

# Læreplan: Signalfag for ingeniører

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

Bane NOR, Infrastruktur, Teknologi og regelverk

## Utarbeidet av

Bane NOR, Infrastruktur, Teknologi og regelverk

## Kurskoder

| Kurs                     | Kode  |
|--------------------------|-------|
| Signalfag for ingeniører | 87016 |

## Kurslengde

Kursets varighet er 32 dager, inklusive eksamen og prosjektoppgave.

## Målgruppe

- De som skal prosjektere på Bane NORs infrastruktur signal

eller

- De som skal bli sluttkontrollør signal og som ikke innehar fagbrev som signalmontør

## Betingelse

Ved endt kurs betegnes kandidatene som prosjekterende. Kompetansen danner grunnlag for deltagelse på typekurs signal.

## Krav til forkunnskaper

- Bachelor

eller

- Fagbrev i signalmontørfaget

## Kompetanse etter gjennomført kurs

Kunnskap til å kunne prosjektere i Bane NORs infrastruktur signal.

## Godkjenningsperiode

Kurset har ingen utløpsdato.

## Gjennomføring

- Teori med innslag av praksis.
- E-læring kan benyttes hvor dette er egnet.
- Kursarrangør og kursadministrator skal utarbeide egne opplæringsplaner i faget.
- Kurset arrangeres av godkjent tilbyder av jernbanefaglig opplæring

## Maks antall deltakere

30 deltagere

## Eksamen/vurdering

|                                                     |                                                                                           |                                |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Eksamen                                             | Skriftlig eksamen (4 timer) med en kombinasjon av flervalgsoppgaver og kortsvarsoppgaver. | Vurderes med karakterskala A-F |
| Prosjektoppgave inkl. muntlig presentasjon i gruppe | Felles vurdering av gruppen                                                               | Vurderes bestått/ikke bestått  |

- Både eksamen og prosjektoppgave må bestås for å få godkjent kurset.

## Kontinuasjon

Ved ikke bestått prosjektoppgave gis kandidaten en ny prosjektoppgave. Oppgaven skal besvares innen 5 dager.

Ved ikke bestått ny prosjektoppgave må kandidaten ta kurset på nytt.

Ved ikke bestått skriftlig eksamen gis kandidaten rett til kontinuasjonseksamen.

Kontinuasjoneksamen kan ikke avlegges samme dag som eksamen for kurset, men må gjennomføres innen 2 mnd.

Ved ikke bestått kontinuasjonseksamen må kandidaten bestå ny ordinær eksamen. Dersom heller ikke denne består må kandidaten ta kurset på nytt.

## Fravær

Deltagelse på eksamen forutsetter minst 80% oppmøte i løpet av kurset.

## Krav til instruktørpersonell

- Det skal brukes instruktører godkjent av Bane NOR iht. gjeldende [retningslinjer](#).

## Mål for grunnmodul

### Trafikk

Kandidaten skal kjenne til:

- Jernbanens historie i Norge
- Signalanleggets rolle for togframføring/ hva signalanlegget skal løse (sluttbrukerperspektivet)
- Ulike roller innen trafikkavvikling
- Ulike regler og forskrifter knyttet til trafikkavvikling (Operativt regelverk)
- Togframføring med ERTMS

### Prinsipper for signalanlegg

Kandidaten skal kjenne til:

- Signalanleggenes tekniske utvikling, og fremtidens løsninger (grunnprinsipper ERTMS)
- Grunnleggende prinsipper for signalanlegg, herunder sikringsanlegg, togdeteksjon, sporvekselutrustning, lyssignal, RBC og veisikringsanlegg
- Ulike typer av signalanlegg

### Praksis

Kandidaten skal kjenne til:

- De ulike komponentene i et signalanlegg

Kandidaten skal forstå:

- Togframføring i praksis

## **Regelverk**

Kandidaten skal kjenne til:

- Sammenhengen mellom teknisk regelverk og andre regelverk
- Engineering guidelines

Kandidaten skal kunne:

- Benytte Teknisk regelverk

Kandidaten skal forstå Teknisk regelverks

- Teknisk regelverk hensikt, omfang, inndeling, gyldighet, dispensasjonsordning, distribusjon og revisjon

## **Verktøy for prosjektgjennomføring**

Kandidaten skal kunne:

- Benytte Autocad til enkle prosjekteringsoppgaver

## **Innføring i arbeidsprosesser for signal**

Kandidaten skal kjenne til:

- RAMS-standardene og Bane NORs arbeidsprosesser
- Hvordan man jobber i signals arbeidsprosesser
- De ulike planfasene, og viktigste leveranser i disse

Kandidaten skal kunne:

- Navigere i signals arbeidsprosesser

## **Systemdefinisjon**

Kandidaten skal kjenne til:

