


ERTMS-PROGRAMMET

SYSTEMBESKRIVELSE TIL ARBEID I OG VED SPOR

22.03.2022	XHAGKJE	KJEHA	KJHO
Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
Systembeskrivelse til arbeid i og ved spor Guideline, Procedures	Sider:	Forrige gyldige FDV-revisjon:	
	25	Fag:	SA
	Produsert av:	Bane NOR SF Drift og teknologi	
	Prod. dok. nr.:		Rev.:
	Erstatter:		
	Erstattes av:		
Prosjekt: Central Sites Underprosjekt:	Dokumentnummer: 2000001616	Dokumentrevisjon: 000	
	FDV dokumentnummer:	FDV dokumentrevisjon:	

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	4
1.1	HENSIKT.....	4
1.2	OMFANG	4
2	ARBEIDSSOMRÅDER	4
2.1	SPERRING OG SIKRING	4
2.2	FRIGIVING AV OBJEKTER.....	4
2.3	SH-MODUS TILLATT.....	4
2.4	PROSJEKTERING.....	5
3	LOKALOMRÅDER	6
3.1	AKTIVERING OG DEAKTIVERING	6
3.2	FRIGIVING AV OBJEKTER.....	6
3.3	PROSJEKTERING.....	6
4	«DANGER FOR SH»	7
4.1	FUNKSJON.....	7
4.2	PROSJEKTERING.....	7
5	MIDLERTIDIG HASTIGHETSNEDESETTELSE (TSR)	8
5.1	FUNKSJON.....	8
5.2	PROSJEKTERING.....	8
6	TOGETS MODUSER	8
6.1	FUNKSJONER.....	8
6.2	TIDPLAN	10
7	PLANOVERGANGER	10
7.1	FUNKSJONER.....	10
8	FORBEREDENDE OG DIREKTE RESET	11
8.1	FUNKSJON.....	11
9	«VIRTUAL BALISE COVER»	12
9.1	FUNKSJON.....	12
9.2	PROSJEKTERING.....	12
9.3	TIDPLAN	12
9.4	PLANLEGGING VED BEHOV FOR VBC.....	12
9.4.1	<i>Generelt</i>	12
9.4.2	<i>NID_VBCMK</i>	13
9.4.3	<i>NID_C</i>	13
9.4.4	<i>T_VBC</i>	14
9.4.5	<i>Prinsipper</i>	14
9.4.6	<i>Testlinjen</i>	14
9.4.7	<i>Prosess</i>	15
9.4.8	<i>Risikoer</i>	16
10	SEKSJONER I KONTAKTLEDNINGSANLEGGET	16
10.1	PROSJEKTERING.....	16
10.2	HINDRING MOT KJØRING INN I SEKSJONSDELE.....	18
11	SKYVING AV HENGER/FRES	18
11.1	FUNKSJON.....	18
11.2	PROSJEKTERING.....	19
12	KJØRING INN OG UT AV ET AO/WA ELLER LOK/TSA	19
12.1	KJØRING TIL	19

12.2	KJØRING FRA.....	20
13	«STOP IF IN SR»	21
13.1	FUNKSJON.....	21
13.2	PROSJEKTERING.....	21
13.3	TIDPLAN.....	22
14	REVERSERING/BAKKING.....	22
14.1	NØDBAKKING.....	22
14.2	OPERASJONELL REVERSERING	22
15	RASVARSLING.....	22
16	LEVEL TRANSITION	22
17	DOKUMENTINFORMASJON	24
17.1	ENDRINGSLOGG.....	24
17.2	REFERANSELISTE	24
17.3	FØRKORTELSER OG BEGREPER	24
17.4	SYMBOLER	25
17.5	LISTE OVER FIGURER	25
17.6	LISTE OVER VEDLEGG	25

1 INNLEDNING

1.1 Hensikt

Dette er en prosjektspesifikk systembeskrivelse, for prosjektet ERTMS nye regler for arbeid i spor. Prosjektmandat finnes i sak nr. 202010719-1. Denne systembeskrivelsen skal benyttes som ett av flere grunnlagsdokument for utarbeidelse av trafikkregler for arbeid i spor på strekninger med ERTMS.

