

ATKINS

Transportministeriet, Danmark

IC4/IC2 Review

Oktober 2011

Plan Design Enable



IC4/IC2 Review

JOB NUMMER: 5105273			DOKUMENT REF: 5105273001/001		
Version	Beskrivelse	Udarbejdet	Review	Godkendelse	Dato
1	Første udgave	Nick Brown Keith Paling Paul Finnegan Jon Elphick Helge Bay	John O'Flynn	Johan Stranddorf	19/10-11

IC4/IC2 Review

Overordnede konklusioner og anbefalinger (1)

- IC4 kontrakten bør ikke ophæves – projektet er for langt fremskredet og der er ikke nogen levedygtig alternativ strategi for at levere den krævede kapacitet
- Det overordnede IC4 program er ikke følsomt for leveringen fra AB pga. omfanget af efterfølgende tekniske ændringer, der gennemføres af DSB
- Sandsynlig leveringsdato for sidste togsæt fra AB er maj 2013, og DSB's sandsynlige færdiggørelsesdato for Pack 2 implementering er september 2013
- IC4 bør indsættes i landsdelstrafikken som oprindeligt planlagt, men DSB skal og kan tage de nødvendige skridt for at opgradere togene to at opfylde de operationelle mål
- Selv når der tages højde for de nødvendige supplerende omkostninger for at opnå dette vil IC4 togene fortsat repræsentere 'value for money'
- De basale komponenter og systemer i IC4 togsættene er fundamentalt sunde og har ikke væsentlige tekniske problemer – de fleste tekniske problemer er typiske for nykonstrueret rullende materiel
- Der er ikke dokumentation for at forhold påpeget ved inspektioner væsentlig effekt på driftspålideligheden af IC4 togsættene
- Systemet til kobling af togsæt er for komplekst til at levere den nødvendige grad af pålidelighed og bør - så hurtigt som muligt – modificeres til at fungere på en måde svarende til IC3 togsættene
- For at IC4 skal opfylde de operationelle krav er det nødvendigt med et stærkt drive for at forbedre IC4s pålidelighed – et dedikeret "Team til øget pålidelighed" bør etableres til at drive dette
- Mange af de eksisterende tekniske problemer vil blive håndteret ved planlagte modifikationer og vedligeholdelsesforbedringer, men en væsentlig og vedvarende indsats vil fremadrettet være krævet for at levere en acceptabel grad af pålidelighed

IC4/IC2 Review

Overordnede konklusioner og anbefalinger (2)

- IC2 projektet er ikke nået så langt som IC4
- Der er risiko for at IC2 leverancen vil have en ugunstig indflydelse på IC4 programmet pga. afledning af ledelsesfokus kombineret med konkurrerende behov for ressourcer og teknisk ekspertise
- Fra et teknisk perspektiv kan argumenteres for at IC2 programmet bør standses. Imidlertid er vi klar over at der kan være sunde legale, kommercielle og operationelle årsager til at fortsætte projektet.
- Fremdriftsreviews
 - DSB's fremdrift med at bringe IC4 flåden op til en acceptabelt standard af performance og implementere af denne rapport's anbefalinger bør blive regelmæssigt vurderet
 - Vi foreslår, at et "high-level review" gennemføres af en uafhængig part med 3-måneders intervaller over det næste år og med passende intervaller derefter, indtil alle togsæt er i passagerdrift og fungerer tilfredsstillende

IC4/IC2 Review

Kommissorium

- Kommissorium fastlagt i notat fra TRM af 26. maj 2011 – i sammenfattet form:
 - Kortlægge status for IC4 og IC2 leverancer
 - Kortlægge alle de væsentligste tekniske problemer med IC4-togene med betydning for kundeoplevelsen (mekaniske dele, sammenkobling, computer systemer, operatørbetjening etc.)
 - Afdække alle yderligere væsentlige problemstillinger
 - Undersøge muligheder for at afhjælpe identificerede problemer, herunder tidsperspektiv og økonomiske konsekvenser
 - Vurdere om IC4-togene kan bringes i anvendelse i landsdelstrafikken som forudsat
 - Vurdere den aktuelle organisering af IC4 projektet
- Supplerende opgaver aftalt efter præsentation af foreløbige resultater d. 30. aug 2011:
 - Pålidelighedsforbedring – vurdere nuværende arbejde med pålidelighed, udarbejd plan for Team for øget pålidelighed, udarbejd prognose for fremtidig pålidelighed
 - Yderligere undersøge tekniske problemer på nøgleområder (kobling, bremsesystem, døre, HVAC) samt verificere status af nuværende undersøgelser og tiltag på andre områder
 - Identificere andre tekniske forhold med potentielt væsentlig indflydelse på pålideligheden

IC4/IC2 Review

Fremgangsmåde

- Påbegyndt d. 29. juni 2011 og review er gennemført ved forløb, der har omfattet:
 - 55 møder og interviews med repræsentanter fra AnsaldoBreda (AB), DSB og Trafikstyrelsen (TS)
 - 5 besøg på DSB og AB produktionsfaciliteter i Pistoia, Randers og Århus
 - Indsamling og gennemgang af dokumentation fra AB, DSB og TS (282 dokumenter)
- Review er et 'snapshot' af projektstatus pr. 31. august 2011

IC4/IC2 Review

Levering af IC4/IC2 – tidsforløb

- IC4 kontraktindgåelse, december 2000 – 83 x 4-vogns togsæt
- IC2 kontraktindgåelse, november 2002 – 23 x 2-vogns togsæt
- IC4 oprindeligt planlagt leveringsdato for første togsæt, april 2003 – ikke opnået
- 2005–2008 blev 4 IC4 togsæt sendt til Danmark og anvendt i regional trafik men aldrig overdraget til DSB. Alvorlige tekniske problemer – drift blev suspenderet af DSB i februar 2008
- Maj 2008 udstedte DSB et ultimatum til AB: Kontrakten vil blive ophævet hvis ikke AB leverer 2 togsæt pr. august 2008 og yderligere 12 pr. maj 2009 (alle godkendt til enkeltkørende togsæt til drift mellem landsdelene, NT-tog) – plus 1 togsæt godkendt til kobling af flere togsæt (MPTO-tog)
- Maj 2009 – AB opfylder betingelser i ultimatum og Settlement Agreement indgås med DSB:
 - Den oprindelige kontrakt modificeres på væsentlige områder, fx. AB garantiforpligtelser
 - Togsæt 22 (MPTO tog) blev design-/kvalitetsstandard for fremtidige leverancer fra AB og de 14 NT-togsæt skal opgraderes til samme standard på AB's regning (- dette arbejde har DSB Vedligeholdelse senere overtaget som underleverandør)
 - Ny leveranceplan aftalt
 - AB accepterer at betale kompensation og rabat svarende til 40% af den oprindelige kontraktpris
 - DSB accepterer at togsæt ikke opfylder den oprindelige specifikation og overtager ansvar for opgradering af togene for at opfylde operationelle krav for landsdelstrafik
- December 2010 – yderligere ændringer til leverance tidsplanen bliver aftalt

IC4/IC2 Review

Status for IC4-tog leverance (1)

