

Signalsystemer

Erfaringer, utfordringer og muligheter

Oslo 3. desember 2015, Sverre Kjenne



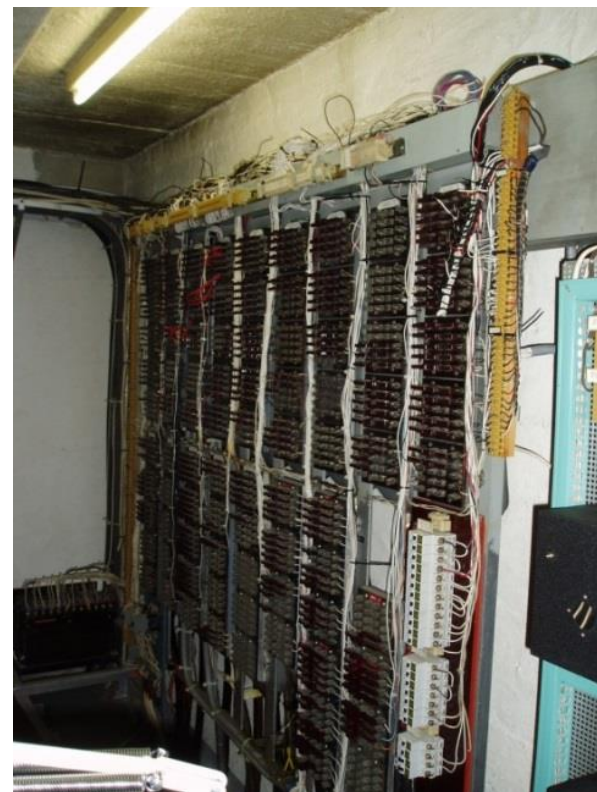
Hensikten med presentasjonen er å

- Beskrive hva som skjer med signalsystemer i Jernbaneverket
- Dele erfaringer ved innføring av nye signalsystemer
- Diskutere utfordringer og muligheter med nye signalsystemer



Det er behov for nye signalsystemer nå

- **Akutt behov for fornyelse**
 - Kritiske reservedeler produseres ikke
 - Leverandørsupport faller bort
 - Relèteknologi læres ikke i skolen
 - I 2019 har 150 anlegg passert 50 år
- **Stort antall nye prosjekter**
 - IC utbygging
 - Kapasitetsutvidelser
 - Tekniske barrierer og automatisering



SD ba JBV 26.11.12 om å planlegge utrulling av ERTMS



Jernbaneverket
Postboks 4350
2308 HAMAR

Deres ref.

Vår ref.
09/3272

Dato
26.11.2012

ERTMS- orientering om regjeringens beslutning

Store deler av jernbanens signal- og sikringsanlegg er gammelt og nedslitt, noe som gjør jernbanen svært sårbar for driftsforstyrrelser. Risikoen for feil, driftsforstyrrelser og kapasitetsreduksjoner øker jo eldre anleggene blir, spesielt når anleggene må brukes etter at forventet levealder er nådd. I tillegg vil konsekvensene av feil og driftsforstyrrelser bli større. Gamle anlegg er også ofte vanskelige og dyre å tilpasse til nye behov. Ofte er det mer effektivt å bygge helt nytt. Moderne signal- og sikringsanlegg er nødvendige for effektiv drift og utnyttelse av jernbanen, og for å kunne oppnå en robust og stabil jernbane. Uten en slik modernisering vil ikke jernbanen kunne ta sin del av trafikkveksten som er forventet de neste tiårene, og som regjeringen har forpliktet seg til ved *Klimaforliket*.

For investeringsprosjekter med en anslått kostnad på mer enn 750 mill. kr skal det normalt gjennomføres kvalitetssikring i tidlig fase (KS1) når det foreligger konseptuelt ulike alternativer for å løse en bestemt oppgave. Jernbaneverket har lagt ned betydelige ressurser i å utarbeide to forslag til konseptvalgutredninger. Gjennom dette arbeidet er det synliggjort at det ikke er reelle alternativer til ERTMS. Når det gjelder jernbanens signalsystem mener Samferdselsdepartementet at det eneste alternativet til å ta i bruk ERTMS, er gradvis å legge ned strekninger etter hvert som dagens signalsystem slutter å virke. Nedleggelse av jernbanen er ikke et aktuelt alternativ for regjeringen.

Regjeringen har derfor besluttet at det ikke skal gjennomføres KS1 for jernbanens signal- og sikringsanlegg. Regjeringen har videre besluttet at ERTMS skal legges til grunn som teknologisk plattform på det norske jernbanenettet.

Postadresse

Kontoradresse

Saksbehandler

<http://www.sd.dep.no/>

postmottaks@sd.dep.no

Sentraltbord: 22 24 90 90

Terje Falch
22248291
Org. nr. 972 417 904



Jernbaneverket

Det vil ta tid å innføre ERTMS

- **Ny teknologi i Norge**
 - Bør innhente erfaring
- **Spesifikasjoner og kontraktgrunnlag må utarbeides**
 - Ombordutstyr (ETCS) løsning for tog
 - Moderne programvarebasert sikringsanlegg
 - Nytt togledersystem (TMS) for hele landet
- **Tog må bygges om**
 - Tar tid da trafikken må avvikles



