

Læreplanen er under utarbeidelse

# Læreplan: ETCS - EBI Com 2000/EBI Link 2000

Denne læreplanen er utformet med bakgrunn i krav til kompetanse for kontrollører av signalanlegg. Læreplanen danner grunnlaget for opplæringsplanen som blir utformet av kompetanseleverandør.

## Eier av læreplanen

Jernbaneverket, Teknologi

## Utarbeidet av

Jernbaneverket, Teknologi

## Eksamenskode

| Modul                                       | Eksamenskode |
|---------------------------------------------|--------------|
| ERTMS/ETCS — Introduksjon                   |              |
| INTERFLO 450 - Systemoversikt               |              |
| ERTMS/ETCS Nivå 2 - Operasjonelle scenarier |              |
| EBI Com 2000 Maintenance                    |              |
| Balise CBF 2010 Maintenance                 |              |
| EBI Com 2000 System                         |              |
| EBI Lock 950 IPU Maintenance [R4]           |              |
| EBI Lock 950 System [R4]                    |              |
| MDC - Operator                              |              |
| EBICOS 900 Operatør / Togleder              |              |

## Målgruppe

Drift og vedlikehold personell:

- 1. linje - systemovervåking
- 1. linje - feltapparat (montører) for systemkomponenter og objekter langs spor
- 1. linje - feltapparat (montører) for sentrale systemkomponenter
- 2. linje - system ekspert

Personell som innehar valideringsfunksjoner for SA:

- Sluttkontroll F/ verifikatør
- Sluttkontroll S / validator

## Kurslengde / betingelse per modul per rolle

| Rolle                                                                                       | Modul                                                | Kurslengde<br>(Varighet i dager) | Betingelse<br>(Deltakelse/Godkjent eksamen) | Godkjennings-periode |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
| 1.linje -<br>systemovervåking                                                               | ERTMS/ETCS —<br>Introduksjon                         | e-læring                         | Deltatt                                     | Ingen begrensning    |
|                                                                                             | INTERFLO 450 -<br>Systemoversikt                     | 1                                | Godkjent eksamen                            | Ingen begrensning    |
|                                                                                             | ERTMS/ETCS<br>Nivå 2 -<br>Operasjonelle<br>scenarier | 1                                | Godkjent eksamen                            | Ingen begrensning    |
|                                                                                             | MDC - Operator                                       | 1                                | Godkjent eksamen                            | Ingen begrensning    |
|                                                                                             | Totalt                                               | 3                                |                                             |                      |
| 1. linje - feltapparat<br>(montører) for<br>system-komponenter<br>og objekter langs<br>spor | ERTMS/ETCS —<br>Introduksjon                         | e-læring                         | Deltatt                                     | Ingen begrensning    |
|                                                                                             | INTERFLO 450<br>Systemoversikt                       | 1                                | Deltatt                                     | Ingen begrensning    |
|                                                                                             | ERTMS/ETCS<br>Nivå 2<br>Operasjonelle<br>scenarier   | 1                                | Godkjent eksamen                            | Ingen begrensning    |
|                                                                                             | Balise CBF 2010<br>Maintenance                       | 1                                | Godkjent eksamen                            | 2,2 år               |
|                                                                                             | Totalt                                               | 3                                |                                             |                      |
| 1. linje - feltapparat<br>(montører) for<br>sentrale system-<br>komponenter                 | ERTMS/ETCS —<br>Introduksjon                         | e-læring                         | Deltatt                                     | Ingen begrensning    |
|                                                                                             | INTERFLO 450<br>Systemoversikt                       | 1                                | Deltatt                                     | Ingen begrensning    |
|                                                                                             | ERTMS/ETCS<br>Nivå 2<br>Operasjonelle<br>scenarier   | 1                                | Godkjent eksamen                            | Ingen begrensning    |
|                                                                                             | EBI Lock 950<br>IPU<br>Maintenance<br>[R4]           | 3                                | Godkjent eksamen                            | 2,2 år               |
|                                                                                             | EBI Com 2000<br>Maintenance                          | 1                                | Godkjent eksamen                            | 2,2 år               |
|                                                                                             | MDC - Operator                                       | 1                                | Godkjent eksamen                            | Ingen begrensning    |
|                                                                                             | Totalt                                               | 7                                |                                             |                      |