- AB performance (pr. 31. august 2011):
 - 71 % af produktionstrin "efter Settlement" er afsluttet af AB
 - 42% af MPTO togsættene er overtaget af DSB (35 ud af 83)
 - 78% af betalingerne er gennemført fra DSB til AB
 - Vurdering af AB's program for leverance af togsæt:

Kriterium	Færdiggørelsestidspunkt
Ifølge Settlement Agreement/Revideret tidsplan (af 16. dec. 10)	Juli 2012
BEDSTE udfald	September 2012
SANDSYNLIGT udfald	Maj 2013
VÆRSTE udfald	Februar 2014

- Alle forudbetalinger betalt mod udstedelse af forudbetalingsgaranti

IC4/IC2 Review

Status for IC4-tog leverance (2)

- DSB er ansvarlig for at opgradere MPTO-tog leveret fra AB for at de opfylder de operationelle krav til at indgå i landsdelstrafikken. Opgraderingsprogrammet er opdelt i 'Pakker' betegnet Pack 1, 2 og 3
- IC4 Projekt Team (IC4PT) identificerede 750 tekniske forhold fra driftserfaring og disse reduceredes til 50 konstruktionsforhold og 440 TCMS (togcomputer) forhold, der skulle adresseres i Pack 1, 2 og 3
- 'Pack 2D' består af et antal højt prioriterede modifikationer vedrørende pålidelighed og 'vinter forberedelse' – og skal implementeres på MPTO 'Pack 1' tog okt/nov 2011
- DSB performance (pr 31. august 2011):
 - 8 % af Pack 1+2+3 produktionstrin er gennemført af DSB
 - 42% af MPTO togsættene er overtaget af DSB (35 ud af 83)
 - 19% af MPTO togsættene er monteret med Pack 1 og godkendt til passagertrafik (16 ud af 83)
 - 0% af togsættene er monteret med Pack 2 eller Pack 3
 - MPTO Pack 1 er grundlag for godkendelse for drift med 2 togsæt koblet
 - MPTO Pack 2 er grundlag for godkendelse for drift med 3 togsæt koblet
 - MPTO Pack 3 er grundlag for godkendelse for drift med 4 togsæt koblet
 - MPTO Pack 3 implementering er endnu ikke planlagt

IC4/IC2 Review

Status for IC4-tog leverance (3)

- Fremskrivning af færdiggørelsesdatoer for montering af Pack 1 og Pack 2 på IC4:

Kriterium	Færdiggørelsesdato
BEDSTE udfald	Juli 2013
SANDSYNLIGT udfald	September 2013
VÆRSTE udfald	April 2014

IC4/IC2 Review

Status for IC4-tog leverance (4)

- Kommentarer vedr. DSB's performance:
 - IC4PT har ene-ansvar for at bringe togsættene i drift
 - IC4PT skal varetage alle en togleverandørs "efterleveringsopgaver"
 - Det overordnede IC4 program er ikke følsomt for AB's leveringsydelse
 - MPTO P1 togsæt er ikke i drift med to sæt koblet
 - Pack 1 er monteret på 17 togsæt (plus 3 togsæt, der sideløbende gennemgår Pack 2 montering før de genindsættes i drift)
 - Packs 1+2 er monteret på 2 togsæt for at gennemgå tests som grundlag for typegodkendelse
 - Vækst i pålidelighed bør være det primære fokusområde for IC4PT
 - IC4PT bør være ansvarlig for overvågning og analyse af pålidelighed
 - IC4 togsættene bør blive indsat i landsdelstrafikken som planlagt

IC4/IC2 Review

Status for IC2-tog leverance (1)

- AB performance (pr. 31. august 2011):
 - 30 % af produktionstrin "efter Settlement" er afsluttet af AB
 - 0% af MPTO togsættene er overtaget af DSB (0 ud af 23)
 - 60% af betalingerne er gennemført fra DSB til AB
 - Høj andel af betalinger sammenlignet med afsluttet produktion (2:1)
 - Fremskrevet færdiggørelse af MPTO leverance (IC4 inkluderet for sammenligning):

Kriterium	IC2 færdiggørelsesdato	IC4 færdiggørelsesdato
Settlement Agreement	September 2012	Juli 2012
BEDSTE udfald	November 2012	September 2012
SANDSYNLIGT udfald	Februar 2013	Maj 2013
VÆRSTE udfald	Oktober 2013	Februar 2014

- Alle forudbetalinger betalt mod udstedelse af forudbetalingsgaranti

IC4/IC2 Review

Status for IC2-tog leverance (2)

- DSB Performance:
 - Ingen togsæt er overtaget af DSB
 - Montering af Pack 1+2+3 modifikationer ved DSB er delvis planlagt – fysisk placering af opgaven skal fortsat bekræftes
 - Bedste / Sandsynlige / Værste udfald for leverance fra DSB er derfor ikke fremskrevet af Atkins
 - DSB planlægger at vedligeholde IC2 tog i Fredericia – dette vil muligvis ikke være en hensigtsmæssigt placering på lang sigt. Yderligere undersøgelse heraf er påkrævet

IC4/IC2 Review

Leverancekvalitet (1)

- DSB var bekymret over kvaliteten af de første leverede IC4-togsæt – handlinger:
 - Øget DSB-inspektion af togsæt på AB produktionssteder
 - Introduktion af en 'Opmand' (Interfleet Technology) efter Settlement Agreement til at afklare inspektionsresultater mellem AB / DSB
- Oprindeligt foreslået, at Opmanden skulle lede inspektioner, bevidne tests og tage stilling til uenighed mellem AB og DSB
- Ved opstarten af aftalen om opmand (Jan 2010) var begge parter overbevist om at kunne løse forhold fra inspektioner uden at inddrage Opmanden, så rollen blev suspenderet. Opmanden blev dog kaldt ind ved en række lejligheder af begge parter
- I marts 2011 førte lav pålidelighed af MPTO P1 togsæt og øget antal forhold identificeret af DSB's inspektører til:
 - DSB øger inspektion i hele produktionsforløbet på AB sites
 - DSB forøger simuleringskørsel inden passagerservice til 20.000 km (fra 5.000 km)
- De deraf følgende forsinkelser i produktionen førte til at AB genindførte Opmanden

IC4/IC2 Review

Leverancekvalitet (2)

- Opfattelsen i Danmark er, at dårlige driftsresultater for IC4 skyldes dårlig kvalitet i design og fremstilling. AB opfattelsen er, at dårlige driftsresultater skyldes, at togene bliver henstillet og afventer modifikation af IC4PT samt forkert vedligeholdelse af IC4OT
- Der har været håndværksmæssige problemer, der kunne have forårsaget nedbrud i trafikken, men denne type fejl er generelt nemt at finde og løse og gentagne forekomster er sjældne.
- Der er stadig en betydelig række problemer fra inspektionerne, som Opmanden har måttet træffe afgørelse på, men dokumentation peger på, at disse er relativt små defekter
- Forhold fra inspektioner har ikke har bidraget væsentligt til dårlig driftspålidelighed af IC4
- Den nuværende inspektionsordning og opmandsrolle bør fortsætte, men med fokus på problemer med en negativ indvirkning på:
 1. Sikkerhed
 2. Pålidelighed
 3. Vedligeholdelsesforhold
 4. Interaktion med driftspersonale og passagerer
 5. Passagerernes opfattelse

