ophæve IC4-kontrakten.

**2008:** I december indsætter DSB de første 5 IC4-tog i ordinær drift i passagertrafikken (NT-togsæt<sup>20</sup>).

**2009:** AB leverer de aftalte 14 IC4.

**2009:** DSB oplyste i maj 2009 Transportudvalget om, at DSB ville anvende de 2 mia. kr., som DSB fik i kom-pensation efter forliget med AB, på følgende måde: 1) 800 mio. kr. til at færdiggøre IC4- og IC2-togene, 2) 700 mio. kr. til erstatningsmateriel mv. og 3) 500 mio. kr. til en ambitiøs rettidighedsplan for fjern- og regio-naltog

**2009:** DSB indgår forlig med AB, om at AB skal levere alle togsættene med en aftalt kvalitet jf. MPTO Stan-dard (Multiple Preliminary Take Over)<sup>21</sup>, og at det er DSB, som fremover skal forestå færdiggørelsen af tog-sættene, så de lever op til kravene om funktionalitet og driftsstabilitet i de oprindelige kontrakter med AB. Forliget betød, at de tog som AB efterfølgende leverede til DSB, ikke skulle leve op til den oprindelige IC4-kontrakt på to centrale områder. For det første kunne togsæt ikke sammenkobles, og for det andet havde IC4-togsættene en lavere driftsstabilitet end oprindeligt aftalt.

**2009:** DSB indgår aftale med AB om, at AB skal færdiggøre softwaren til IC4.

**2010:** AB indgår aftale med DSB Vedligehold om at færdiggøre de 14 NT-togsæt (IC4-togsæt til national tra-fik) til den såkaldte MPTO standard.

**2010:** AB begynder leverancen af de resterende 69 IC4-togsæt i april.

<sup>20</sup> NT står for National Traffic, dvs. at de pågældende tog skulle køre landsdelstrafik.

<sup>21</sup> MPTO Standard (Multiple Preliminary Take Over). M refererer til, at tog er forberedt - men ej godkendt - til multiple kørsel jf. sammenkob-ling af togsæt, mens P refererer til, at DSB overtager togsæt før det er færdigbygget.

**2011:** Det kom frem, at et dansk IC4-tog uden DSB's viden befandt sig i Libyen. AB kompenserede efterfølgende DSB for det manglende togsæt, og DSB accepterede, at togsættet aldrig blev leveret.

**2011:** Folketingets Trafikudvalg beslutter, at et eksternt konsulentfirma skal se med friske øjne på IC4-togene, samt undersøge juridiske skridt over for leverandøren jf. Atkins rapport.

**2011:** Atkins rapport om IC4 og IC2 konkluderer, at IC4 kontrakten ikke bør ophæves, da projektet er for langt fremskredet, og da der ikke eksisterer en alternativ strategi for at levere den krævede pladskapacitet. Rapporten konkluderer endvidere, at de basale komponenter og systemer i IC4-togene er fundamentalt sunde, og at togene fortsat vil repræsentere 'value for money', selv når der tages højde for de nødvendige supplerende omkostninger til at færdiggøre og forbedre toget. DSB igangsætter efterfølgende en række tiltag med henblik på at imødekomme Atkins anbefalinger.

**2011:** Signalforbikørsel ved Marslev på Fyn. Kørsel med IC4 indstilles helt, fra november 2011 frem til juli 2012.

**2012:** Med aktstykke 68 af 5. december 2012 blev godkendt, at DSB købte de hidtil lejede 45 DD samt yderligere 1 DD. DSB fik trafikkontraktbetaling hertil, idet forlængelse ikke kunne ske på et forretningsmæssigt grundlag. Købet af de 45 DD indgik i den politiske aftale om "Bedre og Billigere Kollektiv Trafik" af 12. juni 2012.

**2013:** DSB får leveret de sidste IC4-togsæt, hvilket er 7 år efter aftalte tidspunkt i henhold til kontrakt.

**2013:** Rigsrevisionen konkluderer, at DSB ikke var parat til at varetage rollen som togbygger.

**2014:** Med aktstykke 84 af 10. april 2014 blev godkendt, at DSB købte de 67 dobbeltdækkervogne, som DSB hidtil havde lejet for at mindske generne af, at IC4 ikke kan indgå i driften, som forventet. Købet blev dækket af en del af de midler, der i aftalen om "Bedre og Billigere Kollektiv Trafik" oprindeligt var afsat til køb af el-togsæt.

**2014:** Prose rapport (ekspertvurdering) vedr. IC4 konkluderer, at toget er i en dårlig forfatning, men at det er billigere at bygge toget færdigt end at indkøbe nyt materiel. Rapporten peger på en række nødvendige tiltag for at nå op på 74 IC4 driftsstabile togsæt i 2019. DSB beslutter, at Proses anbefalinger skal implementeres. Proses anbefalinger behandles i bilag C.

**2015:** DSB får godkendelse til at køre med to og efterfølgende tre sammenkoblede togsæt.

**2016:** DSB beslutter at skrotte 5 ud af 82 IC4-togsæt, da det ikke vurderes muligt, at de 5 IC4-togsæt løftes op på et tilfredsstillende niveau. Nedskrivningen af de 5 IC4-togsæt udgør 85 millioner kroner.

**2016:** DSB beslutter, ikke at anvende alle 23 IC2 pr. 31. juni 2016.

**2016:** DSB skriver i halvårsrapporten 2016: *"På grundlag af den opsamlede driftserfaring, må det konkluderes, at IC4 ikke bliver grundstammen i den danske togtrafik, men vil være en del af løsningen frem til elektrificeringen er gennemført, og det nye materiel er på plads."*

**2016:** AB leverer deres sidste leverance til IC4-togets togcomputer (TCMS<sup>22</sup>). Det er frem over DSB's ansvar at vedligeholde togcomputeren.

**2016:** AB har afsluttet alle kontraktlige opgaver for DSB med undtagelse af levering af 4 FTE frem til ultimo 2018 (TCMS specialstressourcer).