Behov for et moderne klasse B system mens vi klargjør for ERTMS

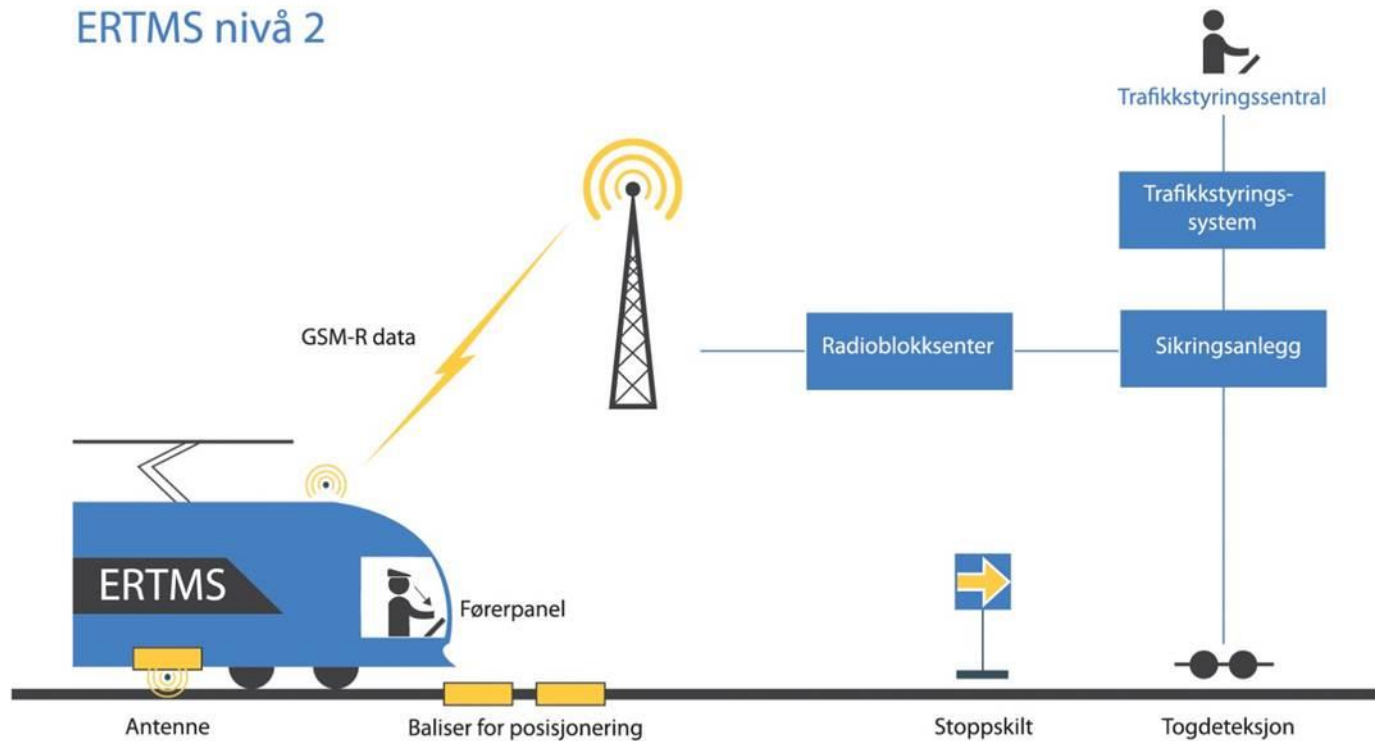
ERTMS er definert som ETCS pluss GSM-R

- I Europa er det over **20** forskjellige ATC løsninger som vanskeliggjør grensetrafikk
- De nasjonale systemene gjør at det ikke er et velfungerende leverandørmarked
 - Mangel på standarder
- ERTMS skal erstatte de nasjonale systemene og forbedre konkurransekraften til jernbanen
 - Økt kapasitet
 - Økt tilgjengelighet
 - Velfungerende leverandørmarked
 - Økt sikkerhet



Norge følger Europa med ERTMS i fornyelsen av signalsystem

ERTMS nivå 2



Kjøretillatelse fjernes fra ytre signal og trekkes om bord i toget



Erfaringsstrekning for ERTMS

- Kontrakt signert med Bombardier 28.11.11
- Systemleveranse med track-side og ombordutstyr fra Bombardier
- Akseltellere fra Bombardier
- Spesifikk applikasjon for Østfoldbanens Østre Linje (ØØL)