IC4/IC2 Review

Godkendelser

- Offentlig opfattelse er, at TS har forsinket typegodkendelse af IC4-togene – hvilket ikke er usædvanligt
- Men ansøgeren er ansvarlig for at opfylde kravene i godkendelsesprocessen og fremlægge nødvendig dokumentation, hvilket er et velkendt princip i hele Europa. Forud for 2008, synes AB at have haft problemer med at overholde TS's proces- og dokumentationskrav
- En gennemgang af typegodkendelsesprocessen siden Settlement (maj 2009) viser, at godkendelse af 'acceptable' afleveringer er behandlet af TS inden for en rimelig tidsramme (fra 2 til 5 uger).
- Der har været bekymring om, at TS har forsinket udstedelse af tilladelser til testkørsler (RTR), men TS har vist, at deres respons tid er mellem 1 og 5 dage
- 'Generisk' tilladelse til testkørsel som dækker hele flåden, snarere end de enkelte togsæt, vil mindske risikoen for forsinkelser i leverings programmet. Vi forstår at en sådan nu er udarbejdet
- IC4PT har udtrykt bekymring om forsinkelsen med at få tilladelser til at indgå i passager service og har bedt om en generisk flåde tilladelse. Dette er ikke tilladt i henhold til godkendelsesprocessen og det er risikabelt på grund af det store antal forskellige designkonfigurationer inden for IC4 flåden
- Godkendelsesprocessen for ændringer (CFG'er) er grundig og streng, men bør anvendes på en mere fleksibel måde for at muliggøre pålidelighedsforbedrings ændringer, der skal gennemføres hurtigt

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (1)

Introduktion

- Tekniske problemer er ikke usædvanlige for nye flåder af passagertog
- De grundlæggende komponenter og systemer af IC4 togsæt har ikke har væsentlige tekniske problemer
- Det primære system brugt af DSB til overvågning af driftspålidelighed er DTO
- DTO registrerer forsinkelser på grund af tekniske fejl, og kategoriserer dem som:
 - "forsinkelser" < 5 minutter
 - "hændelser" – dvs. forsinkelser ≥ 5 minutter
 - "nedbrud" – dvs. tekniske fejl der resulterer i at toget skal tages ud af drift
- Månedlige rapporter produceret fra DTO-data, hvor KPI'er er 'km pr hændelser' og 'km pr nedbrud'
- Til denne rapport har vi vurderet månedlige DTO indberetninger fra marts til juli 2011 for MPTO P1 togsæt for at identificere og rangordne tekniske problemer efter alvorlighed. Vi har også brugt IC4OT's (Operations Team) analyse af performance på 6 MPTO P1 togsæt fra februar til august 2011
- Rangordningsprocessen er afhængig af fejlenes rapportering, undersøgelse af fejlene og identificering af årsagerne for at sikre en effektiv afhjælpning (se "pålidelighed" nedenfor)

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (2)

Top 8 Tekniske Problemer

Pålideligheds rangordning	System/komponent	Hændelse per million km
1	Koblings system	29
2	Udvendig fodtrin	226
3	Bremse system	98
4	Train Computer Management System (TCMS)	54
5	HVAC	22
6	Powerpacks	20
7	Batteri opladere	17
8	Aksel vendegeare(ARG)	15

Note: Koblings system rangordnet som nr. 1 på grund af forventede antal ulykker, hvis kobling/frakobling skulle udføres i normal service

- Ovenstående tabel viser 481 ud af en total på 544 hændelser/million km
- Fejltype er ikke blevet klart fastlagt for de resterende 63 hændelser for at muliggøre optagelse i denne tabel

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (3)

Øvrige tekniske problemer

- Nedenstående er alle blevet rapporteret i DTO som tekniske problemer, men der er ingen data til rådighed for at kunne klassificere dem i forhold til hændelse/mio. km:
 - Død mands pedal (DMP)
 - Låste toiletter
 - Jordfejl
 - Dørsystemer
 - Togførers sædelås
 - Støj og vibrationer
 - Hjulsæt
 - Passager Informations System (PIS)

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (4)

Kobling af togsæt (1)

- Hyppig til- og frakobling ved passagertrafik er påkrævet – som for IC3
- Et meget udfordrende operationelt krav – enestående i Europa
- Selve koblingen er et standard komponent, der anvendes på mange tog i Europa
- Der er ikke noget problem med selve koblingen
- Designkrav til kobling / frakobling er kompleks:
 - Sammenkoblingsprocessen kan betjenes af én lokofører fra det ene førerrum
 - Trådløs kommunikation fra førerrum til førerrum
 - Frontlåge der glider til siderne og trækkes ind i køretøjet
 - Koblingen der kan skydes frem og trækkes tilbage for at frontlågen kan lukke til
 - En mellemliggende bælg som lukker af når koblingen er skudt frem
 - Sikkerhedslåse, -kontakter og sensorer på alle stadier af kobling / frakobling processen

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (5)

Kobling af togsæt (2)

- Upålidelighed af koblingsproces har forhindret DSB i at anvende koblede togsæt i drift - kobling og frakobling i passagertrafik er ikke forsøgt endnu
- IC4PT har for nylig oprettet en taskforce til at undersøge og afhjælpe koblingsproblemer – kun én ændring er planlagt på nuværende tidspunkt (mindre ændring af frontlåge lås)
- Koblingsproces demonstreret for Atkins den 28. juli 2011 – resultatet ikke opmuntrende (stort antal fejl, forskellig årsager)
- Vi anbefaler at:
 - Pålidelighedsniveau for IC3-koblingsproces skal opnås af IC4
 - IC4-systemet er for komplekst til at den nødvendige pålidelighed nogensinde vil blive nået
 - Systemet anbefales at fungere på en måde, der er sammenlignelig med IC3
 - Ressourcer anvendt på koblingens pålidelighed – i det eksisterende design – ville være bedre anvendt på andre områder
 - Koblingen skal være låst i den fremskudte position
 - Frontlågerne og den mellemliggende bælg bør fjernes
 - Styremekanismer for frontlåger og bælg samt låsekontakter bør fjernes
 - Trådløs kommunikation førerrum til førerrum bør fjernes
 - Et nyt fast frontdæksel til at forsegle togets frontende bør designes

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (6)

Kobling af togsæt (3)

- Fælles workshop med Atkins, IC4PT og IC4OT blev afholdt for at definere de nødvendige skridt for at opnå en fast kobling. En række tekniske forhold blev identificeret for yderligere undersøgelse af IC4PT i samarbejde med AB og Dellner
- Det vurderes, at en ændring kan være designet og godkendt inden for 6 måneder med montering inden for de følgende 6 måneder for at sikre pålidelig kobling fra oktober 2012. Vi anerkender, at dette er udfordrende, men løsning af koblingsproblemet er af altafgørende betydning hvis IC4 flåden skal indsættes i landsdelstrafikken

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (7)

Udvendige fodtrin

- Disse genererer det højeste antal hændelser – problemer er:
 - Fodtrin skydes ikke korrekt ud
 - Fodtrin skydes ud, men dørene åbner ikke
 - Fodtrin skyder gentagne gange ind og ud
 - Fodtrin hænger på perronkant
- DSB har drøftet problemerne med fabrikanten (IFE) og i fællesskab udviklet en pakke af forbedrede vedligeholdelsesforanstaltninger og modifikationer, der skal implementeres med Pack 2D
- Vi mener, at disse foranstaltninger fuldt ud adresserer problemerne, men yderligere arbejde er nødvendigt med IFE for at sikre problemfri drift på længere sigt