---

<sup>22</sup> TCMS: Train Computer and Management System

## 5. Bilag B: IC4-indsættelsesplan

DSB's IC4-indsættelsesplan fra juni 2015 er en opdateret IC4-indsættelsesplan, som blev udarbejdet med udgangspunkt i de anbefalinger, som konsulentfirmaet Prose listede i deres rapport (ekspertvurdering) vedr. IC4 fra december 2014. Bemærk at MDBF'en i IC4-indsættelsesplanen er angivet med udgangspunkt i, at kriteriet for en forsinkelse er på 4:59 minutter. I henhold til nuværende trafikkontrakt er kriteriet for en forsinkelse 2:59 minutter, hvorfor nærværende rapport henviser til en MDBF beregnet på baggrund af kriteriet på 2:59 minutter.

Bemærk at IC4-indsættelsesplanens periode fra 2013 til og med første halvår 2015 refererer til den tidligere version af indsættelsesplanen, som Prose tog udgangspunkt i. Data ud for denne periode refererer derfor ikke til den faktiske realiserede MBDF, antal IC4-togsæt indsæt i drift mv.

IC4-indsættelsesplanen fra juni 2015 fremgår af næste side.

## IC4-indsættelses, udarbejdet af DSB d. 8. juni 2015

Af indsættelsesplanen fremgår henholdsvis "Minimum- og Maksimalindsættelse". Minimumsindsættelse er det antal IC4 som er nødvendige aht. forventet køreplan samt ME-udfasning. Maksimalindsættelse er det antal IC4 som, hvis det opfylder det skitserede forudsætninger, vil kunne indsættes.

Udvikling	Implementering	Forudsætninger						Indsættelse, betinget forudsætninger er opfyldt	
		Funktionalitetskrav		MDBF	Note	Daglig leverance fra DSB Vedl. til drift	Minimumsbehov	Maksimal Indsættelse	
		Minimumsindsættelse	Maksimalindsættelse						Driftsbehov ekskl. driftsreserve
<b>Faktuelt</b>									
2013	Regional (Re) Vest			4.500			27	14	14+
2014.1	Øget indsættelse i Re Vest på X-Lyn	Test af fastkobling		5.500	jan-14		30	19	19+
2014.2	Øget indsættelse i Re Øst			6.500	aug-14		32	16	16+
2015.1	Yderligere indsættelse i Re Øst indbygget	2 software pakker		8.500	dec-14		36	20	20+
2015.2	Trafikudvidelse Nordvestbanen	Ny typegodkendelse Fastkoblet kørsel		10.500	aug-15		40	20	40
2016	Indsættelse i udvalgte IC	180 km/t		12.500	Se note 1		45	22	45
2017	Øget indsættelse i IC og Sydbanen pga. udfasningen af ICE'erne	Optimeret holdtider vendestationer		14.500	Se note 2		55	32	55
2018	Øget indsættelse i IC samt udfasning af ME-lokomotivene	Driftskobling		17.000	Se note 3		63	52	63
2019	Fuld indsættelse i fjerntrafikken	Driftskobling fuldt anvendelig		20.000	Se note 4		68	66	68
<b>Samlet</b>									
	Driftsreserve 2019							2	
	Værkstedreserve						9	9	9
	<b>Total</b>						<b>77*</b>	<b>77*</b>	<b>77*</b>
	Bestumning udestår						5	5	5
	<b>Samlet pulje</b>						<b>82</b>	<b>82</b>	<b>82</b>

\*Difference på tre togsæt, fra 74 i Prose-rapporten til 77 i denne indsættelsesplan, skyldes Ansaldo har leveret de sidste tre togsæt. Disse har ikke været medregnet tidligere.

**Note 1:** 180 km/t er forudsætning for pendlerlytplanen kan overholdes.

**Note 2:** Optimerede holdtider er forudsætning for K17 pga. udfasningen af ICE'erne, alternativt deles IC-100 i Aarhus. Kobling på vendestationer vil reducere driftsomkostninger, da togsørrelsen kan optimeres

**Note 3:** Kobling på vendestationer forventes at være fuldt funktionsdygtigt, men det er ikke et krav

Kan IC4 driftskoble vil det kunne bruges i stort omfang i IC-trafikken samt reducere omkostninger

**Note 4:** Ny landskøreplan som baseres på IC3/4, driftskobling skal være mulig

Den nye landskøreplan vil højst sandsynligt ikke blive plantaget med 200 km/t.

## 6. Bilag C: IC4 tiltag

DSB har siden 2009, hvor DSB formelt overtog ansvaret for færdiggørelsen af IC4, udført en række tiltag med henblik på at forbedre IC4-togenes tilgængelighed og driftsstabilitet samt funktionalitet. Den væsentligste del af disse tiltag har DSB selv identificeret på baggrund af driftserfaringer med IC4. Derudover har bl.a. Prose suppleret med yderligere tiltag jf. Proses rapport (ekspertvurdering) fra december 2014.

Tiltagene har ikke som forventet medført, at DSB har kunnet indsætte IC4 i drift i henhold til IC4-indsættelsesplanen fra juni 2015. IC4-togene har fortsat mange fejl pr. kørte km, hvorfor IC4-indsættelsesplanens mål vedr. driftsstabilitet ikke er realiseret.

Efterfølgende afsnit redegør for status på tiltag vedr. forbedring af IC4-togenes tilgængelighed, driftsstabilitet og funktionalitet. Status dækker både de tiltag, som Proses anbefalede i deres rapport fra december 2014, samt de tiltag som DSB allerede havde identificeret inden Proses rapport, samt større tiltag, som DSB har identificeret i løbet af de seneste to år. Sidstnævnte vil i oversigterne være markeret med betegnelsen (ny). Tiltagene er opdelt i områderne organisation, drift, proces og tekniske løsninger.

### 6.1. Organisation

Status på tiltag vedr. organisation.