| <b>Rolle</b>                       | <b>Modul</b>                                         | <b>Kurslengde<br/>(Varighet i<br/>dager)</b> | <b>Betingelse<br/>(Deltakelse/Godkjent<br/>eksamen)</b> | <b>Godkjennings-periode</b> |
|------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 2. linje - system<br>ekspert       | ERTMS/ETCS —<br>Introduksjon                         | e-læring                                     | Deltatt                                                 | Ingen begrensning           |
|                                    | INTERFLO 450<br>Systemoversikt                       | 1                                            | Godkjent eksamen                                        | Ingen begrensning           |
|                                    | ERTMS/ETCS<br>Nivå 2<br>Operasjonelle<br>scenarier   | 1                                            | Godkjent eksamen                                        | Ingen begrensning           |
|                                    | EBI Com 2000<br>Maintenance                          | 1                                            | Godkjent eksamen                                        | 2,2 år                      |
|                                    | Balise CBF 2010<br>Maintenance                       | 1                                            | Godkjent eksamen                                        | 2,2 år                      |
|                                    | EBI Com 2000<br>System                               | 1                                            | Godkjent eksamen                                        | Ingen begrensning           |
|                                    | EBI Lock 950<br>IPU<br>Maintenance<br>[R4]           | 3                                            | Godkjent eksamen                                        | 2,2 år                      |
|                                    | EBI Lock 950<br>System [R4]                          | 1                                            | Godkjent eksamen                                        | Ingen begrensning           |
|                                    | MDC - Operator                                       | 1                                            | Godkjent eksamen                                        | Ingen begrensning           |
|                                    | Totalt                                               | 10                                           |                                                         |                             |
| Sluttkontrollør F /<br>verifikatør | ERTMS/ETCS —<br>Introduksjon                         | e-læring                                     | Deltatt                                                 | Ingen begrensning           |
|                                    | INTERFLO 450 -<br>Systemoversikt                     | 1                                            | Deltatt                                                 | Ingen begrensning           |
|                                    | ERTMS/ETCS<br>Nivå 2 -<br>Operasjonelle<br>scenarier | 1                                            | Deltatt                                                 | Ingen begrensning           |
|                                    | Balise CBF 2010<br>Maintenance                       | 1                                            | Godkjent eksamen                                        | 2,2 år                      |
|                                    | Totalt                                               | 3                                            |                                                         |                             |

| Rolle                            | Modul                                                | Kurslengde<br>(Varighet i<br>dager) | Betingelse<br>(Deltakelse/Godkjent<br>eksamen) | Godkjennings-periode |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------|
| Sluttkontrollør S /<br>validator | ERTMS/ETCS —<br>Introduksjon                         | e-læring                            | Deltatt                                        | Ingen begrensning    |
|                                  | INTERFLO 450<br>Systemoversikt                       | 1                                   | Godkjent eksamen                               | Ingen begrensning    |
|                                  | ERTMS/ETCS<br>Nivå 2 -<br>Operasjonelle<br>scenarier | 1                                   | Godkjent eksamen                               | Ingen begrensning    |
|                                  | EBI Com 2000<br>System                               | 1                                   | Godkjent eksamen                               | Ingen begrensning    |
|                                  | EBI Lock 950<br>System [R4]                          | 1                                   | Godkjent eksamen                               | Ingen begrensning    |
|                                  | EBICOS 900<br>Operatør /<br>Togleder                 | 2                                   | Godkjent eksamen                               | 2,2 år               |
|                                  | Totalt                                               | 6                                   |                                                |                      |

Dersom enkelte moduler er gjennomført og bestått i forbindelse med andre kursprogram er dette ansett som akseptert betingelse.

## Godkjenningsperiode

Eventuelle begrensninger i godkjenningsperioden for den enkelte kursmodul for de ulike rollene er angitt i tabellen under «Kurslengde / betingelse per modul per rolle»:

- Der det er angitt «ingen begrensning» er det ikke krav til repetisjonskurs for denne modulen for den aktuelle rollen.
- Der det er angitt en begrensning i gyldighetsperioden skal gyldigheten fornyes gjennom gjennomføring av ny kursmodul (alternativt en begrenset repetisjonsmodul) og bestått eksamen.

Dersom en ressurs kan vise til regelmessig eller omfattende arbeid i systemet på et nivå og med en hyppighet som gjør repetisjonskurs unødvendig, kan det søkes om fornyet gyldighetsperiode uten gjennomført repetisjonskurs. (Systemleverandørens anbefaling: «personer som inte utför praktiska kursmoment alls - eller oregelbundet - bör gå repetitionskurs efter 2 år».)