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (8)

Bremse system

- Bremse systemfejl er spredt over en række komponenter og tekniske årsager:
 - Gentagne hændelser, der forårsages af den samme fejl samt mange fejlrapporter fra 3 specifikke togsæt
 - Parkeringsbremse – på grund af en sensor monteret i bremsecylinder
 - Trykindstillinger for bremsetest
 - Sensorer for hjulslipsbeskyttelse giver forkerte værdier
 - Kontakter for bremseledningstryk
 - Bremse computer
- Foreløbig analyse foretaget af IC4OT Teknisk Team har konstateret, at:
 - Problem med parkeringsbremse sensor er vanskeligt at diagnosticere – forbedringer planlagt i diagnostisk system og kontrolsoftware for at identificere defekte sensorer og undertrykke falske fejl rapporter
 - Bremsetryk indstillinger, der skal justeres (vedligeholdelse aktivitet) samt nogle software ændringer i Pack 2D
 - Tekniske årsager bag problemet med sensorer for hjulslipsbeskyttelse kræver yderligere undersøgelse
 - Bremse computer kan være et spirende problem – yderligere analyse af fejl rapporter er påkrævet

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (9)

Computere

- TCMS – består af
 - ‘Vogncomputer’ (RIO) – én i hver vogn
 - ‘Togcomputer’ (CCU) – én i hver motorvogn
 - Diagnoseenhed (Driver’s Integrated Diagnostic Unit - IDU) – én i hvert førerrum
 - Computere interagerer med hinanden og med sub-systemer via en databus. Denne forbindes via en Gateway enhed til togets databus, som er forbundet med andre togsæt gennem koblingen
- Offentlighedens opfattelse er, at TCMS er årsagen til koblings- og andre problemer, men vi finder ikke at det er tilfældet. TCMS designet har den ønskede funktionalitet
- De aktuelle problemer med TCMS svarer til dem erfaret hos andre togproducenter
- Problemer bliver løst under TCMS opgraderingskontrakten
 - Software-filter til installering i IDU (allerede gjort i Norge af AB)
 - IC4PT/AB TCMS arbejdsgruppe vedr. opgradering synes at forløbe godt

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (10)

HVAC

- Uafhængige systemer i førerrum og passager afsnit
- Varme forsyning sker ved at genbruge overskudsvarmen fra motorerne, suppleret med oliefyrede varmeenheder (Webasto)
- Kulde/træk i førerrum har krævet installation af ekstra isolering, bedre forsegling af kabelgennemføringer og ekstra varmeenheder
- Andre problemer vedrører Webasto varmeenheder og kontrol af varmesystemet. 9 ændringer for at løse disse skal gennemføres i Pack 2D
- Nogle software modifikationer skal foretages efter Pack 2

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (11)

Powerpacks

- Fejl er næsten udelukkende på grund af kompressorproblemer sporet tilbage til 2 årsager:
 - Energibesparende ventil (beregnet til at lufte overskydende komprimeret luft ind i motorens udstødningssystem) bliver lukket på grund af kulstof forurening fra udstødningssystemet og resulterer i mekanisk svigt af kompressor. Montering af sikkerhedsventil har forhindret kompressor beskadigelse, men problemet fortsætter – yderligere modifikation planlagt for at forhindre kompressorolie i at komme i udstødning
 - Kompressor lukker ned på grund af fejl i tørretårne for trykluftten – undersøges af IC4PT

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (12)

Batteriladere

- Svigt på grund af:
 - Kondensatorer i strømforsyningens elektronik - negativt påvirket af længere tids opbevaring/parkering. De skal erstattes med nye komponenter
 - Overophedning - temperaturer i dele af undervogn er højere end forventet. Modifikation foreslået ved at installere en termisk barriere mellem batterioplader og køler for trykluft og forbedre ventilation. Er i øjeblikket ved at blive testet for at vurdere effektiviteten
 - Dårlig montering af batteri temperaturføler resulterer i misvisende målinger – modifikation til forbedring er foreslået
 - Luftindtag filtre blive forurenede hurtigt, hyppig udskiftning påkrævet - montering af ekstra filtre for at forhindre at batterioplader bliver snavset
 - Nye problemer med en printplade i batteriladeren er stadig under undersøgelse, men er relateret til tidlig ældning

IC4/IC2 Review

Større tekniske problemer og deres afhjælpning (13)

Aksel vendegeare (ARG)

- Indeholder kobling til at aktivere frem eller bakgear og en 'neutral' position - når lokoføreren ønsker at skifte retning, undlader ARG koblingen nogle gange at "gå i gear", hvilket resulterer i at ingen trækraft er til rådighed fra den berørte power pack. Dette forhindrer drift gennem Storebælts tunnelen, hvis mindre end 75% trækraft er tilgængelig
- Modifikation har tilladt at ARG gearvalg forsøges 3 gange før rapportering af en fejl – reducerer fejlrate til ca. 1 %
- Modifikation er udviklet for at muliggøre rotation af træksystem og gentage tilkobling (er allerede gjort med IC3). Sikkerhedsgodkendelse forventes oktober 2011 – implementering planlægges afsluttet inden december 2011
- Disse ændringer forventes at eliminere de kendte problemer

IC4/IC2 Review

Operatør håndtering af togene

- Anekdote baserede informationer om, at IC4-togsæt håndteres forkert af førerne – især i fejltilstande – hvilket bidrager til lav pålidelighed
- Lokoførerproblemstillinger er ikke usædvanlige, når nye tog tages i brug
- Ingen beviser for, at lokoførerforhold er en væsentlig faktor i de nuværende niveauer af IC4-pålidelighed
- Forhold kan løses ved:
 - Lokofører udvælgelse baseret på kompetence test
 - Ekstra eller udvidet uddannelse

IC4/IC2 Review

Andre vigtige problemforhold (1)

- Driftsstrategi
 - DSB's oprindelige plan for IC4 var at afløse IC3 på fjerntogsbetjeningen – og med tilgængelige IC3 og IR4 tog at øge togfrekvensen og tillade de ældste tog at blive taget ud af drift
 - Det er forstået, at der pågår et review af driftsstrategi for fjerntrafik.