Tabel 6.1: Organisation				
ID	Ophav	Tiltag	Status	Start-slut
O.1	Prose	Sammensætning af en ekspertgruppe vedrørende Power Pack	●	-
O.2	Prose	Forbedret rapportering af fejlmeddelelser gennem tværfaglige teams	●	-
O.3	Prose	Udvidelse af det erfarne team til forbedring af pålideligheden	●	-
O.4	Prose	Etablering af ressourcestyring	●	-
O.5	DSB	Etablering af 'front end' på iC4-værksted	●	-
O.6	DSB	Software certificeringskursus for håndværkere	●	-
O.7	DSB (ny)	Forbedring af kompetencerne på værkstederne	●	2016-TBD
O.8	Prose	Udvidelse af værkstedspersonalet for at sikre hurtigere CFG implementering	●	2015-2016
O.9	Prose	Udvidelse af den erfarne TCMS-udviklerkapacitet	N/A	-

● Gennemført. ● Pågår. ● Udføres ikke.

#### Sammensætning af en ekspertgruppe vedrørende Power Pack (O.1)

Der har siden april 2015 været nedsat en ekspertgruppe (Task Force Power Pack) bestående af medarbejdere fra DSB samt specialister fra Prose og SBB. Ekspertgruppen har fortsat deres arbejde i 2016 og forventes først at kunne nedlægges, når samtlige af de identificerede forhold er løst (se afsnit 6.4.1 vedr. Power Pack).

#### Forbedret rapportering af fejlmeddelelser gennem tværfaglige teams (O.2)

DSB har nedsat et projektteam med tværfaglige kompetencer fra henholdsvis driften (lokomotivførere), værkstedet, RIT (Reliability Improvement Team) og togcomputer (TCMS<sup>23</sup>) med henblik på at forbedre rapportering af fejl. Gruppen følger løbende op på rapporteringen af fejlmeddelelser.

#### Udvidelse af det erfarne team til forbedring af pålideligheden (O.3)

<sup>23</sup> Train Computer and Management System



Der er i IC4-programmet og RIT-afdelingen blevet ansat henholdsvis fem og sekst nye medarbejdere i løbet af 2015 og 2016 med henblik på at forbedre fejlanalyse og definere foranstaltninger.

#### **Etablering af ressourcestyring (O.4)**

Styringen af ressourcer i forbindelse med uforudsete tekniske udfordringer håndteres i dag løbende af IC4's Tekniske Styregruppe. Styregruppen har mulighed for at flytte ressourcer rundt, såfremt der opstår behov som følge af eksempelvis uforudsete tekniske problemer. Styregruppen mødes fast en gang om måneden, oftere såfremt der er behov herfor.

#### **Etablering af Front End på IC4-værksted (O.5)**

Medio 2014 blev der etableret et såkaldt Front End Team på IC4-værkstedet i Århus. Teamet er opdelt i de områder, der har størst påvirkning på driften og på værkstedet. Front End Teamet afholder ugentlige sparingsmøder med Reliability Improvement Team (RIT).

#### **Software certificeringskursus for håndværkere (O.6)**

Certificeringskursus er blevet afholdt for relevante håndværkere, der alle er blevet SAP-registreret, og dermed har værkstederne de nødvendige kompetencer.

#### **Forbedring af kompetencerne på værkstederne (O.7)**

DSB har to værksteder i henholdsvis Aarhus og Kastrup, der vedligeholder IC4-togene. DSB har i juli 2016 identificeret to områder, hvor forbedring af kompetencer forventes at kunne bidrage til en øget vedligeholdelsesindsats på værkstederne jf.

- Øge værkstedspersonalets forståelse af systemernes virkemåde
- Øge kompetencerne på værkstedet i forhold til forståelse og fejlsøgning

Afklaring af konkrete tiltag pågår.

#### **Udvidelse af værkstedspersonalet for at sikre hurtigere CFG implementering (O.8)**

DSB har siden 1. januar 2015 tilført yderligere 28 håndværkere (FTE) til IC4-værkstedet, således at der i alt er 215 FTE<sup>24</sup> beskæftiget med IC4 ultimo september 2016. DSB har pt. otte vakante håndværkerstillinger, som forventes genbesat inden årets udgang, hvilket vil øge det samlede antal håndværkere (FTE) med i alt 36.

DSB vurderer, at de rette ressourcer har været til rådighed for at gennemføre CFG-implementeringen. En CFG er en varig ændring på toget, som optages i IC4-togets DCD (Design Configuration Document). Dvs. at det er en fysisk ændring, som skal udføres på alle IC4-tog. Alle væsentlige CFG'er er i dag implementeret på alle tog. Resterende CFG'er, der endnu ikke er implementeret på alle tog vedrører alene ændringer, der ikke har væsentlig betydning for togets driftsstabilitet. Disse implementeres løbende i forbindelse med eftersyn. Der er identificeret mere end 70 CFG'er, der vedrører både større og mindre ændringer på IC4-toget.

#### **Udvidelse af den erfarne TCMS-udviklerkapacitet (O.9)**

Med beslutningen om at udfase IC2 er det ikke længere relevant at udvide TCMS udviklerkapaciteten med to FTE.

---

<sup>24</sup> Antal De 215 FTE er inklusiv Klargøringscentret i Kastrup (KAC).

## 6.2. Drift og indsættelsesplan

Status på tiltag vedr. drift og indsættelsesplan.

ID	Ophav	Tiltag	Status	Start-slut
D.1	Prose	Indsættelsesplanens målsætningerne skal overvåges og formidles	●	-
D.2	Prose	Indsættelsesplanen skal vedligeholdes af ejeren	●	2015-2017
D.3	DSB (ny)	Øget erfaring med kørsel med IC4	●	2016-2017
D.4	Prose	IC4-togsæt skal udpeges til at optjene kilometertal i landsdelstrafikken	●	-
D.5	Prose	IC4-togsættene benyttes hovedsageligt til interregional trafik som angivet (fjerntog)	●	-

● Gennemført. ● Pågår. ● Udføres ikke.

### Indsættelsesplanens målsætningerne skal overvåges og formidles (D.1)

*Målsætningerne skal overvåges og formidles, eftersom de er delvist ukendte, som konstateret under interview med DSB's driftsafdeling og på værkstedet ved Kastrup Lufthavn.*

Målsætningerne i IC4-indsættelsesplanen overvåges og formidles løbende i DSB's organisation. Største udfordring er målsætningen i IC4-indsættelsesplanen om en driftsstabilitet på 12.500 km (4:59 minutter) mellem hændelser i 2016, hvilket omregnet til ny trafikkontrakt (2:59 minutter), svarer til ca. 9.000 km mellem hændelser. Der er udarbejdet en plan for, hvordan driftsstabiliteten kan løftes, jf. plan udarbejdet af Reliability Improvement Team (RIT).