## Krav til forkunnskaper

| Modul                                       | Forkunnskaper                          |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| ERTMS/ETCS — Introduksjon                   | Generell forståelse for signalsystemer |
| INTERFLO 450 – Systemoversikt               | Generell forståelse for signalsystemer |
| ERTMS/ETCS Nivå 2 - Operasjonelle scenarier | Generell forståelse for signalsystemer |

| Modul                             | Forkunnskaper                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EBI Com 2000 Maintenance          | -Generell forståelse for signalsystemer<br>-Erfaring med drift og vedlikehold av elektroniske/databaserte systemer<br>-Godkjent eksamen fra kurset «EBI Lock 950 IPU Maintenance [R4]» |
| Balise CBF 2010 Maintenance       | Generell forståelse for signalsystemer<br>-Installasjonserfaring<br>-Kjent med bruk av databaserte verktøy                                                                             |
| EBI Com 2000 System               | -Generell forståelse for signalsystemer<br>-Erfaring med elektroniske/databaserte systemer<br>-Godkjent eksamen fra kurset «ERTMS/ETCS Nivå 2 - Operasjonelle scenarier»               |
| EBI Lock 950 IPU Maintenance [R4] | -Generell forståelse for signalsystemer<br>-Erfaring med drift og vedlikehold av elektroniske/databaserte systemer                                                                     |
| EBI Lock 950 System [R4]          | -Generell forståelse for signalsystemer<br>-Erfaring med elektroniske/databaserte systemer                                                                                             |
| MDC – Operator                    | Generell forståelse for signalsystemer                                                                                                                                                 |
| EBICOS 900 Operatør / Togleder    | -Generell forståelse for signalsystemer<br>-Kunnskap om og erfaring med fjernstyringssystemet EBICOS 900                                                                               |

Gjennomført og godkjent basisopplæring (f.eks fagbrev i signalfag, bestått kurs i signalfag for ingeniører, bestått kurs i signalfag for NOC, osv) som er krevet for å fylle en gitt rolle er en forutsetning for å kunne fungere i denne rollen, men er ikke en forutsetning for å gjennomføre systemspesifikke kurs.

## Kompetanse etter gjennomført kurs

Kompetansenivå etter gjennomført opplæringspakke per rolle

| Rolle                                                                          | Generell kompetanse etter gjennomført opplæring                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. linje – systemovervåking                                                    | Deltakeren skal tilegne seg kunnskap til å kunne overvåke systemet, forstå det totale alarmbildet, forstå alvorlighetsgraden av hendelser i form av konsekvens for tjenesteytelse og RAMS nivå, kunne forstå hvor i anlegget en hendelse har inntruffet, samt kunne initiere tiltak for å utbedre eventuelle feil. |
| 1. linje - feltapparat (montører) for systemkomponenter og objekter langs spor | Deltakeren skal tilegne seg kunnskap til å kunne arbeide selvstendig i anleggstypen, gjennomføre preventive og korrektive vedlikeholdsaktiviteter på systemkomponenter og objekter langs spor, samt utføre modifikasjoner og mindre endringer i anlegget.                                                          |
| 1. linje - feltapparat (montører) for sentrale systemkomponenter               | Deltakeren skal tilegne seg kunnskap til å kunne arbeide selvstendig i anleggstypen, gjennomføre preventive og korrektive vedlikeholdsaktiviteter på sentrale systemkomponenter, samt utføre modifikasjoner og mindre endringer i anlegget.                                                                        |
| 2. linje - system ekspert                                                      | Deltakeren skal tilegne seg dybdeforståelse i systemets arkitektur, funksjoner, grensesnitt slik at den kan utføre komplisert feilsøking og feilretting, samt støtte 1. linje i deres arbeid. Videre skal deltakeren kunne gjennomføre og følge opp endringer og modifikasjoner i systemet.                        |

| Rolle                        | Generell kompetanse etter gjennomført opplæring                                                                                                      |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sluttkontroll F/ verifikatør | Deltakeren skal tilegne seg kunnskap for å kunne foreta funksjonskontroll av objekter i spor etter installasjon/endringer.                           |
| Sluttkontroll S / validator  | Deltakeren skal gis en dypere innsikt i systemets arkitektur, funksjoner og grensesnitt slik at deltakeren kan utøve valideringsoppgaver i systemet. |

Kompetanse etter hver gjennomførte opplæringsmodul Tilegnet kompetanse etter hver modul er spesifisert under Mål

## Gjennomføring

Teoretisk gjennomføring. Praktiske oppgaver der dette er hensiktsmessig.