IC4/IC2 Review

Andre vigtige problemforhold (2)

- Ingeniørressourcer
 - IC4PT har alle en togleverandørs ansvarsområder
 - Teamet er vokset i størrelse siden maj 2009 for at leve op til dette ansvar, men vi mener, at teamet er underbemandet – mere udførligt vurderet i 'IC4 Projektorganisation' herunder
- Vedligeholdelsesressourcer
 - Højt niveau for ikke-planlagt korrektiv vedligeholdelse. IC4DT rapporterer at dette udgør 50% af deres arbejdsbyrde, mens et niveau på 10% er normal forudsætning ved planlægning af værksteder. Niveaulet afspejler den store fejlmængde og er ikke holdbart som normal vedligeholdsaktivitet
 - Overordnet vurdering af værksteder afsat til IC4 (Århus og Kastrup) tyder på, at den forventede vedligeholdelseskapacitet (værksted) vil være i underkanten for en vognpark bestående af 83 tog
- Økonomi
 - 40 % kompensation af den oprindelige kontraktpris aftales ved Settlement, men DSB må afholde betydelige påløbne omkostninger til IC4PT og videreudvikling af togsæt, hvilket vil stige over de næste 2-3 år – drøftet nærmere under 'Muligheder for at afhjælpe IC4 problemer' herunder

IC4/IC2 Review

Andre vigtige problemforhold (3)

- Pålidelighed
 - Pålideligheden er efter enhver standard meget dårlig (gennemsnit ca. 2.000 km/hændelse), og der er behov for forbedringstiltag omgående. Det første mål bør være 15.000 km/hændelse med en senere stabil tilstand på 20.000 km/hændelse. Tiltag til opnåelse heraf er beskrevet nærmere i 'Pålidelighed' herunder
- Leverancekæde
 - Betydelige mangler i materialeleverance hos AB (specielt pga. vogne der har stået opmagasineret i lang tid). Deloitte udførte en due diligence af AB's forsyningskæde. Anbefalingerne herfra er implementeret og problemerne ser nu ud til at være under kontrol.
 - IC4PT har også gennemgået leverancekæden for reservedele til leverede togsæt – i henhold til Settlement Agreement kan DSB købe reservedele fra alle Finmeccanica-ejede selskaber med 50 % rabat – indenfor en grænse for totalt køb og tid. DSB har også købt reservedele direkte fra andre underleverandører for at klare større midlertidige materialemangler.
 - Styring af bestilling og oplagring af reservedele sker med SAP, der er et veletableret og afprøvet system. Lagerfaciliteterne og styringen på lageret i Århus blev gennemgået og der blev ikke fundet nogle forhold, der skulle tages aktion på.

IC4/IC2 Review

Muligheder for at afhjælpe IC4 problemer (1)

- Tekniske muligheder
 - Er behandlet ovenfor. Vi mener, at listen over tekniske problemer er fyldestgørende og der ses ikke yderligere betydelige tekniske problemer
 - De grundlæggende årsager til fejlene står ikke klart
 - Prioritering af grundlæggende årsager til afhjælpende foranstaltninger hæmmes af ressourcemangel (databehandlingskapacitet og personer)
 - Vi vurderer, at der er behov for et dedikeret "Team for øget pålidelighed" – hvilket er nærmere drøftet under 'Pålidelighed' nedenfor.
- Tidsperspektiv – tidsplaner til forbedring af operationel performance drøftes under 'Pålidelighed' nedenfor

IC4/IC2 Review

Muligheder for at afhjælpe IC4 problemer (2)

- Økonomiske konsekvenser (1)
 - Totalværdien af de oprindelige IC4, IC2 og TCMS opgraderingskontrakter er sammenlignelig med benchmarks for tilsvarende europæisk materiel. Hvis togene var blevet leveret til tiden og i acceptabel stand, så ville de være "value for money"
 - Den aktuelle kontraktværdi udgør ca. 80% af benchmark for tilsvarende tog men DSB har (ved Settlement Agreement) opnået rabatter og compensation på næsten 40 % af den oprindelige kontraktværdi
 - Den aktuelle kontraktværdi er under hensyntagen til rabatter og compensation ca. 50% af benchmark udgiften til sammenlignelige tog
 - DSB afholder derpå betydelige påløbne omkostninger til ændringer af togsæt og TCMS opgradering
 - Der er behov for flere ressourcer (personer/værkstedskapacitet) og materialer. Vi anslår, at årsbudgettet for IC4PT skal øges med ca. 50 % de næste 3-5 år

IC4/IC2 Review

Muligheder for at afhjælpe IC4 problemer (3)

- Økonomiske konsekvenser (2)
 - Det udgiftsniveau, der bliver resultatet, øger den samlede udgift pr. vogn til ca. 80-90% af benchmark udgiften for tilsvarende tog
 - Der er dog ingen europæisk fabrikant, der til fulde opfylder DSB's krav
 - Baseret på en kvalificeret vurdering og de foreliggende data vurderes det, at IC4 giver 'value for money', forudsat at de bringes til at opfylde DSB's operationelle krav.

IC4/IC2 Review

Muligheder for at afhjælpe IC4 problemer (4)

- Planlagt idriftsættelse i landsdelstrafik - IC4
 - IC4 projektet er for langt fremskredet til for ophævelse af kontrakten
 - Der er ikke nogen levedygtig alternativ strategi for fjerntrafik medmindre strækningerne elektrificeres
 - Dette taget i betragtning – sammen med vores undersøgelse af de nuværende problemer og mulighederne for deres afhjælpning – konkluderes det, at IC4 bør indgå i landsdelstrafik som planlagt
- MEN
 - IC4PT skal tage alle nødvendige skridt til at det bliver muligt at opfylde den operationelle målsætning for IC4
 - IC4PT skal tildeles de nødvendige ressourcer så dette kan lykkes
 - Der skal udvises et stærkt drive for at forbedre IC4s pålidelighed
 - Vi har forstået, at et review af driftsstrategi for fjerntrafik pågår – vi forstår, at det her vil blive overvejet hvordan IC4 tog bedst kan integreres i togdriftsmønsteret, idet der tages højde for koblingens nuværende lave pålidelighed og mulighederne for afhjælpning
 - Når review af driftsstrategien er afsluttet bør den danne grundlag for et review af en vedligeholdelsesstrategi

IC4/IC2 Review

Muligheder for at afhjælpe IC4 problemer (5)

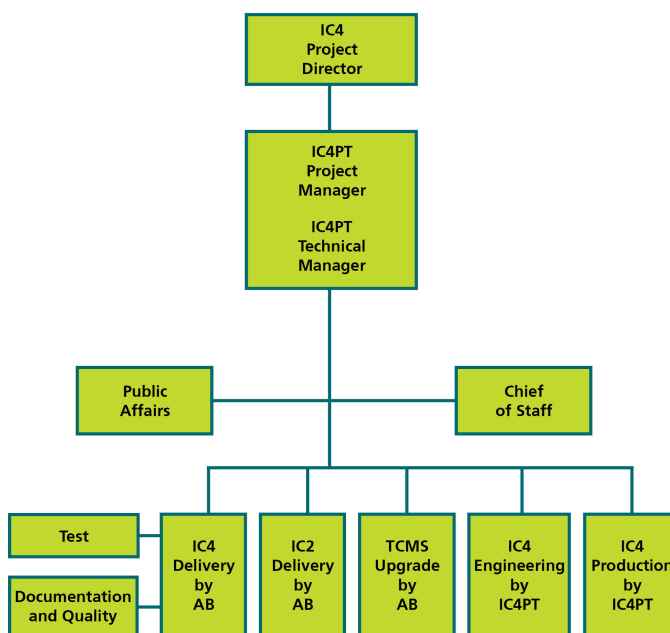
- Planlagt idriftsættelse af IC2
 - IC2 projektet er ikke nået så langt som IC4. Ingen togsæt er blevet overdraget til DSB – forventes først tidligt i 2012. Fysisk fremdrift af efter-Settlement trin er begrænset (30% for AB, 0% for DSB)
 - DSB er ikke kommet langt i planlægning af IC2 ændringsprogrammet
 - Der er risiko for at IC2 leverancen vil have en ugunstig indflydelse på IC4 programmet pga. afledning af ledelsesfokus kombineret med konkurrerende behov for ressourcer og teknisk ekspertise
 - Fra et teknisk perspektiv kan argumenteres for at IC2 programmet bør standses. Imidlertid er vi klar over at der kan være gode legale, kommercielle og operationelle årsager til at fortsætte projektet