1.2 Omfang

Systembeskrivelsen er avgrenset til å omfatte den teknikken og de funksjonene i ERTMS, TMS og HHT, relatert til arbeid i spor, som er i bruk ved nasjonal utrulling av ERTMS «Stage 1». «Signalling system» eller signalleveransen er delt opp i «Stages» eller utviklingstrinn. Strekningene som først skal idriftsettes er Nordlandsbanen N og Gjøvikbanen N. Her skal funksjonalitet til og med «Stage 1» være tilgjengelig. Se «Releaseplan» [8].

2 ARBEIDSOMRÅDER

2.1 Sperring og sikring

Sperring og sikring opprettes og oppheves i sikringsanlegget etter kommandoer fra TMS av togleder og HHT av Hovedsikkerhetsvakt (HSV). HHT ivaretar validering av posisjon og knytting av HSV til posisjon/arbeidsområde. Knyttingen benytter innloggingsinformasjon. TMS krever to kilder til posisjon slik at dette gjøres både med satelittposisjonering og skanning/inntasting av ID på objekt. Togleder og HSV kan sperre og sikre AO der posisjonen til HSV er validert. Togleder kan ikke oppheve sperringen av et arbeidsområde før HSV har opphevet sikringen.

1. HSV ber om disponering. Togleder sperrer AO.
2. Posisjonen til HSV valideres teknisk. Ved samsvar kan AO sikres.
3. HSV sikrer område via HHT.

Presentasjonen av arbeidsområder på HHT kan i første versjon bli en enkel tabell og at man i senere versjoner får en grafisk fremstilling.

Et arbeidsområde er fiendtlig til andre bevegelsesområder og deres overlapp. Fiendtlig betyr at bevegelsesområdene ikke kan sikres samtidig. Overlapp er en strekning etter et slutt punkt for en togvei som utgjør en sikkerhetssone til andre bevegelsesområder.

2.2 Frigiving av objekter

I arbeidsområde frigis sporveksler, S.lås og sporsperrer for lokal betjening. Sporveksler og sporsperrer kan betjenes med lokalstiller eller HHT. Avgrensede og dekningsgivende sporveksler omlegges til dekningsgivende stilling. Dersom en sporveksel er ute av kontroll må det aktiveres et område som er stort nok til at sporvekselen er inne i et område. Dette gjøres ved å aktivere et overordnet område eller slå sammen naboerområder. Tilstøtende arbeidsområder som blir aktivert vil bli ansett som sammenslått av sikringsanlegget. Eventuell grensebeskyttelse mellom områdene blir opphevet når de slås sammen. Om AO skal søke grensebeskyttelse er prosjekterbart. Planoverganger aktiveres ikke, men kan betjenes lokalt med et betjeningspanel (LCP) eller HHT. Lokal omlegging med HHT er kun mulig når vedkommende bruker står fysisk ved sporsperra, sporvekselen eller veisikringsanlegget. Skiftesignaler inne i AO vil vise stopp (signal 43) dersom SH-modus ikke er tillatt, og friggitt for lokal skifting (signal 46) dersom SH-modus er tillatt.

2.3 SH-modus tillatt

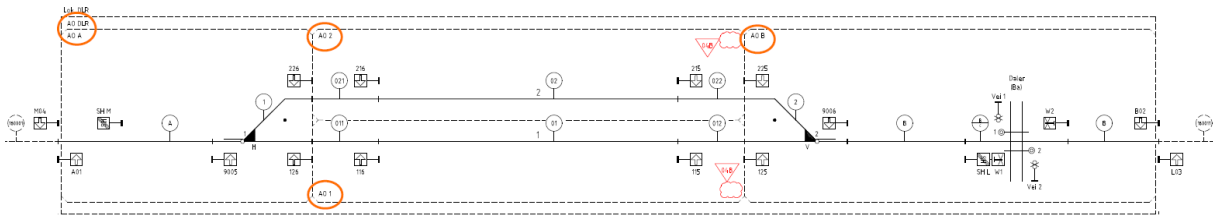
Materiell med ETCS installert kan ikke kjøre i et arbeidsområde uten at parameteren «SH-modus tillatt» er satt. Alle AO i «Stage 1» vil som standard bli satt opp med denne parameteren av. Det er mulig å endre parameteren «SH-modus tillatt» av HSV ved bruk av HHT. For at man på en trygg måte skal kunne tillate skiftmodus (SH-mode) som «default»/standard vil det være i arbeidsområder som har god dekning mot utkjøring og er noe større, typisk de som har samme utstrekning som et lokalområde. Da er arbeidsområde også dekket for utkjøring med «dager for SH» baliser og/eller

dekningsgivende sporveksler. Baliser ved innkjørstoppskilt og signal 106 (tidligere E39) inneholder «dANGER for SH» informasjon.