FDV ERTMS er eier av kursopplegg og kontrakt mot Bombardier. FDV ERTMS er ansvarlig for å sikre at det etableres opplæringsplaner, samt administrering og arrangering av kurs. FDV ERTMS benytter Norsk jernbaneskole ved behov og etter avtale.

## Maks antall deltakere per modul

| Modul                                       | Maksimalt antall deltakere |
|---------------------------------------------|----------------------------|
| ERTMS/ETCS — Introduksjon                   | e-læring                   |
| INTERFLO 450 - Systemoversikt               | 20                         |
| ERTMS/ETCS Nivå 2 - Operasjonelle scenarier | 20                         |
| EBI Com 2000 Maintenance                    | 6                          |
| Balise CBF 2010 Maintenance                 | 6                          |
| EBI Com 2000 System                         | 20                         |
| EBI Lock 950 IPU Maintenance [R4]           | 6                          |
| EBI Lock 950 System [R4]                    | 20                         |
| MDC - Operator                              | 6                          |
| EBICOS 900 Operatør / Togleder              | 6                          |

## Eksamen

Alle moduler avsluttes med eksamen eller test. Studenten må bestå eksamen for å kunne få sertifikat fra modulen. Eksamen etter teoretiske moduler er tradisjonell spørsmål/svar prøver, fortrinnsvis flervalgsprøver. Minst 80% av besvarelsene skal være korrekte for å få godkjent teoretisk eksamen.

For praktiske moduler avlegges praktisk eksamen. Praktisk eksamen kan gjennomføres på 3 ulike måter:

1. Separat avsluttende praktisk eksamen
2. Praktisk eksamen ved kontroll av gjennomførte praktiske oppgaver i kurset
3. Kombinasjon av kontroll av gjennomførte praktiske oppgaver og separat avsluttende praktisk eksamen

For å bestå en praktisk eksamen skal alle praktiske oppgaver underveis i kurset og ved avsluttende eksamen være utført korrekt. Alle besvarelser på de praktiske oppgavene skal gjennomgå av instruktøren og studenten individuelt. Ved mindre feil skal gjennomgangen avdekke om det er misforståelser som gjør at studenten feiler og om studenten egentlig har tilegnet seg forventet kunnskap/kompetanse. Rettelser under samtalen gjøres i besvarelsen og instruktøren kan etter en slik samtale godkjenne studentens eksamen.

Ved gjennomføring av praktisk eksamen ved kontroll av gjennomførte praktiske oppgaver skal instruktør påse at alle deltakerne selv har utført de praktiske oppgavene.

## Kontinuasjon

Dersom en student stryker på en modul må studenten delta på nytt kurs og gå opp til ny eksamen.

## Krav til instruktørpersonell

- Instruktør må være godkjent av Bombardier på den bestemte anleggstypen.
- Instruktør skal være eksperter på den bestemte anleggstypen
- Instruktør skal ha erfaring som instruktør

## Mål

Mål per modul:

### ERTMS/ETCS — Introduksjon

Kandidaten skal kunne:

- Redegjøre for hovedformålet med ERTMS/ETCSstandarden
- Gi eksempler på minst 3 fordeler med ERTMS/ETCS
- Beskrive arkitekturen for et ERTMS/ETCS-system
- Forklare de viktigste forskjellene mellom de ulike ERTMS/ETCS-nivåene ("levels")
- Gi eksempler på en ERTMS/ETCS-systemløsning, dvs. hvilken type utstyr som trengs

### INTERFLO 450 Systemoversikt

Kandidaten skal kunne:

- Gi en overordnet beskrivelse av INTERFLO 450-systemet
- Kjenne til INTERFLO 450-systemets kapasitet
- Beskrive noen viktige trafikkstyrende funksjoner og egenskaper i INTERFLO 450
- Beskrive systemarkitekturen samt delsystemer og utstyr som inngår i INTERFLO 450: sikringsanlegg (EBI Lock 950), radioblokksentral, RBC (EBI Com 2000), fjernstyringssystem/LOP (EBICOS 900), baliser (EBI Link 2000), akseltellere (EBI Track 2000), Maintenance Diagnostic Centre inkludert JRU (EBI Tool MDC) og HHT (Hand Held Terminal)
- Beskrive INTERFLO 450 utstyr som installeres på ERTMS-erfaringsstrekningen i Norge (ØØL)

## **ERTMS/ETCS Nivå 2 Operasjonelle scenarier**

Kandidaten skal kunne:

- Beskrive hvordan RBC/signalanlegg samvirker med tog og fjernstyringssystem (LOP)
- Gi eksempler på viktige operasjonelle scenarier i ERTMS/ETCS nivå 2.