IC4/IC2 Review

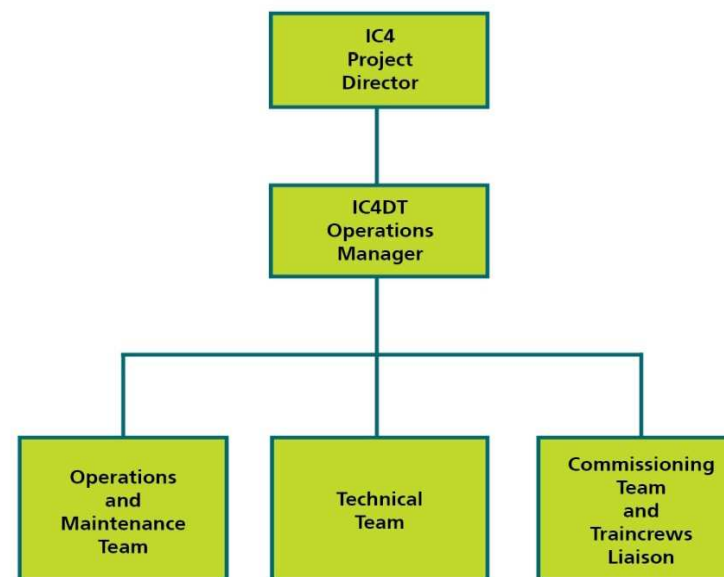
Muligheder for at afhjælpe IC4 problemer (6)

- IC4 Projektorganisation (1)

- Efter Settlement Agreement i 2009 ændredes IC4PT's rolle fra at være en indkøbsorganisation til at være en organisation med konstruktion, leverandørstyring og leverance, og teamet blev større for at afspejle dette.
- Maj 2011 blev et nyt IC4 driftsteam oprettet – nye organisationsstrukturer for projekt- og driftsteams vises herunder:



IC4 Projekt-team organisation



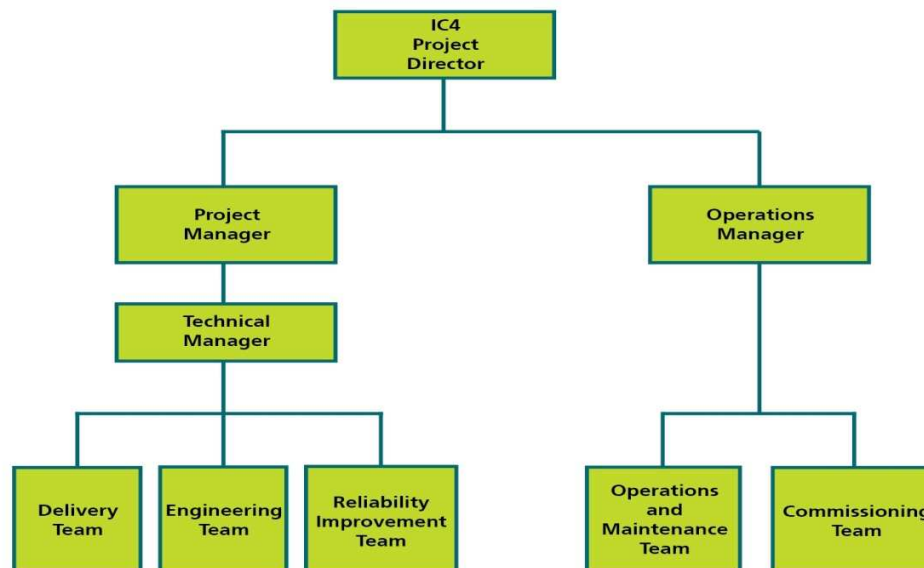
IC4 Drifts-team organisation

IC4/IC2 Review

Muligheder for at afhjælpe IC4 problemer (7)

- IC4 Projektorganisation (2)

- Vi fandt, at medlemmerne af IC4 projekt- og driftsteam var engagerede, entusiastiske, motiverede, yderst kompetente og professionelle – men der er behov for flere ressourcer, hvis man skal nå den krævede vækst i pålidelighed. IC4DT er klar over dette og planlægger at rekruttere flere folk – dette bør fremskyndes.
- Vi ser ikke noget behov for at ændre den organisatoriske struktur for IC4DT bortset fra overførsel af teknikteamet til det foreslåede Team for øget pålidelighed (jf. nedenfor)
- Vi vurderer dog, at for mange refererer direkte til IC4 projektleder og teknikchef, specielt med oprettelsen af RIT. Vi foreslår denne alternative struktur:



IC4/IC2 Review

Øget pålidelighed (1)

- IC4 togenes pålidelighed er dårlig (gennemsnit for MPTO P1 tog er 1.837 km/hændelse for perioden januar – juli 2011) men dette er ikke usædvanligt det første år i drift for nye tog i nyt design. (Litra OTU kørte 2.500 km/hændelse i første år i drift og i dag 28.000 km/hændelse)
- IC4PT forventede, at ændringer fra NT til MPTO designkonfiguration ville øge pålideligheden men performance er ikke blevet bedre. Vores undersøgelse af ændringerne viser, at kun få var rettet mod at øge pålideligheden – og forventningen var således urealistisk.
- IC3 flåden er oppe på at køre ca. 25.000 km/hændelse – hvilket bør være benchmark for IC4
- Vi har ikke set nogen fejltyp, der er enestående for IC4 – de grundlæggende systemer er sunde og fungerer pålideligt
- Data fra eksisterende fejlanalyser er begrænset men de antyder, at de mange hændelser skyldes gentagelse af fejl, falske/uhensigtsmæssige alarmer, forkert kategorisering af hændelser og mangel på en metode til at fastlægge 'grundlæggende årsager'.
- IC4 pålideligheden skal øges væsentligt – og så hurtigt som muligt. Det må være højeste prioritet for IC4PT og IC4DT
- Til at håndtere denne udfordring foreslår vi, at IC4PT opretter et dedikeret "Team til øget pålidelighed" (RIT)