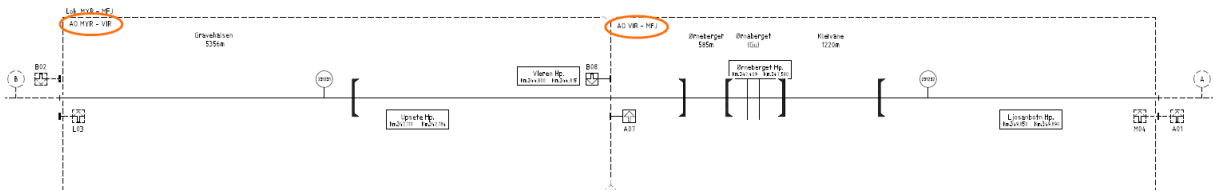
Hvis man i et mindre arbeidsområde vil tillate skiftmodus med en kommando fra HSV (via HHT) antas det at situasjonen må analyseres før skiftmodus tillates. Fast kodede «dANGER for SH» baliser kan passeres i skiftmodus ved å trykke «override»/stoppassasje. Modus endres ikke ved «override» i SH-modus.

2.4 Prosjektering

Normalt prosjekteres arbeidsområder som vist i Figur 1 på enkeltsporet stasjon og Figur 2 på enkeltsporet linje (Ref. [7] kap. 22). På stasjoner er det i tillegg til mindre AO ett større som dekker hele stasjonen. På linjen avgrenses AO av stoppskilt (stasjonsgrense eller blokkpost). Det er en mulighet å skilte arbeidsområdegrenser som angitt i Figur 5 (Ref. [10] skiltoversikt kap. 3.7).

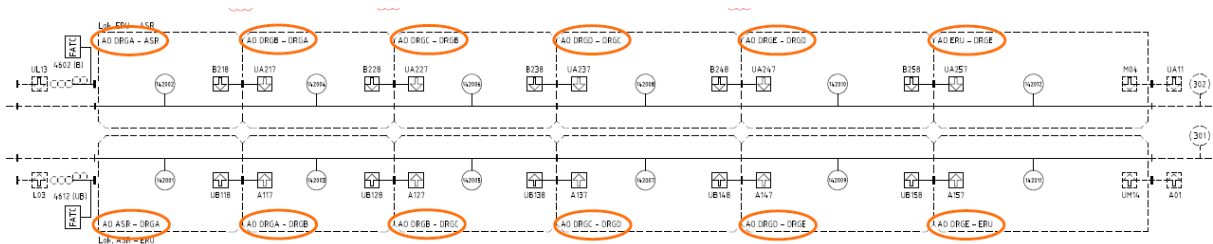


Figur 1

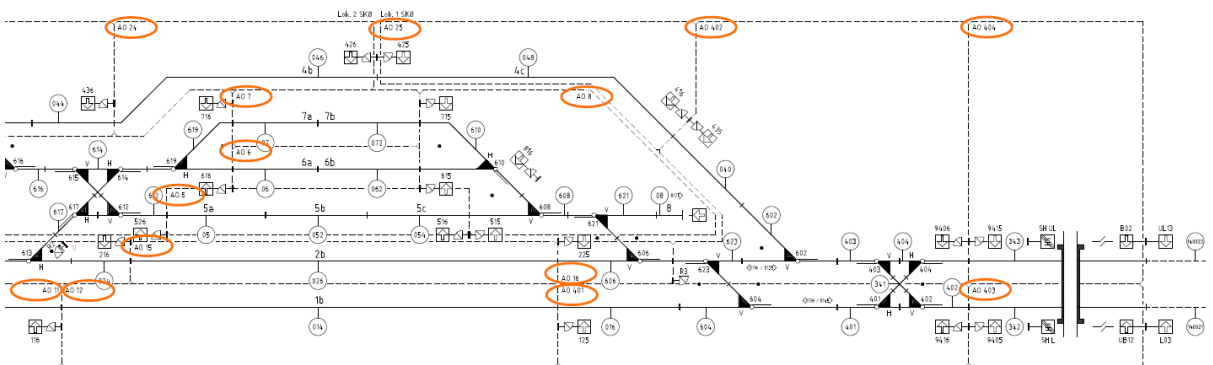


Figur 2

På dobbeltspor prosjekteres arbeidsområdene som vist i Figur 3 og for større stasjoner som Figur 4.