- Kontroll av grunnlagsdata
- Systemdefinisjon
- Sikkerhetsanalyse
- Melding til SJT

Kandidaten skal kunne:

- Utarbeide enkel systemdefinisjon

## Kravspesifikasjon

Kandidaten skal kjenne til:

- Hensikten med og innholdet i en kravspesifikasjon, herunder forriglingstabell, skjematisk plan, ATC-kodetabell, kravspøringsmatrise og trafikal godkjenning

## Skjematisk plan og forriglingstabell/forriglingsparametre

Kandidaten skal kjenne til:

- Ulike typer av skjematiske planer
- Prinsipper for togveier, samt fastlegging og utløsning av disse
- Prinsipper for skifteveier, samt fastlegging og utløsning av disse
- Prinsipper for lokalområder, samt frigiving og oppheving av disse
- Prinsipper for arbeidsområder, samt sperring og utløsning av disse
- Prinsipper for linjeblokk, samt innstilling og utløsning av denne
- Kravsporing

Kandidaten skal kunne:

- Prosjektere endringer på skjematisk plan og forriglingstabell

Kandidaten skal forstå:

- Bruken og betydning av skjematiske planer
- Bruken av forriglingstabell/forriglingsparametre og betydningen av denne

## Forriglingsutrustning

Kandidaten skal kjenne til:

- Relebaserte sikringsanlegg
  - Releteknikk (grunnleggende)
  - Sikkerhetsreleer
  - Manøversats
  - Linjeblokk
- Elektroniske sikringsanlegg
  - Moduler
  - Undersystemer
  - Grensesnitt

## Hastighetsovervåking

Kandidaten skal kjenne til:

- Grunnbegreper og systemforståelse
- Ombord- og infrastrukturkomponenter og dets virkemåter

- Midlertidig hastighetsnedsettelse
- Lenking av signalbalisegrupper
- De forskjellige typene av hastighetssignalbalisegrupper
- Hastighetsovervåkning i forbindelse med utbyggingsområde
- Annullering av balisegrupper
- Krysningsbarriere
- Hastighetsovervåkning i forbindelse med gjennomsignaler, planovergang og rasvarslingsanlegg
- Grensesnittet mellom sikringsanlegg og hastighetsovervåkning
- ATC versus ETCS
- RBC

## **Betjeningsanlegg**

- Kandidaten skal kjenne til::
- Grunnbegreper og systemforståelse
- Grensesnittet mellom betjeningsanlegg og sikringsanlegg
- Hvilken informasjon CTC krever for at prosjekterte data vises riktig i CTC-systemet
- Hvordan kommunikasjon mellom sentral og stasjon fungerer
- Ordre og indikeringer
- Symbolkatalogene
- Grunnelementer i prosjektering mellom sikringsanlegg og betjeningsanlegg
- Hva som endrer seg ved innføring av TMS og hva TMS hovedsakelig skal løse

## **Togdeteksjon**

Kandidaten skal kjenne til:

- Oppbyggingen av og funksjonen togdeteksjon
- Ulike typer av togdeteksjon (akseltellere, sporfelt)
- Grensesnitt mot sikringsanlegg

## **Veisikringsanlegg**

Kandidaten skal kjenne til:

- Oppbyggingen av og funksjonen til veisikringsanlegget
- Ulike type veisikringsanlegg (relebaserte, elektroniske)
- Grensesnitt mot sikringsanlegg

## **Lyssignaler**

Kandidaten skal kjenne til:

- Oppbyggingen av og funksjonen til lyssignaler
  - Ulike typer av lyssignaler
  - Grensesnitt mot sikringsanlegg

## **Sporveksler, drivmaskin**

Kandidaten skal kjenne til:

- Oppbygning av og funksjonen til sporveksler og drivmaskin
  - Ulike typer av sporveksler/drivmaskiner
  - Grensesnitt mot sikringsanlegg

## **Prosjektere system som oppfyller kravspesifikasjon**

Kandidaten skal kjenne til:

- Hva aktiviteten «prosjektere system som oppfyller kravspesifikasjon» innebærer
  - Omfang
  - Leveranser
  - Metodikk
  - Sjekklistor og instruksjoner
- Kontroll av dokumentasjon fra ekstern systemleverandør
- Hensikten med validering og hvordan underlag som prosjektering er relevant for dette
- Hensikten med og prinsipper for faseplaner

## **Viktige milepæler i produksjonsfasen**

Kandidaten skal forstå:

- Roller og aktiviteter i forbindelse med sluttkontroll/test og idriftsettelse for ulike anleggstyper (relebaserte, elektroniske, ERTMS)
- Hensikt og formål med godkjenning som bygget