IC4/IC2 Review

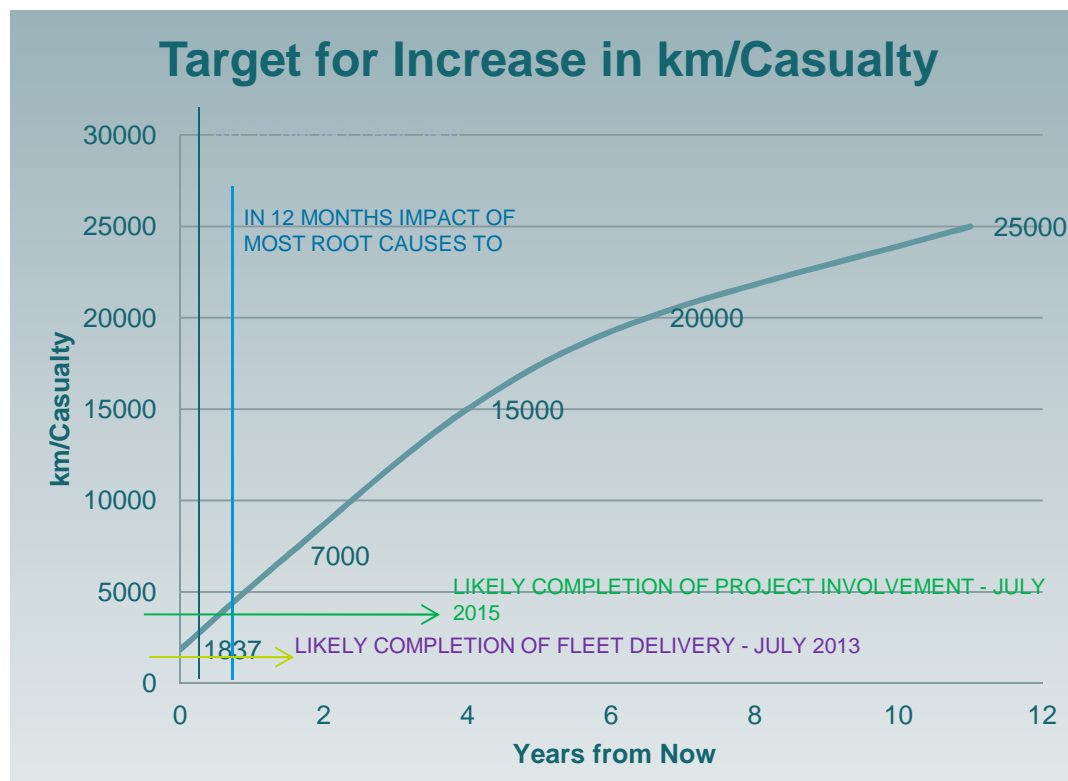
Øget pålidelighed (2)

- På baggrund af de begrænsede data, der er til rådighed, har vi gransket IC4DT's fremskrivning af øget pålidelighed i forbindelse med at der foretages ændringer på MPTO togene:
 - Modifikationerne i Pack 2D omfatter bl.a. tiltag til forbedring af udendørs trin, hvilket vurderes at forbedre pålideligheden til 2.820 km/hændelse
 - Pack 2.1 omfatter bl.a. forhold ved bremsesystem, kobling, HVAC, gearkasse og luftsystem, hvilket vurderes at øge pålideligheden til 3.644 km/hændelse
 - Omfanget af Pack 2.2 er endnu ikke fuldt defineret – vil behandle problemer med udendørs trin, bremsesystem, HVAC, koblingselement, togkontrolsystem og powerpack, hvilket vurderes at øge pålideligheden til 5.489 km/hændelse
 - Alle disse estimer vurderer vi til at have en nøjagtighed på +10% til -30%

IC4/IC2 Review

Øget pålidelighed (3)

- Målsætning for pålidelighed og opstilling af mål (1):
 - Et "War Room" koncept foreslås, ligesom det bruges af større togproducenter
 - Sammenlignelige dieseltog i UK kører >20.000 km/hændelse – det betragtes som et realistisk mål for IC4
 - Baseret på vores granskning med IC4DT foreslår vi, at der opstilles følgende mål for øget pålidelighed:



IC4/IC2 Review

Øget pålidelighed(4)

- Målsætning for pålidelighed og opstilling af mål (2):
 - Teamet for øget pålidelighed (RIT) og 'War Room' bør oprettes snarest muligt
 - Denne proces vil indebære rekruttering af supplerende personale og forbedring af data behandling og lagring (nuværende databehandling og analysemetoder af fejl er alt for afhængige af menneskelig indblanding og vil ikke levere den krævede forbedring af performance).
 - IC4PT bør inddrage en ekstern teknisk rådgiver med erfaring indenfor vækst i pålidelighed, databehandling/analyse af fejl og "War Room" – i det mindste i opbygningsperioden
 - Identificering af grundlæggende årsager til fejlene er kritisk for vækst i pålidelighed
 - Individuelle mål for pålidelighed bør opstilles for hver grundlæggende årsag – dette er et vigtigt nøgletal
 - Andre nøgletal der bør ses på er f.eks.:
 - Antal nye grundlæggende årsager der dukker op
 - Summen af 'Ingen fejl fundet' hændelser og deres indvirkning på den generelle pålidelighed
 - Summen af 'ikke-tekniske' fejl og deres indvirkning på pålidelighed
 - % af kendte grundlæggende årsager for så vidt angår alle tekniske fejl
 - Tiden der medgår fra identificering af den grundlæggende årsag til løsning implementeres

IC4/IC2 Review

Øget pålidelighed(5)

- Teamet (RIT) bør have ansvar for:
 - at drive et konsekvent, hurtigt program for øget pålidelighed
 - kontinuerlig vurdering af togdrift, pålidelighed og tekniske data
 - grænseflader til DTO og produktion af DTO rapporter
 - kontinuerlig fejlloversvågningsproces
 - kontinuerlig fejlanalyseproces med henblik på at finde grundlæggende årsager
 - at yde 'front line' teknisk support til drifts- og vedligeholdspersonale
 - kontinuerlig rangering af grundlæggende årsager med henblik på beslutninger om prioritering af ressourcer til udvikling og implementering af aktioner til afhjælpning
 - kontinuerlig overvågning af implementering af afhjælpende foranstaltninger
 - kontinuerlig måling af afhjælpningens indvirkning på pålideligheden
 - at forudsige væksten i pålidelighed og sætte mål for pålidelighedsløft for IC4PT and IC4DT
 - at udarbejde månedlige rapporter om forbedret pålidelighed

IC4/IC2 Review

Øget pålidelighed (6)

- Krav til bemanning af RIT
 - Togfabrikanter leverer typisk et lokalt support team, herunder personale der har til opgave at øge pålideligheden – RIT vil udfylde denne rolle. Der foreslås følgende bemandsningsniveau:

Funktion	Start-bemanning	Fremtidig bemanning
Team Leader	1	1
Teknisk support (undersøgelse af grundlæggende årsag og front-line teknisk support til IC4DT og operatører)	3	2
Databehandling og analyse	2	1
Forudsigelse af øget pålidelighed og opstilling af mål	1	1
DTO	1	1
Total bemanning	8	6

IC4/IC2 Review

Konklusioner og anbefalinger (1)

- Status for IC4 tog leverancen
 - Sandsynlig leveringsdato for sidste togsæt fra AB er maj 2013 og sandsynlig færdiggørelsesdato for Pack 2 implementering er september 2013.
 - Det overordnede IC4 leverance program er ikke følsom for ændringer i leveringsdatoer fra AB pga. omfanget af efterfølgende tekniske ændringer, der gennemføres af DSB
 - IC4 programmet har passeret det punkt, hvor det kunne være rationelt at ophæve kontrakten. Hvis det sker er der ingen simple mulighed for at skaffe alternativt rullende materiel til DSB's landsdelstrafikken
 - IC4PT må få IC4 flåden op på acceptable niveauer for performance, pålidelighed og passagerkomfort for landsdelstrafikken
 - For at opnå dette må IC4PT budgettet for de næste 3 – 5 år øges mindst 50% (bør vurderes yderligere)
 - Selv med et sådant øget forbrug er det totale økonomiske omkostning på IC4 fortsat mindre end omkostningen ved at indkøbe sammenlignelige tog fra en europæisk leverandør