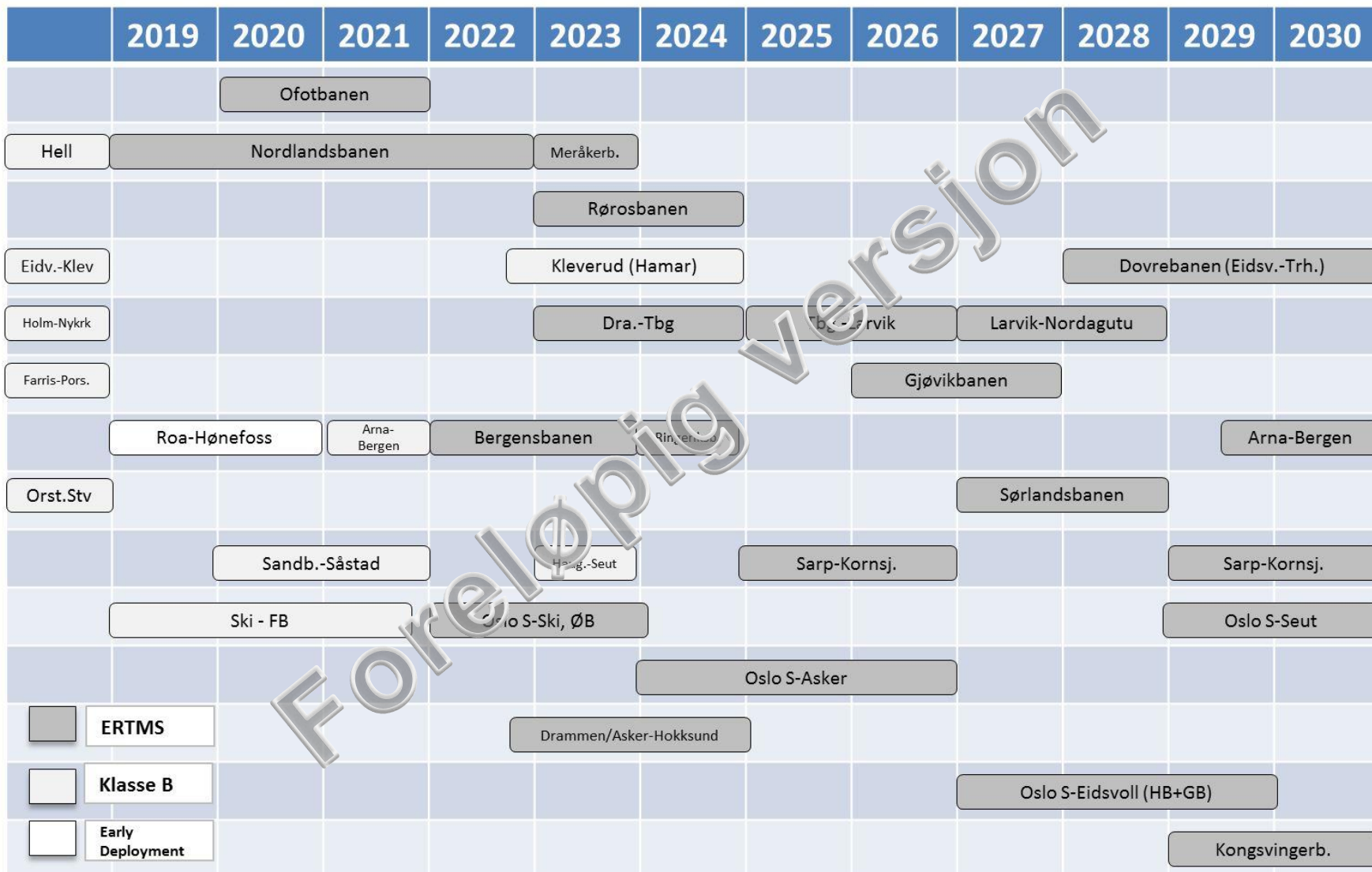


Klasse B skal sikre leveranser før ERTMS er klar

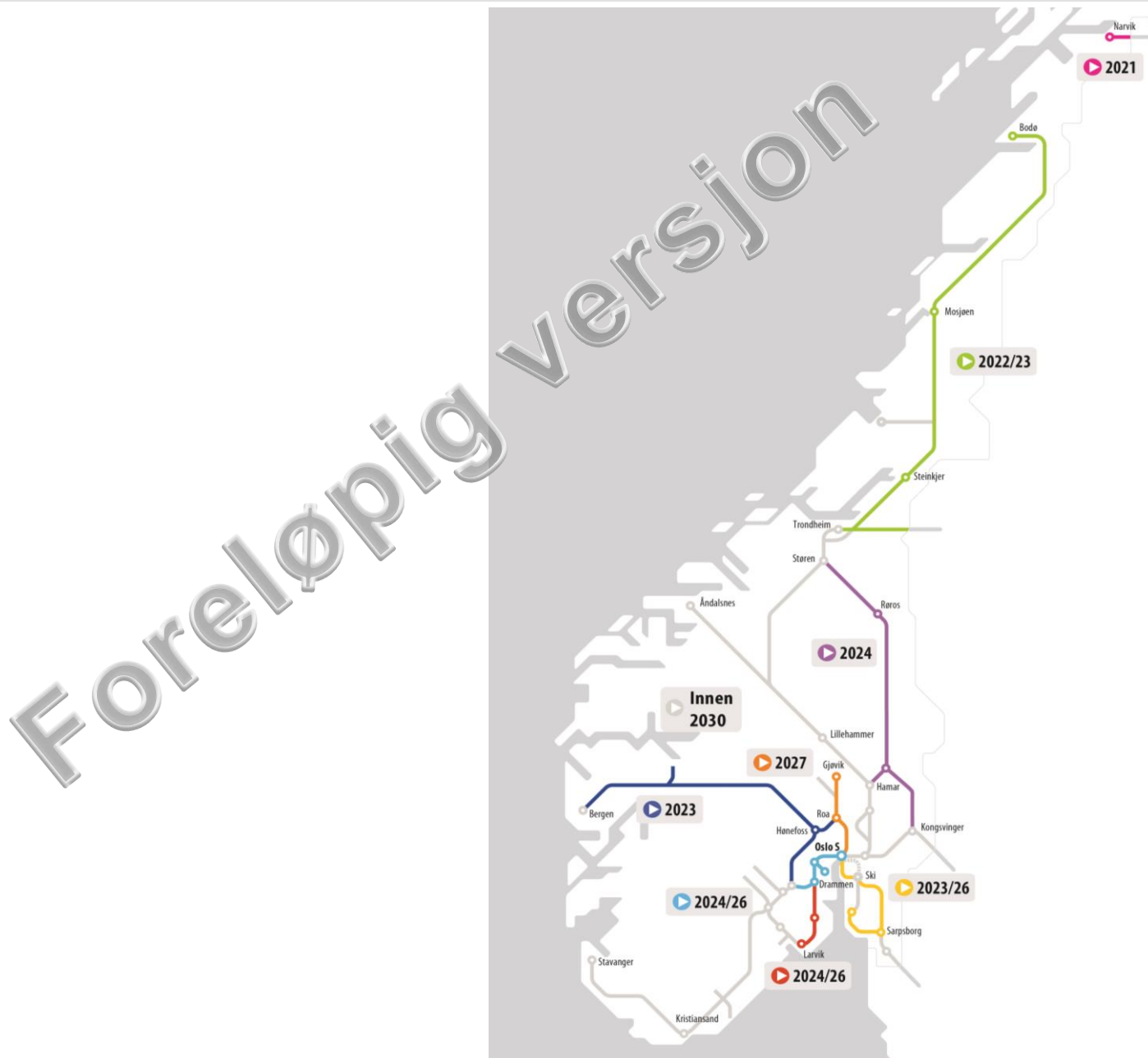
- Programvarebasert elektronisk sikringsanlegg
- En generisk løsning for Norge
- Spesifikke applikasjoner per prosjekt
- Akseltellere fra Thales og drivmaskiner fra Alstom
- Kontrakt med Thales signert 4.9.12
 - Første anlegg skulle i drift 27.7.14
 - Høvik skulle i drift 17.9.14



Nasjonal signalplan viser hvordan klasse A og B er planlagt bygd



Utrulling av ERTMS planlagt fra 2021 til 2030



Erfaringer fra innføring av nye signalsystem

- Vi kommer i mål med prosjektene
- Manglende standardisering fører til landstilpasninger og forsinkelser
- Godkjenningsprosesser byr på overraskelser
- ERTMS løsning forutsetter systemansvar
- Forventningsstyring er krevende