### Indsættelsesplanen skal vedligeholdes af ejeren (D.2)

IC4-indsættelsesplanen af juni 2015 er godkendt i DSB's ledelse og ejes formelt af Styregruppen for IC4. Der bliver løbende fulgt op på planens forudsætninger vedr. funktionalitet, driftsstabilitet og tilgængelighed. Styregruppen har besluttet, at IC4-indsættelsesplanen tidligst ændres i forbindelse med DSB's anbefaling om den videre anvendelse af IC4, da der ikke har været et materiellmæssigt alternativ til IC4.

### Øget erfaring med kørsel med IC4 (D.3)

Lokomotivførernes erfaring med kørsel med IC4 påvirker MDBF'en. Erfarne lokomotivførere kører længere mellem hændelser, sammenlignet med lokomotivfører med mindre erfaringer med kørsel med IC4. Dette viser en sammenligning af data for lokomotivførernes kørsel med IC4 fra 2013 til og med første halvår 2016.

De seneste år er kørsel med IC4 øget, og den øgede kørsel med IC4, øger lokomotivernes erfaring med kørsel med IC4, hvilket forventes at påvirke MDBF'en positivt fremadrettet.

### IC4-togsæt skal udpeges til at optjene kilometertal (D.4)

DSB udvalgte i 2015 fem IC4-togsæt, der skulle optjene kilometertal. For at optjene flest mulige kilometer blev de fem udvalgte IC4-togsæt primært indsat på strækningen mellem Esbjerg og Århus, men også i langdistancedrift. DSB har løbende fuldt udviklingen, og grundet den meget lave driftsstabilitet (ca. 5.000 km mellem hændelser) er det ikke lykkedes af få disse togsæt til at køre længere end de fem længst kørende i den resterende del af flåden. Dermed giver de fem udvalgte togsæt ikke en bedre indikation af flådens tilstand end de øvrige længstkørende togsæt. DSB har derfor besluttet at indstille kørsel med de fem togsæt. Der er endnu ikke truffet beslutning om, hvorvidt ordningen skal genoptages, såfremt MDBF'en stiger.

### IC4-togsættene benyttes hovedsageligt til interregional trafik som angivet (fjerntog) (D.5)

DSB følger ikke Proses anbefaling om hovedsageligt at benytte IC4-togsæt til landsdelstrafik. DSB anvender kun ca. 20 pct. af IC4-togene til landsdelstrafik. I 2017 planlægges der med anvendelse af en lidt større andel

til landsdelstrafikken i forhold til tidligere. DSB's prioritering af IC4's anvendelse til regionaltrafikken skyldes især, at

1. IC4 ikke kan driftskoble på niveau med IC3, dvs. til- og frakoble togsæt hurtigt på eksempelvis Fredericia station på strækningen København-Århus/København-Sønderborg
2. IC4 ikke kan køre stabilt med tre sammenkoblede togsæt (multipel 3)
3. IC4 ikke kan overholde nuværende køreplan for IC- og lyntrafik (2016)
4. Op- og nedformering kan kun udføres på stationer med værksteder
5. IC4 ikke har en tilfredsstillende MDBF.

### 6.3. Proces

Status på tiltag vedr. proces.

Tabel 6.3: Proces				
ID	Ophav	Tiltag	Status	Start-slut
P.1	Prose	Følge IC4 Programmets fastlagte processer konsekvent og nøje	●	-
P.2	Prose	Implementering af "compiling FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) and validation plan"	●	-
P.3	DSB	Revurderet vedligeholdelsesplan	●	2016-2017
P.4	DSB (ny)	Forbedret dokumentation	●	2016-TBD

● Gennemført. ● Pågår. ● Udføres ikke.

#### Følge IC4 Programmets fastlagte processer konsekvent og nøje (P.1)

Følge IC4 Programmets fastlagte processer konsekvent og nøje især i forhold til årsagsanalyse, kravspecifikation (kvalitativ i stedet for kvantitativ) samt verifikation, validering og test).

SLS (Sikkerhedsledelsessystem) er implementeret i DSB med henblik på at sikre, at alle følger de gældende processer. Derudover er der justeret en række processer i IC4-Programmets kvalitetsledelsessystem, der skal sikre, at det kan dokumenteres, at eventuelle ændringer i IC4-togets hardware, software og TCMS (Train Computer Management System jf. togcomputeren) lever op til sikkerhedskravene for toget.

#### Implementering af "compiling FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) and validation plan" (P.2)

Proces for validering og test af ændringer i toget er under opbygning. Software til fejlfinding er indkøbt og ibrugtaget. Proces foreligger og er implementeret. Udrulning af anvendelse pågår.

#### Revurderet vedligeholdelsesplan (P.3)

Som følge af at IC4 kører færre kilometer end ventet og som følge af, at IC4 i dag primært indsættes på regionalstrækninger og sekundært i landsdelstrafikken, skal den nuværende vedligeholdelsesplan justeres, så den tager højde for det ændrede driftsmønster.

#### Forbedret dokumentation (P.4)

Værkstederne anvender IC4-togets dokumentation i forbindelse med udførelsen af vedligehold, fejlretning mv. Dokumentationen, herunder vejledninger og fejlfindingsmanualer, er mangelfuld og svær at tilgå. Sidstnævnte både på grund af kvaliteten, og fordi håndværkerne skal anvende flere forskellige IT-systemer. Enafklaring af hvilke tiltag, der skal iværksættes med henblik på at forbedre dokumentationen, pågår.

### 6.4. Tekniske løsninger

Status på tiltag vedr. tekniske løsninger. Tiltag vedr. IC4-togets tekniske løsninger er opdelt i en række underkategorier. Kategorierne er Power Pack, bremses, døre og skydetrin, togcomputer samt klima og komfort.