## **EBI Com 2000 Maintenance**

Kandidaten skal kunne:

- Beskrive systemarkitekturen
- Installere/konfigurere applikasjonsdata
- Bruke RBC teknikerterminalen for tolking av alarmer og hendelseslogger
- Bruke RBC teknikerterminalen for nedlasting av system log filer og minnedump til flyttbare lagringsmedia
- Diagnosere og bytte feilede komponenter
- Utføre vedlikeholdsaktiviteter

## **Balise CBF 2010 Maintenance**

Kandidaten skal kunne:

- Montere og demontere balise (CBF 2010)
- Programmere, test and resetre balise (CBF 2010)
- Bruke spesielt verktøy (PTE 2000) for programmering og test av balise (CBF 2010)

## **EBI Com 2000 System**

Kandidaten skal kunne:

- Beskrive hovedfunksjonalitet og karakteristikk for RBC
- Beskrive Bombardiers RBC (EBI Com 2000) med underprodukter
- Beskrive funksjonalitet og struktur på EBI Com 2000 og dennes grensesnitt
- Beskrive funksjonalitet og struktur på Safe Transmission Package (STP) og dennes grensesnitt
- På et overordnet nivå kunne beskrive funksjonaliteten på RBC teknikerterminal og hvilken informasjon som kan vises
- Være kjent med applikasjon design prosessen og hvilke verktøy som er involvert
- Være kjent med prinsippene for software installasjon og konfigurasjon
- Være kjent med viktige sikkerhetsprinsipper

## **EBI Lock 950 IPU Maintenance [R4]**

Kandidaten skal kunne:

- Beskrive systemarkitekturen
- Installere / konfigurere operativsystem og applikasjonsdata
- Bruke teknikerterminalen for tolking av alarmer og hendelseslogger
- Bruke teknikerterminalen for nedlasting av system log filer og minnedump til flyttbare lagringsmedia
- Diagnosere og bytte feilede komponenter
- Utføre vedlikeholdsaktiviteter

## **EBI Lock 950 System [R4]**

Kandidaten skal kunne:

- Kjenne hovedoppgavene i et sikringsanlegg
- Liste hovedkomponentene i ENI Lock 950 (R4) og deres hovedfunksjoner
- Beskrive EBI Lock 950 (R4) arkitektur og konfigurasjonskonsept
- Kjenne til elementer som påvirker kapasiteten i EBI Lock 950 (R4)
- Beskrive forriglingslogikken
- Liste og beskrive sikkerhets elementer som Safety Integrity Level (SIL), Safety Case, fail safe operation og navngi standarder som spesifiserer sikkerhetskrav
- Beskrive hvordan sikkerhetskrav er implementert i EBI Lock 950 (R4)
- Beskrive fasene i et EBI Lock 950 (R4) prosjekt fra bruker krav til idriftsettelse

## **MDC - Operator**

Kandidaten skal kunne:

- Beskrive funksjonalitet og arkitektur for diagnosesystemet MDC
- Bruke MDC til følgende:
- Se gjeldende og historiske diagnose data, som hendelser, varsler og feil, fra ulike INTERFLO 450 delsystemer og annet utstyr (f.eks transmisjonsnettverk)
- Sortere og filtrere diagnose data
- Generere rapporter og diagrammer for å sammenligne data og monitorere trender
- Endre parametre for bruker grensesnittet
- Se detaljert status på vedlikeholdaktiviteter
- Legge inn nye vedlikeholdsdata

## **EBICOS 900 Operatør / Togleder**

Kandidaten skal på riktig måte og ved hjelp av tilgjengelig dokumentasjon, kunne:

- Beskrive maskinvare og konfigurasjon i EBICOS900-systemet / LOP
- Håndtere operatørgrensesnittet (OPStation) med tanke på:
  - Oppstart og innlogging
  - Dialoger
  - Bilder, indikeringer og symboler
  - Sporplaner
  - Togbevegelser
  - Nødstoppområder
  - Lokalfrigivingsområder/arbeidsområder
  - Akseltellere
  - Togdata
  - Hastighetsreduksjoner (TSR)
  - Kommandoer
- Bekrefte oppstart av ERTMS-systemet
- Tolke meldinger og alarmer fra OPStation
- Håndtere automatfunksjoner