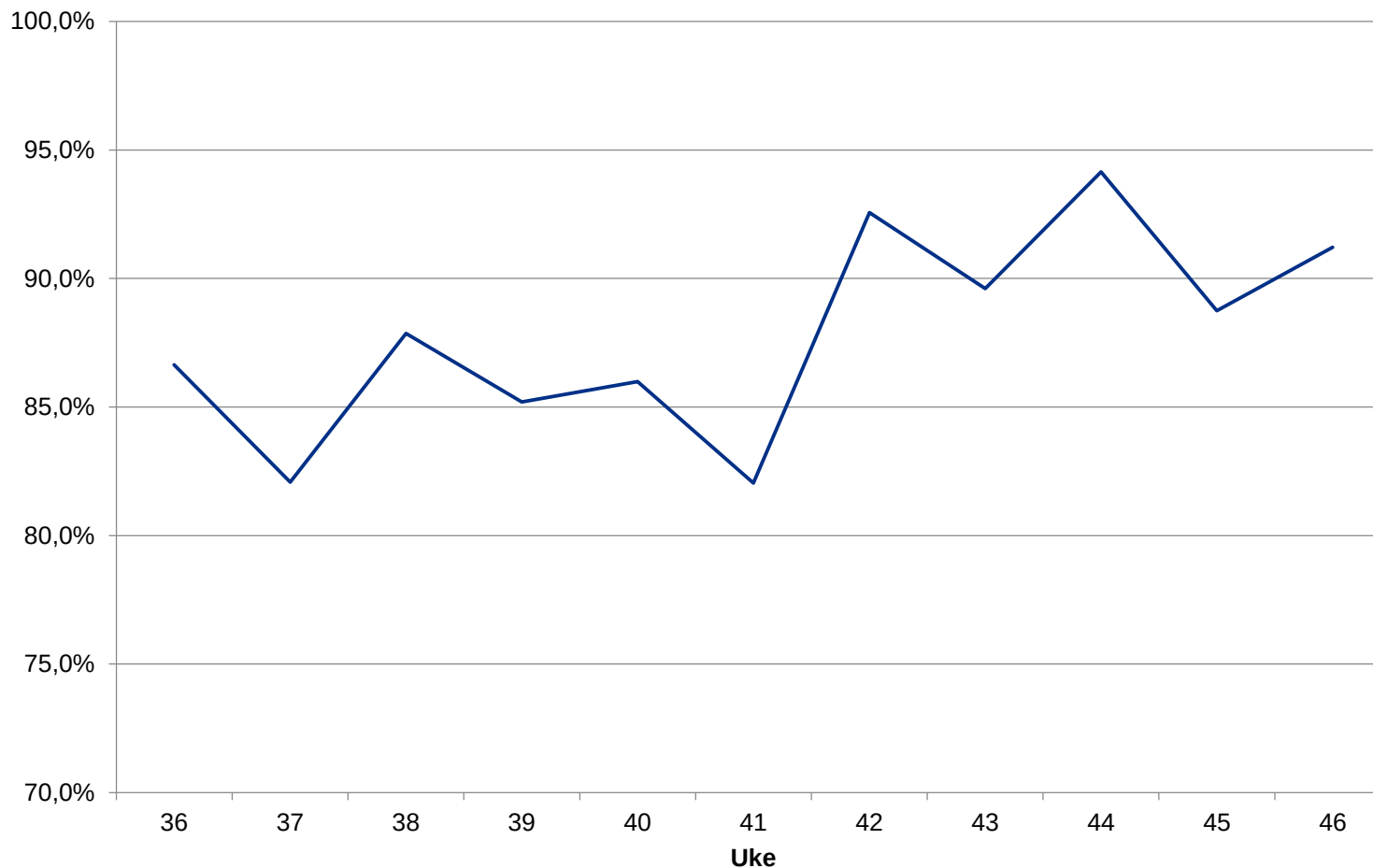
Vi kommer i mål med prosjektene

- **ØØL åpnet 31.08.15**
 - Noen oppstartsproblemer
 - Har nå over 90 % punktlighet
 - Forbedringer krever analyse av mark- og ombordutstyr
 - Nødvendige oppdateringer kommer for både mark- og ombordsystem i 2015 og 2016
- **Tog sluppet gjennom på Høvik fra 11.11.15 og Langset åpnet 1.12.15**
 - Endelig generisk løsning ikke ferdig
 - Nye versjoner kommer de neste årene
- **JBV får ikke lukket utviklingsprosjektene**
 - Kostbart og binder personell over lang tid
 - Må inkludere ombordutstyr som STM/ETCS