DSB har igangsat en opgradering (nulstilling) af alle IC4-tog. Opgraderingen omfatter en opgradering af samtlige Power Packs, bremses samt døre og skydetrin. Formålet med opgraderingen er at bringe delsystemer op på et niveau, der svarer til, da det i sin tid blev bygget. Derved har opgraderingen til formål at reducere antallet af fejl på IC4 ved at håndtere konsekvenserne af, at IC4-togene ikke har været anvendt i forventet omfang og derfor har dele som bør udskiftes, selvom delene ikke er i nærheden af deres kilometereftersyn. Et behov for opgradering er identificeret i forbindelse med øget kørsel med IC4. Selve opgraderingen af Power Packs og døre er påbegyndt, mens opgradering af bremses og skydetrin er under forberedelse.

#### 6.4.1. Power Pack

Status på tiltag vedr. Power Pack. Power Pack'en er en samling af dele, der er monteret i et let udskifteligt modul og indeholder både dieselmotoren, turboladeren, kompressoren, generatoren og kølesystemet.

Tabel 6.4: Tekniske løsninger – Power Pack				
ID	Ophav	Tiltag	Status	Start-slut
T.1	DSB	Overophedet generator	●	-
T.2	DSB	DC/DC converter	●	-
T.3	Prose	Udredning af Power Pack	●	2014-2017
T.4	DSB	Opgradering af Power Pack	●	2015-2018

● Gennemført. ● Pågår. ● Udføres ikke.

#### Overophedet generator (T.1)

Analyser har vist, at årsagen til overophedning af generatoren var et tilstoppet kølerfilter på Power Pack. Problemet er løst ved at anvende en ny type filter.

#### DC/DC converter (T.2)

DC/DC converteren har tidligere været placeret i for varme omgivelser, men er nu placeret et køligere sted.

#### Udredning af Power Pack (T.3)

En test for fejl er gennemført af Prose, og efterfølgende adskillelse af motor er lavet uden, at der er konstateret typefejl. FPT (leverandør i Italien) har analyseret hovedlejerne og har ikke fundet tegn på systematiske fejl i hovedlejerne. En formel rapport foreligger fra FPT.

I rapport af 30. juli 2015 konkluderede ekspertgruppen vedr. Power Pack (jf. tiltag O.1), at der ikke var risiko for fejl i en grad, der medfører, at motor eller Power Pack skal re-designes eller udskiftes. Rapporten anbefalede, at der blev taget hånd om en række allerede observerede problemstillinger, bl.a. opgradering af en række komponenter (grundet tid), og at der skulle udføres en mere dybdegående analyse af Power Pack. Rapporten vedr. dybdegående analyse af Power Pack forelå d. 29. april 2016. Resultaterne herfra giver anbefalinger til opgraderingen (nulstillingsprocessen) samt indeholder små rettelser som anses som almindelige vedligeholdelsesjusteringer.

Udarbejdelse af en samlet slutrapport vedr. Power Pack pågår. I rapporten skal der bl.a. indgå resultatet af en varme- og vibrationstest samt en statusrapport fra Prose. Varme- og vibrationstest udføres af DSB i samarbejde med en ekstern part, og testresultatet forventes at foreligge november 2016, mens Proses statusrapport forventes at foreligge primo 2017. Når den samlede slutrapport foreligger, forventeligt primo 2017, kan ekspertgruppen nedlægges.

#### Opgradering af Power Pack (T.4)

Hovedformålet med opgraderingen af Power Pack er at bringe den tilbage på et niveau, hvor den kan indgå i den normale eftersynsstruktur. Der skiftes bl.a. dyser, hovedlejer og diverse slanger, samt udføres renovering af køler. Derudover løser opgraderingen eventuelle fejl på udstødningsmanifolden. Opgraderingen af Power

Pack blev påbegyndt i foråret 2016 og forventes at tage minimum to år at gennemføre på alle IC4-togene, såfremt alle forventede tiltag i opgraderingen skal gennemføres. Af kapacitetshensyn kan der pt. påbegyndes tre togsæt pr. måned. Der arbejdes på at få hjælp fra ekstern part med henblik på at gennemføre opgraderingen på kortere tid. Opgradering af Power Pack har kun i mindre grad indflydelse på MDBF'en. Opgradering (nulstillingsproces) forventes afsluttet 2018.

#### 6.4.2. Bremseser

Status på tiltag vedr. bremseser.

Tabel 6.5: Tekniske løsninger – bremseser				
ID	Ophav	Tiltag	Status	Start-slut
T.5	DSB	Opdatering af bremsesoftware og bremsefordeling	●	-
T.6	Prose	Aksellejehuset	●	-
T.7	DSB	Aksellejeskåle	●	-
T.8	Prose	Udredning af bremsesystem	●	-
T.9	DSB	Opgradering til 180 km/t	●	-
T.10	DSB (ny)	Opgradering af bremsesystem	●	2013-TBD

● Gennemført. ● Pågår. ● Udføres ikke.

#### Opdatering af bremsesoftware og bremsefordeling (T.5)

Der er installeret en opdatering af togets bremsesoftware, som sikrer en mere jævn fordeling af bremseeffekten på alle aksler.

#### Aksellejehuset (T.6)

Root Cause analyse (RCA) er udført vedr. aksellejehuset, bl.a. ved udførelse af diverse udmattelsestest. Nye støddæmpere er indkøbt og monteret, ligesom der er etableret supplerende overvågning af hjulslitage i samarbejde med BDK. Herefter er der ikke fundet nogen fejl i aksellejehuset. Prose har forestået FMEA analysen (Failure Mode and Effects Analysis) og er kommet frem til den konklusion, at den af DSB fremførte Root Cause identifikation er retvisende. Aksellejehuset er en del af aksellejekassen.

#### Aksellejeskåle (T.7)

Gennem test er det dokumenteret, at aksellejeskålene overholder den forventede levetid. Der er installeret nye støddæmpere, ny bremsesoftware, og overvågningsudstyr af hjulskader er øget i antal / forbedret. Overvågningen har medført, at Prose har godkendt afslutning af sagen om aksellejekasser.

#### Udredning af Bremsesystem (T.8)

Ny bremsesoftware er valideret af Prose, og software er godkendt som en del af typegodkendelsen fra 2015 vedr. sammenkobling af tre togsæt. Den nye software fordeler trykket på en anden måde på bremseser på enkelte aksler. Valideringsplan er udarbejdet og gennemført.