IC4/IC2 Review

Konklusioner og anbefalinger (2)

- Status for IC2 tog leverancen
 - Sandsynligt tidsspænd for leveringsdato for endelige togsæt fra AB er november 2012 – oktober 2013
 - Fredericia vil muligvis ikke være en optimal langsigtet placering for vedligeholdelse af IC2 flåden – yderligere undersøgelse er påkrævet
- Leverance kvalitet
 - Der er ikke dokumentation for at forhold fra inspektionerne har bidraget væsentligt til den dårlige driftspålidelighed af IC4
 - Den nuværende varetagelse af inspektioner og den uafhængige opmands rolle er robust, men der bør fokuseres på forhold med potentiel indflydelse på sikkerhed, pålidelighed og vedligeholdelsesforhold såvel som kosmetiske mangler
- Myndighedsgodkendelse
 - Typegodkendelsesprocessen er gennemskuelig og gennemførelse af leverancer ved godkendelser har været rettidig
 - Processen for godkendelse af ændringer er grundig og streng men bør anvendes på en mere fleksibel måde for at fremme gennemførelse af forbedringer af betydning for pålideligheden

IC4/IC2 Review

Konklusioner og anbefalinger (3)

- Væsentlige tekniske problemer og løsning heraf
 - De grundlæggende komponenter og systemer i IC4 togsættene har ikke væsentlige tekniske problemer. Dog må peges på følgende:
 - Systemet til kobling af togsæt er for komplekst til at den nødvendige pålidelighed nogensinde vil blive opnået og det bør modificeres til at fungere på en måde svarende til IC3. Vi vurderer, at nødvendige modifikationer kan designes og godkendes indenfor 6 måneder og muliggøre pålidelig til- og frakobling i passagerdrift fra oktober 2012. Vi anerkender at dette er udfordrende, men løsning af koblingsproblemet er af altafgørende betydning, hvis IC4 flåden skal indsættes i landsdelstrafikken
 - De nuværende problemer ved udvendige dørtrin vil blive fuldt håndteret ved de foreslåede modifikationer
 - Bremsesystemets problemer vil blive delvis håndteret ved de foreslåede modifikationer, men yderligere arbejde er krævet på flere områder
 - HVAC (varme og ventilation) – forhold vedr. styring og kontrol forventes i vid udstrækning håndteret ved foreslåede hardware og software modifikationer
 - Togcomputeren (TCMS)) har det nødvendige funktionsniveau – opgraderingsprogrammet vil håndtere problemerne med mange uønskede alarmer
 - Power pack problemer (relateret til kompressoren) er fortsat under undersøgelse
 - Modifikationer til at håndtere batteri lader problemer med er fortsat under undersøgelse
 - Aksel vende gear forhold forventes at blive løst ved de foreslåede modifikationer

IC4/IC2 Review

Konklusioner og anbefalinger (4)

- Betjening af toget
 - Der er ikke dokumentation for at dette er en væsentlig årsag til den dårlige pålidelighed af IC4 togsæt
- Andre væsentlige problemfelter
 - Det er forstået, at der pågår et review af driftsstrategi for fjerntrafik.
 - IC4 Projektet og Driftsorganisationen har for få ressourcer - se 'Organisation' nedenfor
 - Den forventede vedligeholdelseskapacitet (værksted) vurderes til at være i underkanten – et review af vedligeholdelsesstrategien for fjerntrafikken bør gennemføres når review af den operationelle strategi er afsluttet

IC4/IC2 Review

Konklusioner og anbefalinger (5)

- Muligheder for udbedring af IC4 problemer (1)
 - De grundlæggende årsager til fejlene står ikke klart
 - Prioritering af grundlæggende årsager til afhjælpende foranstaltninger hæmmes af ressourcemangel (databehandlingskapacitet og personer)
 - Det er nødvendigt med et stærkt drive for at forbedre IC4s pålidelighed – et dedikeret "Team til øget pålidelighed" (Se 'Pålidelighed' nedenfor)
 - Økonomiske konsekvenser – når der tages hensyn til den oprindelige kontraktuelle pris, "Settlement Agreement", kompensationen og de supplerende konstruktions-/udviklingsomkostninger, da er den overordnede anskaffelsespris pr. vogn for IC4 ca. 80-90% af benchmark for tilsvarende europæisk byggede tog. IC4 kan derfor anses for at repræsentere "value for money", under forudsætning af at togsættene kan opgraderes til at opfylde DSB's operationelle krav

IC4/IC2 Review

Konklusioner og anbefalinger (6)

- Muligheder for udbedring af IC4 problemer (2)
 - IC4 projektet er for langt fremskredet til at en ophævelse af kontrakten kan retfærdiggøres
 - Der er ingen levedygtig alternativ strategi for landsdelstrafikken før elektrificering af hovedbanerne øges
 - Det konkluderes derfor at IC4 bør indsættes i landsdelstrafikken som planlagt – afhængigt af IC4 Projektets gennemførelse af alle nødvendige skridt opfyldelse af de operationelle mål for IC4

IC4/IC2 Review

Konklusioner og anbefalinger (7)

- Muligheder for udbedring af IC2 problemer (3)
 - IC2 projektet er ikke nået så langt som IC4 projektet
 - Der er risiko for at IC2 leverancen vil have en ugunstig indflydelse på IC4 programmet pga. afledning af ledelsesfokus kombineret med konkurrerende behov for ressourcer og teknisk ekspertise
 - Fra et teknisk perspektiv kan argumenteres for at IC2 programmet bør standses. Imidlertid er vi klar over at der kan være gode legale, kommercielle og operationelle årsager til at fortsætte projektet
- IC4 projekt organisationen
 - IC4 projektleder og teknikchef har for mange direkte referencer, og det er foreslået at den eksisterende flade struktur opdeles i 3 teams hver med en Teamleder: 'Leverance', 'Engineering' og 'Pålidelighedsforbedring',

IC4/IC2 Review

Konklusioner og anbefalinger (8)

- Øget pålidelighed
 - IC4's pålidelighed er dårlig og må øges betydeligt – og så hurtigt som muligt
 - 15.000 km/hændelse indenfor 4 år og en øgning til 20.000 km/ hændelse efter 6,5 år er et passende mål for IC4. På lang sigt bør IC3's pålidelighed på 25.000 km/ hændelse være målet. (En "hændelse" er her en hændelse, der medfører forsinkelse på > 5 min. pga. en teknisk fejl.)
 - Et "Team for øget pålidelighed" (RIT: Reliability Improvement Team) bør etableres snarest muligt
 - Eksisterende metoder til behandling og analyse af fejldata er alt for afhængige af menneskelig indblanding og bør strømlines
 - En 'War Room' tilgang til øget pålidelighed kombineret med etablering af RIT anbefales
 - Identifikation af grundlæggende årsager til fejl bør have top prioritet
- Reviews af fremdrift
 - DSB's fremdrift med at bringe IC4 flåden op til en acceptabel standard af performance og implementering af denne rapport's anbefalinger bør blive regelmæssigt vurderet
 - Vi foreslår, at et "high-level review" gennemføres af en uafhængig part med 3-måneders intervaller over det næste år og med passende intervaller derefter, indtil alle togsæt er i passagerdrift og fungerer tilfredsstillende