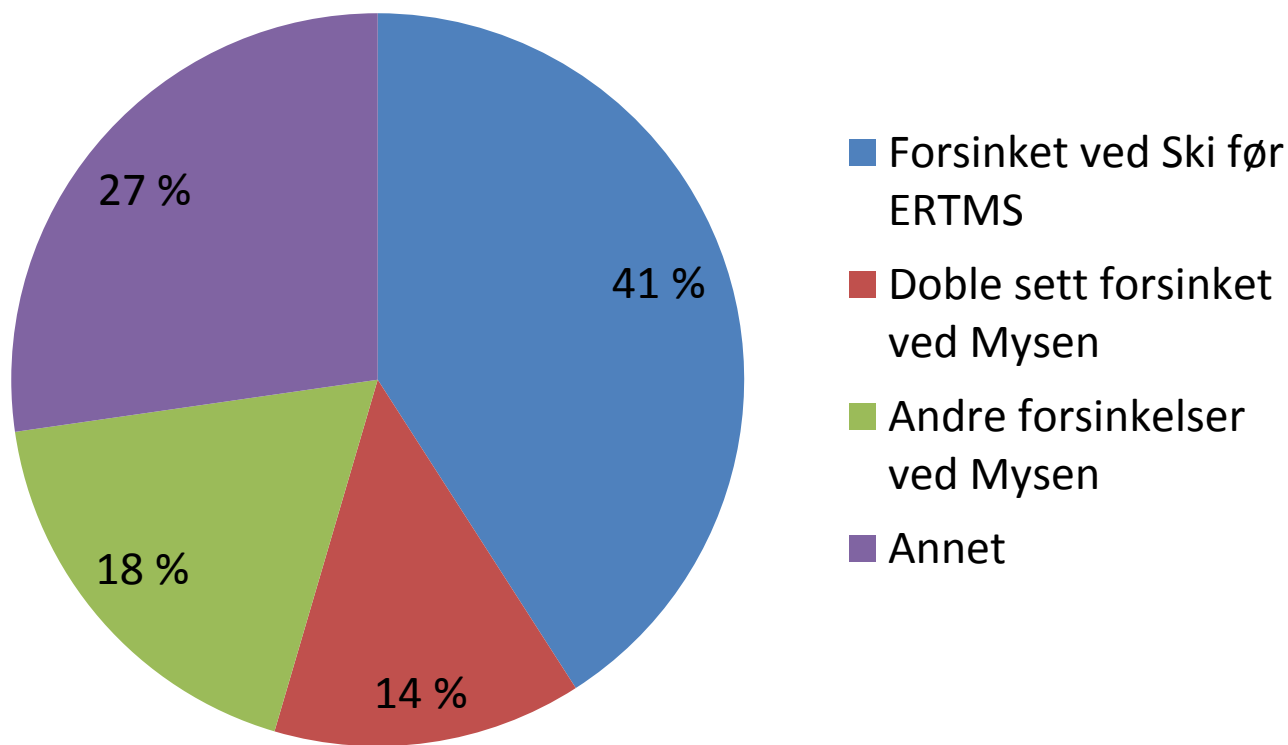
Punktlighet per uke ØØL

Punktlighet per uke fra uke 36 tom uke 46



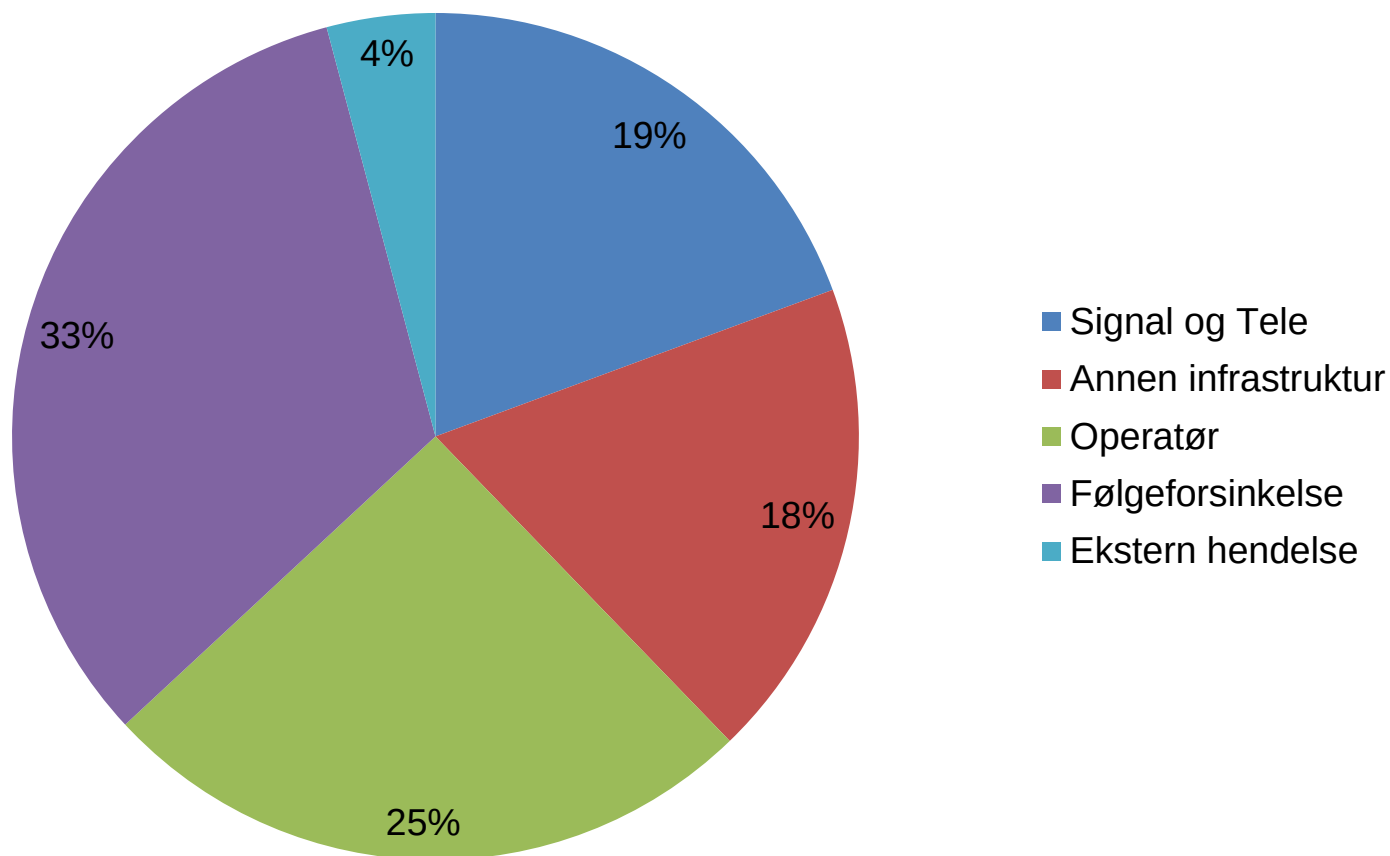
Vi analyserer hvor forsinkelsene oppstår

Antall forsinkede tog uke 36 til 46



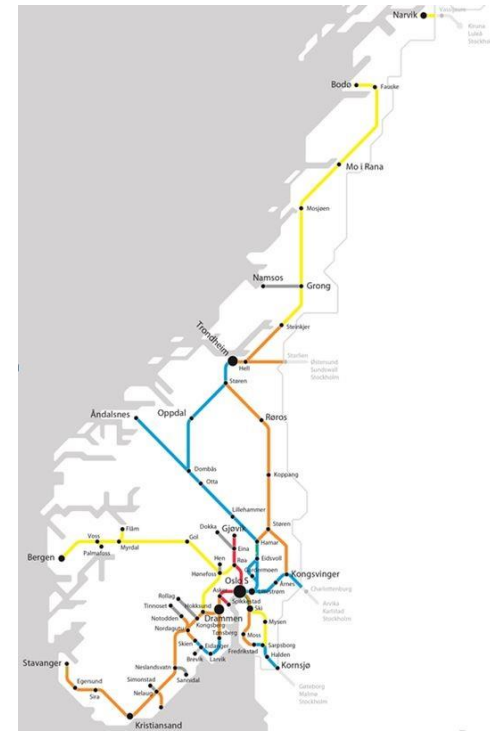
Forsinkelsestimer på ØØL viser behov for systemansvar

Feil per kategori uke 36 til 46



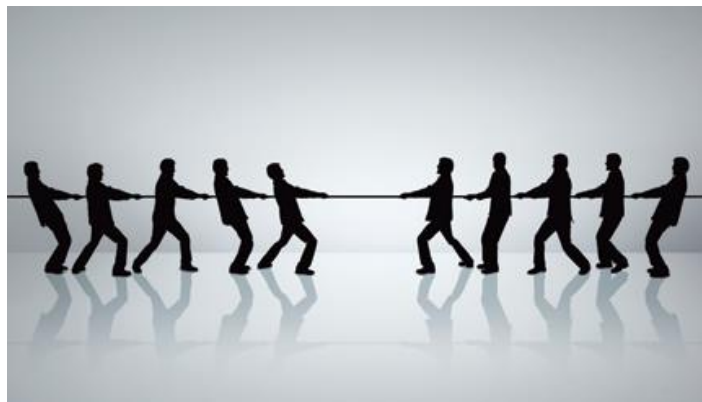
Manglende standardisering fører til landstilpasninger og forsinkelser

- **Fremføring av tog ikke standardisert**
 - Avvik håndteres forskjellig per land
 - Lang historie og tradisjon forbundet med nasjonale trafikkregler
 - Medfører nasjonal tilpasning av programvaren
- **Det blir misforståelser og forsinkelser**
 - Spesifikasjoner ikke på formelt språk gir rom for tolkning
 - Leverandør baserer seg på kompetanse fra annet land
 - Leverandør undervurderer norske krav
 - Det blir svært mye testing og mange feil avdekkes – frustrasjon
 - Ting tar tid (langsomme organisasjoner i bevegelse)
- **Forsinkelser er kostbare**
 - Flytting av brudd koster titalls millioner kroner med store følger
 - Delvise leveranser koster for leverandør og kunde



Ting tar tid – også (spesielt) i utviklingen av jernbanen

- «Kun trygt å kjøre tog i Norge»
- «Det fungerer jo»
- «Norge er annerledes»
- Fokus på kostnader?