#### Opgradering til 180 km/t (T.9)

Ved test er det eftervist, at hele bremsesystemet lever op til normerne, og det er dermed tilladt at køre 180 km/t. Opgraderingen blev typegodkendt d. 6. august 2015.

#### Opgradering af bremsesystem (T.10)

Der er identificeret aldrende komponenter, som ikke er blevet udskiftet ved kilometereftersyn, da IC4-togsætene ikke har kørt i det forventede omfang. I samarbejde med leverandøren af bremseser er der igangsat en opgradering af togets bremsesystem, dvs. at aldrende komponenter udskiftes, så bremsesystemet fremstår som "nyt".

Planlægning af opgradering af bremsere pågår. DSB afventer tilbud fra leverandør vedr. udskiftning af ventiler mv. Selve opgraderingen af bremserne vil starte i tredje kvartal 2017. Opgraderingen forventes at øge MDBF'en.

### 6.4.3. Døre og skydetrin

Status på tiltag vedr. døre og skydetrin.

Tabel 6.6: Tekniske løsninger – døre og skydetrin				
ID	Ophav	Tiltag	Status	Start-slut
T.11	DSB	Skydetrin	●	2014-TBD
T.12	DSB (ny)	Opgradering af døre	●	2016-2018

● Gennemført. ● Pågår. ● Udføres ikke.

#### Skydetrin (T.11)

Der er implementeret en løsning som sikrer, at skydetrinnet ikke støder på perronkanten. Der er dog fortsat udfordringer med skydetrin, hvorfor der planlægges en samlet opgradering... Selve opgraderingen af skydetrin forventes igangsat i slutningen af anden kvartal 2017.

#### Opgradering af døre (T.12)

Opgraderingen af døre blev igangsat ultimo oktober 2016. Efter gennemførelse af opgradering af det første IC4-togsæt, skal eventuelle tilpasninger af selve opgraderingen afklares, hvorefter der udføres opgradering på yderligere fire IC4-togsæt. Opgraderingen af de første fem IC4-togsæt forventes afsluttet ultimo 2016. Opgraderingen omhandler en grundjustering af dørene, og opgraderingen forventer at bidrage til en øget MDBF.

De ovenstående fem udvalgte IC4-togsæt, er de togsæt, som har flest fejl på døre. Effekten af opgraderingen skal vurderes i første kvartal 2017, hvorefter der skal træffes endelig beslutning om opgradering af døre skal udrulles på de resterende togsæt. En eventuel opgradering af hele flåden forventes på nuværende tidspunkt at kunne afsluttes ultimo 2018.

### 6.4.4. Togcomputer

Status op tiltag vedr. togcomputer.

Tabel 6.7: Tekniske løsninger – togcomputer				
ID	Ophav	Tiltag	Status	Start-slut
T.13	Prose	Sammenkobling af flere togsæt	●	-
T.14	DSB	Installation af softwarepakke 2.1	●	-
T.15	DSB	Installation af Multipel 3 (sammenkobling af tre togsæt)	●	-
T.16	DSB	Håndtering af dødt tog	●	-
T.17	DSB	Installation af Multipel 3, upgrade 1 (softwarepakke 2.2)	●	2014-2017
T.18	DSB	Fejlmeldinger fra tog til værksted	●	2014-2017
T.19	DSB	Kobling af teknik ved sammenkoblede togsæt	●	2016-TBD
T.20	DSB	Dataforbindelse mellem togcomputer og ATC-styresystem	●	2015-TBD
T.21	DSB (ny)	Optimering af meldinger om toget tekniske status	●	2016-TBD
T.22	DSB (ny)	Installation af Softwarepakke 3	●	2016-TBD
T.23	DSB	Driftskobling	●	-
T.24	DSB	Multipel 4	●	-
T.25	DSB	Sammenkobling af IC4 og IC2	●	-

● Gennemført. ● Pågår. ● Udføres ikke.

### **Sammenkobling af flere togsæt (T.13)**

Typegodkendelsen udstedt i 2015 giver DSB mulighed for kørsel med trekoblede togsæt. IC4 kører dog fortsat kun med op til to koblede togsæt, idet brugen af trekoblede togsæt afventer en mere stabil kørsel af to sammenkoblede togsæt. Det vurderes, at den kommende softwarepakke (pakke 2.2), som forventes installeret på toget i første halvår af 2017 vil forbedre driftsstabiliteten yderligere ved koblet kørsel. Pakke 2.2 forventes bl.a. at reducere den tid, der anvendes til kobling. Det vil dog fortsat ikke være muligt at driftskoble lige så hurtigt som eksempelvis IC3.

### **Installation af softwarepakke 2.1 (T.14)**

Softwarepakke 2.1 er testet, myndighedsbehandlet og implementeret. Formålet med softwarepakken var at opnå en højere driftsstabilitet, samt at rette et antal kendte fejl. Softwarepakken var en del af det forlig, der blev indgået med AB tilbage i 2009.

### **Installation af Multipel 3 (T.15)**

Multipel 3 er implementeret. "Multipel 3"-typegodkendelsen gør det muligt at sammenkoble og køre med tre togsæt.

### **Håndtering af dødt tog (T.16)**

I forbindelse med installation af Typegodkendelsen Multipel 3 d. 6. august 2015 blev den såkaldte "dødt tog-problematik" håndteret, og DSB kunne nu igen køre multipel drift med op til tre IC4-togsæt. Problemet "dødt tog" opstår, når software blokerer for kommunikationen mellem de sammenkoblede togsæt, hvilket påvirker bremsefunktionaliteten.

### **Installation af Multipel 3, upgrade 1 (softwarepakke 2.2) (T.17)**

Denne pakke er en opgradering af "Multipel 3" typen, og har fået navnet "Multipel 3, Upgrade 1". Softwarepakken er testet og ansøgning om ny typegodkendelse er forelagt myndigheden. DSB forventer, at der kan opnås opdateret typegodkendelse inden udgangen af 2016, hvorefter softwaren kan installeres. DSB forventer, at pakken, der retter kendte fejl, og som skal forbedre driftsstabiliteten, vil være implementeret på alle togsæt ultimo 2017.

### **Fejlmeldinger fra tog til værksted (T.18)**

I forbindelse med softwarepakke 2.2, er der udarbejdet og installeret en løsning, hvor togets computer kan sende fejllog til værkstedet under kørsel med passagerer. Se tiltag ovenfor jf. T.17.

### **Kobling af teknik ved sammenkoblede togsæt (T.19)**

Er implementeret sammen med Multipel 3 og omhandler en koblingsfunktion for de tekniske dele mellem koblede togsæt. Der er dog fortsat udfordringer med at få togsæt til at koble hver gang, hvorfor der er taget initiativ til at stabilisere koblingsfunktionen yderligere.

### **Dataforbindelse mellem togcomputer og ATC-styresystem (T.20)**

DSB valgte fra begyndelsen at frakoble kommunikation mellem togets computer og det automatiske tog stop system for at være sikker på, at der ikke opstod konflikt i data mellem de to systemer. En DSB udredning pågår.

### **Optimering af meldinger om togets status (T.21)**

Meldinger om togets status, der registreres af togcomputeren og som opsamles fra togets delsystemer, omhandler mekaniske og elektriske fejl samt kommunikationsfejl, som opsamles under togets daglige drift. Meldingerne om togets status omhandler 1) information til lokomotivføreren om status på togets delsystemer, samt forhold som lokomotivføreren skal tage hensyn til under kørslen 2) fejl, der kræver, at toget skal tages ud af drift og 3) information til værkstedspersonalet om, at der er forhold på toget, der kræver handling sna-

rest med henblik på at reducere risiko for fejl. Sidstnævnte kræver ikke, at toget tages ud af drift. Et opsat filter<sup>25</sup> har til formål at samle og begrænse antallet af ikke væsentlige beskeder, som pt. kommunikerer til lokomotivførerne og værkstedspersonalet. Der er i alt 4.500 meldinger, der kommunikerer.

Der udestår en optimering af filterets logik i forhold til kommunikation af meldinger om togets status til de forskellige faggrupper med henblik på at sikre, at eksempelvis lokomotivføreren kun modtager meldinger, som er relevante for kørslen af det pågældende IC4-togsæt. I dag er der eksempelvis ikke en klar skelnen i forhold til om en melding kræver, at toget tages ud af drift eller ej, hvorfor denne vurdering ligger hos lokomotivføreren, der er ansvarlig for kørslen med passagerer. Der er derved risiko for, at et tog tages ud af drift, på baggrund af en melding om eksempelvis forhold på toget, der kræver handling snarest, men som ikke har konsekvens for den fortsatte kørsel med toget her og nu. Optimering af filterets logik tilrettelægges således, at der ikke foretages ændringer, der kompromitterer togets sikkerhed.

DSB har d. 1. oktober 2016 nedsat et team, der skal gennemgå filteret med henblik på at identificere behov for tilretning, prioritere hvad der skal tilrettes først samt udføre tilretning af filteret. Dette arbejde skal udføres for at sikre, at fejlmeddelelser er entydige, og at de kun tilgår rette part, eftersom unødvendige fejlmeddelelser pt. er kilde til en reduceret MDBF. Den første filterrettelse forventes at blive installeret på et IC4-tog i første kvartal 2017.

I første omfang udvælges de vigtigste fejlmeddelelser indenfor områderne: Power Pack, bremses, døre og skydetrin samt togcomputer. Der udvælges i 50-80 fejlmeddelelser fra hvert område, således at i alt 350-560 fejlmeddelelser vil blive gennemgået/rettet ud af de samlede 4.500 fejlmeddelelser. Dette arbejde forventes at tage frem til primo 2017. Herefter skal der eventuelt ske en godkendelsesproces afhængig af ændringernes omfang.

### **Installation af softwarepakke 3 (T.22)**

Softwarepakke 3 omhandler en generel softwareopdatering. Endelig afklaring af omfang, tidsplan mv. pågår i DSB, hvor tidligere softwarepakker er blevet gennemført i regi af AB jf. aftalen mellem DSB og AB fra 2009, hvor AB fik opgaven med at færdiggøre softwaren til IC4.

### **Driftskobling (T.23)**

Med en ændret fremtidig anvendelse af IC4, hvor det ikke længere udgør ryggraden i landsdelstrafikken, er der ikke længere behov for at gøre til- og frakoblingen under rejsen hurtigere. Der vil dog fortsat blive fokus på at sikre en funktionsdygtig koblingsfunktion, således at togene kan sammenkobles effektivt.

### **Multipel 4 (T.24)**

Med en ændret fremtidig anvendelse af IC4, hvor det ikke længere udgør ryggraden i landsdelstrafikken, er der ikke længere behov for, at fire togsæt kan sammenkobles. Dette skyldes i al væsentlighed, at ingen perroner på regionaltogetsnettet er lange nok til fire togsæt. Se evt. kapitel 1 for yderligere uddybning.

### **Sammenkobling af IC4 og IC2 (T.25)**

Med beslutningen om at ikke at anvende IC2, er der ikke længere behov for at udvikle muligheden for, at IC4 og IC2 kan koble.

## **6.4.5. Klima og komfort**

Status på tiltag vedr. klima og komfort.

---

<sup>25</sup> Jf. IDU-filter (information Display Unit)



**Tabel 6.8: Tekniske løsninger - klima og komfort**

ID	Ophav	Tiltag	Status	Start-slut
T.26	DSB	Frostdømning	●	-
T.27	DSB	Varme i førerrum og passagerafsnit	●	2014-2017
T.28	DSB	Reduktion af støj fra udstødning	●	2014-2017
T.29	DSB	Støj i passagerafsnit	●	-

● Gennemført. ● Pågår. ● Udføres ikke.

### **Frostdømning (T.26)**

Ved fare for frost, og hvis fremmednetforsyningen svigter, skal vandtanke og rørsystemer tømme sig selv automatisk for vand om vinteren. Dette skete dog utilsigtet også om sommeren, hvorfor der er udarbejdet og implementeret en løsning af dette på hele flåden.