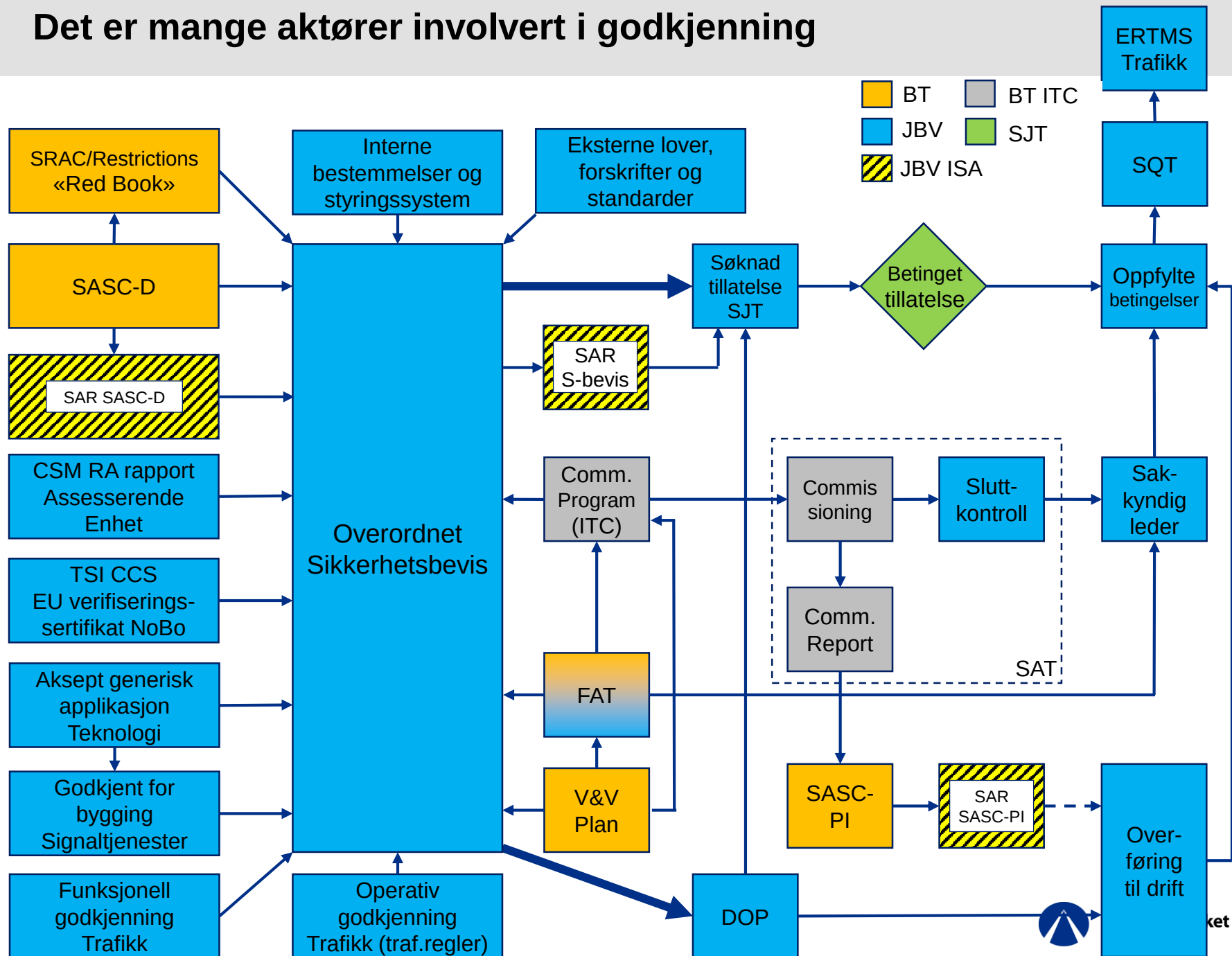
- Standardisering
- Forenkling
- Industrialisering

Godkjenningsprosedyrer byr på overraskelser

- Hvem regulerer hvor langt NoBo assessor skal gå i sine krav - forutsigbarhet?
- NoBo sertifisering av alle subsystemer – hva skal verifiseres?
- TSI CCS er krevende – hva er krav og hva er informasjon?
- Konstituentsertifikater – stor mengde støttedokumentasjon og avhengigheter
- Antall kontrollpunkter er eksponentiell (objekter * krav * parametere)
- JBV sitter mellom leverandør og NoBo – anbefales ikke videre

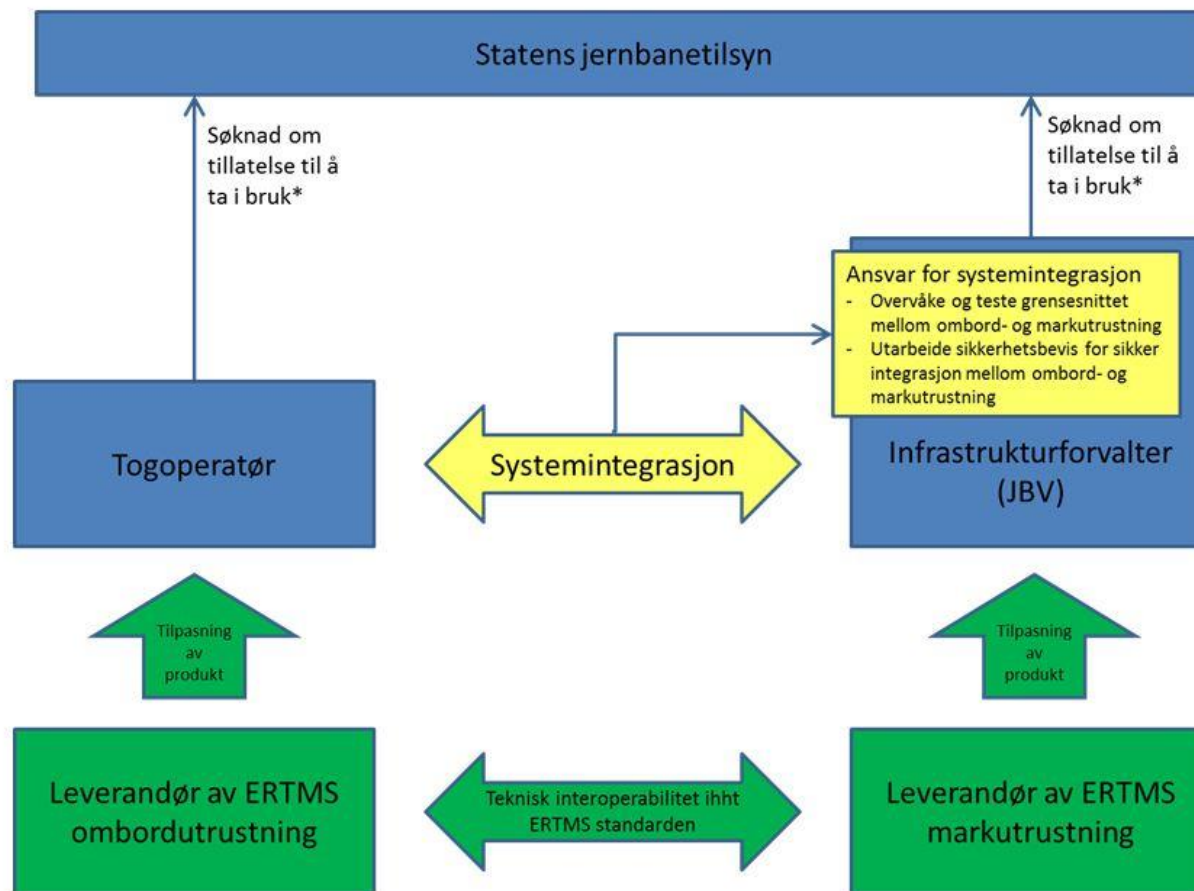


Det er mange aktører involvert i godkjenning



ERTMS forutsetter systemansvar og systemforvaltning

- Infrastruktureier definerer standard og kompatibilitetstester
- Behov for systemeier for STM/ETCS og generiske løsninger



*Søknaden inneholder bl.a dokumenterte tester mellom ombord- og markutrustning.