### **Varme i førerrum og passagerafsnit (T.27)**

Aircondition og varme i førerrum og passagerafsnit har været ustabil på grund af rørføring og fejldimensionering af rør og pumpe. For at sikre varme i førerrummene den kommende vinter indbygges midlertidige varmeblæsere i førerrummene som supplement til eksisterende varmesystem. I september og oktober 2016 er en permanent løsning på den ustabile aircondition og varme blevet identificeret. Løsning er testet på et togsæt, som stod stille i værkstedet. I løbet af vinteren 2016/2017 skal løsningen testes på 4-5 togsæt i drift. Herefter skal der træffes beslutning om, om denne løsning skal udføres på samtlige togsæt.

### **Reduktion af støj fra udstødning (T.28)**

IC4-togenes konstruktion med to motorer, der udleder udstødningsgasser, skaber resonans, der spredes til selve toget. Denne støjgene er blevet reduceret i størstedelen af togene ved etablering af separate skorstene for hver af motorerne. Der er ikke udført støjreduktion på i alt 10 togsæt. Dette pågår.

### **Støj i passagerafsnit (T.29)**

Støj i passagerafsnit er identificeret, men der er ikke udført støjmålinger. Evt. reduktion af støj er nedprioriteret som følge af fokus på forbedring af IC4-togenes tilgængelighed og driftsstabilitet. Som følge heraf er der ikke defineret tiltag med henblik på at reducere støjen i passagerafsnittet.

## 7. Bilag D: Anskaffelse af materiel

Anskaffelse af nyt materiel tager ca. fem år. Igangværende udbud af ellokomotiver pågår, mens tilhørende vogne skal i udbud.

### 7.1. Anskaffelse af ellokomotiver og vogne

Det igangværende udbud af ellokomotiver har en option på op til 18 lokomotiver, heraf en option på seks ellokomotiver til kørsel i Danmark og en option på 12 ellokomotiver til international kørsel. Beslutning om brug af optioner skal træffes senest to år fra kontraktunderskrift med den valgte lokomotivleverandør. Kontrakt forventes underskrevet primo 2018.<sup>26</sup> De ekstra lokomotiver kan tidligst leveres fra medio 2020.

Levering af de første vogne skønnes at kunne ske fra medio 2021, da en samlet anskaffelsesproces tager ca. fem år. Anskaffelse af vogne skal gennem en udbudsproces, der varer ca. 2,5 år. Efterfølgende kommer design, produktion, test og levering, hvilket skønnes at tage ca. 2 år frem til levering af de første vogne. Herefter kommer forberedelse til idriftsættelse (drift med passagerer), hvilket bl.a. omhandler uddannelse af lokomotivførere mv. Som følge heraf vil det tidligst være muligt at indsætte nyt materiel fra december 2021.

### 7.2. Udbudsproces

Anskaffelse af nyt materiel tager ca. fem år. Udbudsproces for anskaffelse af *nyt* materiel til DSB skønnes at tage ca. 2,5 år. Herefter kommer design, produktion, levering og idriftsættelse, hvilket ligeledes skønnes at tage ca. 2,5 år.

Ifølge EU's udbudsregler skal alle aftaler med en estimeret værdi på over 3,1 mio. kr. sendes i udbud. Udbudsreglerne finder anvendelse, uanset om der er tale om køb, leasing eller leje med eller uden forkøbsret.

Udbudsproces for anskaffelse af *nyt* materiel til DSB skønnes at tage ca. 2,5 år jf.

- Udarbejdelse af udbudsmateriale / beslutningsoplæg (½-1 år)
- Politisk godkendelse til at udsende udbudsmateriale (1-3 md.)
- EU udbudsproces inkl. forhandling og kontraktindgåelse (1½ år)
- Politisk godkendelse til at indgå kontakt, herunder godkendelse af aktstykke (1-3 md.)

Udbud vedr. anskaffelse af *brugt* materiel forventes at kunne gennemføres på kortere tid, primært fordi det tilbudte materiel allerede er designet og produceret. Der skønnes dog umiddelbart ikke at være relevant, brugt materiel til rådighed på markedet.

Det bemærkes, at udbudsreglerne indeholder en række undtagelsesbestemmelser, som – hvis betingelserne er opfyldt – fører til, at DSB kan lease/købe tog (eller andre varer) uden at skulle gennemføre et udbud. Kun de mest relevante undtagelser er nævnt nedenfor.

Undtagelsesbestemmelse kan bruges:

- Hvis kontrakten af tekniske eller kunstneriske grunde eller årsager, der vedrører beskyttelsen af en eneret, kun kan overdrages til en bestemt leverandør. Bestemmelsen kan for eksempel være relevant, hvis der

---

<sup>26</sup> Beslutningsoplæg til Transport- og Bygningsministeriet "Anskaffelse af lokomotiver: DSB udbud af ellokomotiver", juni 2016.

stilles krav om kobling med eksisterende togsæt, og hvis DSB ikke har – og ikke kan erhverve – de nødvendige rettigheder til den bagvedliggende dokumentation.

- Såfremt DSB har brug for en *supplerende leverance fra den oprindelige leverandør* til udvidelse af allerede foretagne leverancer, og hvor et leverandørskifte vil medføre, at DSB skal købe udstyr, som på grund af en forskel i teknisk beskaffenhed vil medføre teknisk uforenelighed eller uforholdsmæssigt store tekniske vanskeligheder ved drift og vedligeholdelse. Bestemmelsen kan for eksempel være relevant, hvis det nye togsæt ikke kan kobles sammen med de eksisterende togsæt.
- I tilfælde af såkaldte "*lejlighedskøb*", hvor 1) DSB er blevet præsenteret for et særligt fordelagtigt tilbud, 2) tilbuddet er kun gældende i ganske kort tid, og 3) tilbudsprisen er væsentligt lavere end den sædvanlige markedspris.

Fælles for alle undtagelsesbestemmelserne er, at DSB har bevisbyrden for, at betingelserne for at bruge den pågældende undtagelsesbestemmelser, er opfyldt.

# 8. Bilag E: Oversigt over DSB's nuværende materielflåde