Forventningsstyring er krevende

- **Det kan være oppstartsproblemer**
 - Ikke mulig å teste alle kombinasjoner
- **Rask og høy kritikk**
 - «Dette burde dere forstått»
 - «Vi vil ikke være forsøkskaniner»
 - «Gi oss det gamle systemet tilbake»
 - «Politisk katastrofe»
- **Fremskritt krever fokus og utholdenhet**
 - Kommuniser klart og tydelig utfordringer og tiltak
 - Sett mål og hold fokus på stadig forbedringer
 - Skill mellom støy og virkelighet
 - Hold troppene samlet

Passasjerer rammes av datafeil

Smaalenenes Avis, side 4-5 — Fredag 2. oktober 2015 kl 02:13
Av: Trond Eivind Nilsen

Sliter med å få snudd doble togsett ved Mysen stasjon
Flere hundre passasjerer på Østre linje blir daglig offer for en underlig datafeil i det nye signalsystemet.

MYSEN: - Det er en feil som rammer de doble togsettene, forklarer kommunikasjonsrådgiver Håkon Myhre i NSB.

Daglig kjøres tre doble sett til Mysen Det bakerste henger



Hundrevis rammet av nye signalfeil på Østre linje

Rakkestad Avis - Forstesiden — Mandag 5. oktober 2015 kl 13:42



I går åpnet «nye» Østre linje med brask og bram - i dag startet dagen med krøll

Smaalenenes Avis - Forsiden — Tirsdag 1. september 2015 kl 10:58
Av: Helge Mathisen

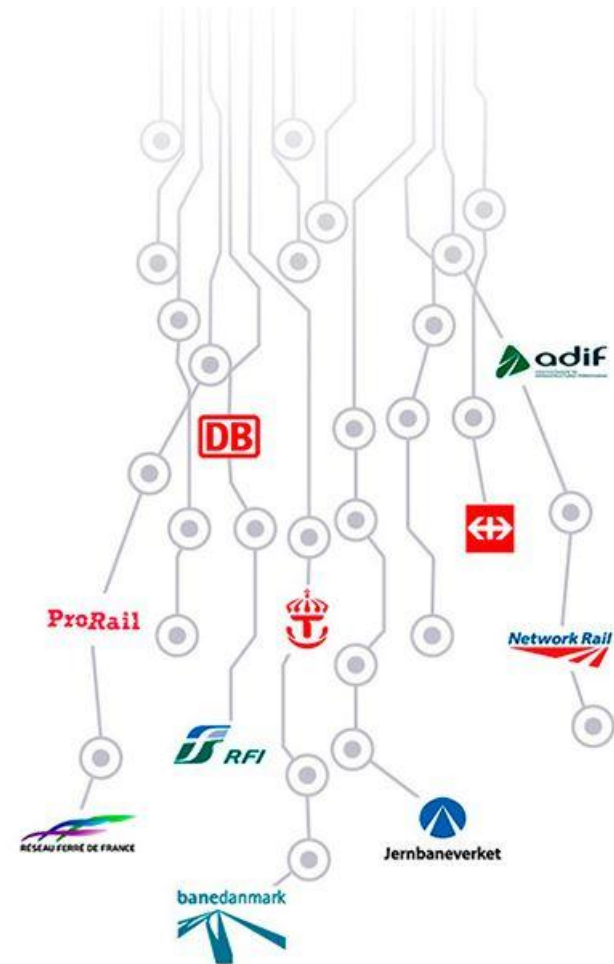


UTEN TOG: Det kom ikke noe tog på Tomter stasjon tirsdag morgen. (Foto: Trond Eivind Nilsen)

Ingen god start for den nye strekningen. Men det skyldes ikke det nye systemet.

ERTMS som utgangspunkt for videre forbedringer

- Økt kapasitet
 - ATO, Level 3
- Redusert installasjonskostnader
 - Level 3, satellitt, TMS funksjonalitet
- Reduserte driftskostnader
 - ATO, Level 3, satellitt



Morgendagens løsninger gir muligheter

Kapasitet

- Mindre avstand mellom tog
- Bedre håndtering av ruteavvik
- Høyere hastighet
- Kortere tid på stasjon

Kostnader

- Færre objekter i sporet
- Økt bruk av kommersielle løsninger – COTS
- Muliggjør bytte av komponenter mellom leverandører

Energi forbruk

- Optimaliser kjøring i henhold til tidtabell

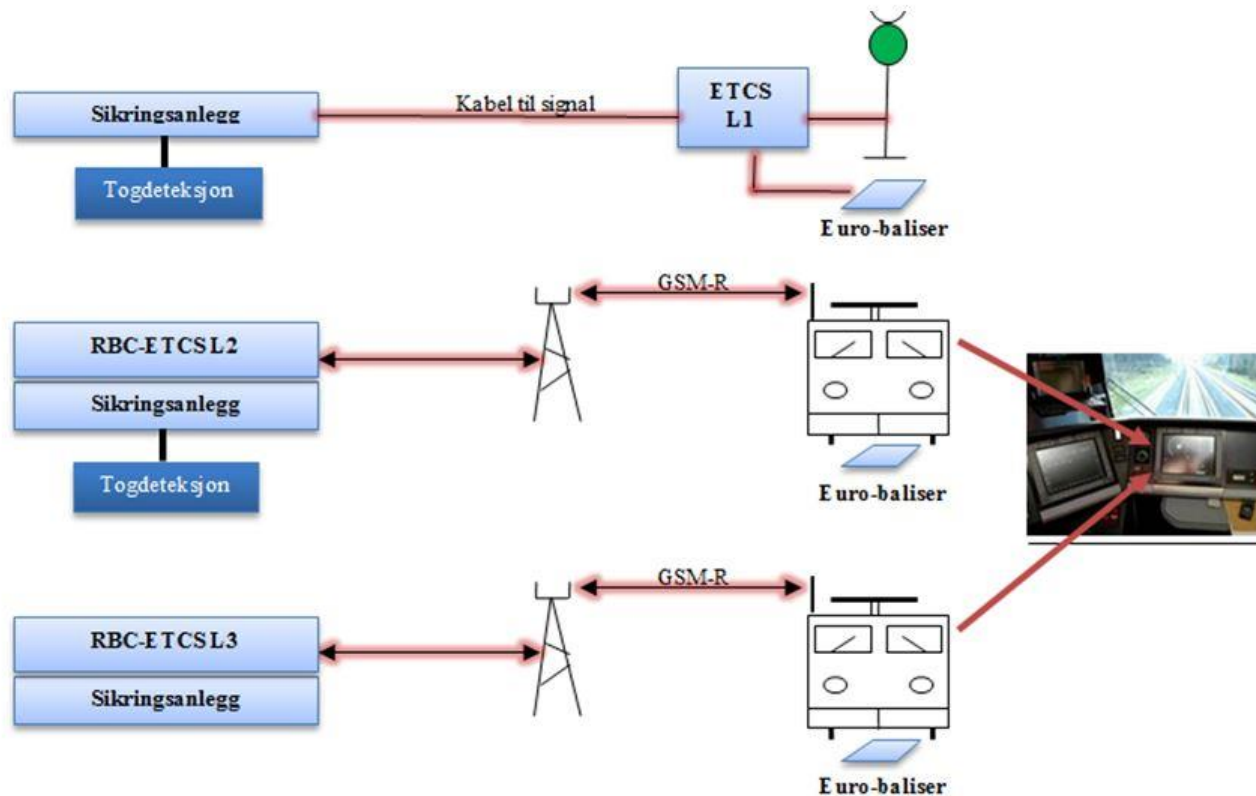


ATO – automatic train operation - gir optimal kjøring av tog

- Toget kjenner maksimal tillatt hastighet
- TMS kjenner rutetider og posisjon til andre
- Kan kalkulere optimal hastighet og akselerasjon
 - Lavere energiforbruk (UK anslår 20%)
 - Økt punktlighet
 - Økt forutsigbarhet
 - Økt kapasitet
 - Redusert slitasje av skinner

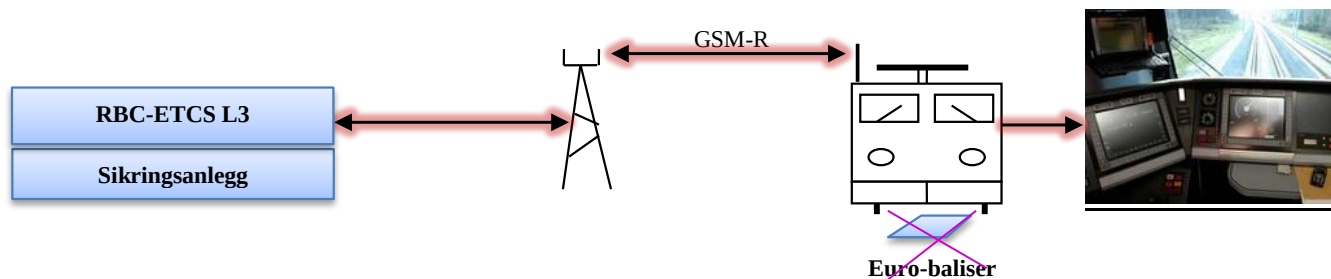


Level 3 forenkler ved å fjerne behovet for togdeteksjon

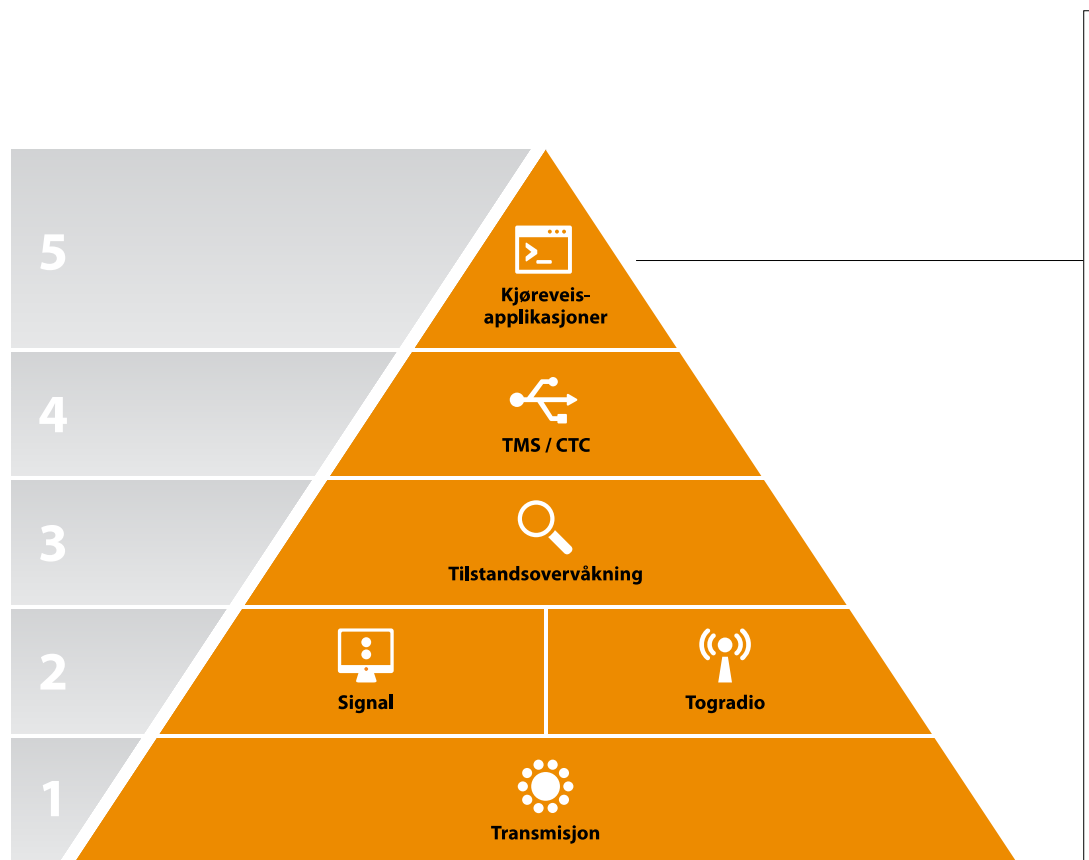


- Kan gjøres gradvis ved å bygge på level 2
- Utviklingen flytter oppgaver fra track-side til tog

Bruk av satellitt forenkler ytterligere ved å fjerne baliser



Signal er en vesentlig del av den digitale jernbanen som Jernbaneloverket bygger



Takk for
oppmerksomheten