Figur 3



Figur 4



Figur 5

3 LOKALOMRÅDER

3.1 Aktivering og deaktivering

Et lokalområde (Lok.) er et område hvor materiell kan skifte frem og tilbake i SH-modus uten at det sikres noen veier. Aktivering og deaktivering av lokalområde gjøre fra TMS ved togleder. Materiell som ikke er lokalisert innenfor et lokalområde får ved forespørsel til RBC, normalt ikke tillatelse til å gå i skiftmodus. Hvis toget er i et skifteområde/lokalområde (PSA/TSA), et arbeidsområde (AO) med tillatt skifting eller hvis det er tilknyttet en skiftevei med kjørsignal vil toget få tillatelse til å gå i skifting (SH-mode). Hvis ikke vil det sendes en forespørsel til TMS om togleder ønsker å tillate skifting (SH-mode).

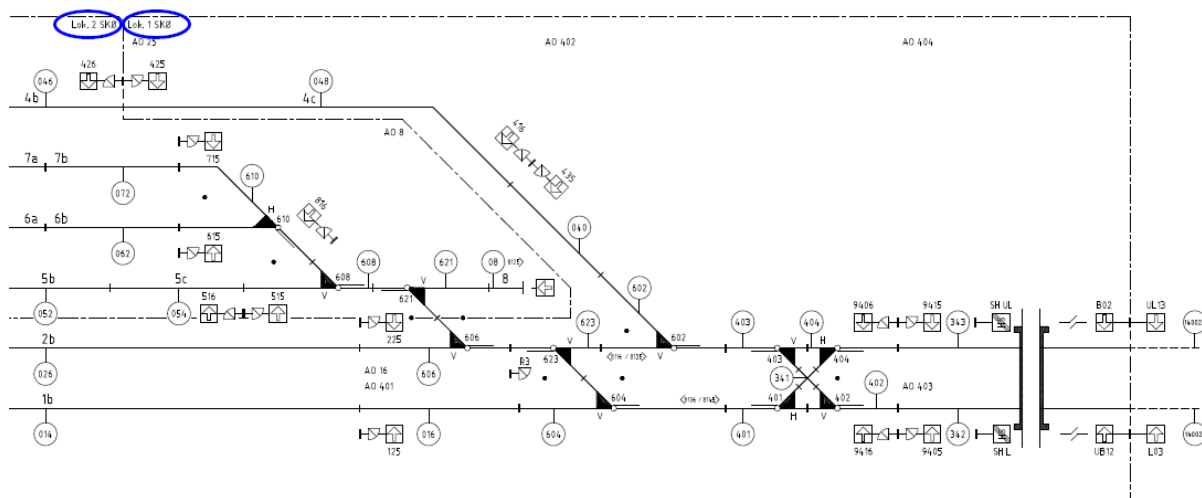
Et lokalområde er fiendtlig til andre bevegelsesområder og deres overlapp. Fiendtlig betyr at bevegelsesområdene ikke kan sikres samtidig. Overlapp er en strekning etter et slutt punkt for en togvei som utgjør en sikkerhetssone til andre bevegelsesområder.

3.2 Frigiving av objekter

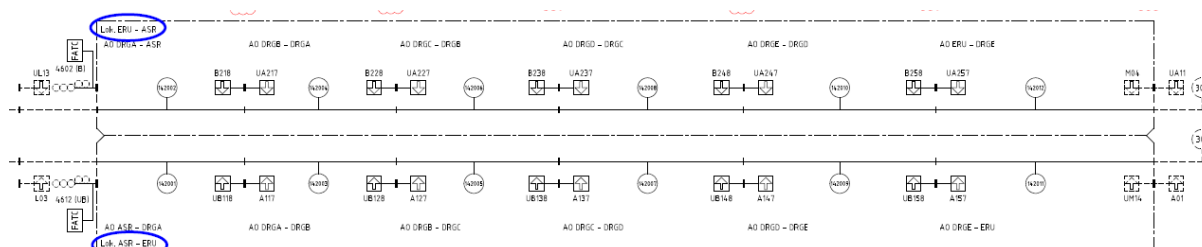
I lokalområde frigis sporveksler og S.lås for lokal betjening. Sporsperrer legges i stilling av. Avgrensede og dekningsgivende sporveksler låses i dekningsgivende stilling. Tilstøtende lokalområder som blir aktivert vil bli ansett som sammenslått av sikringsanlegget. Eventuell grensebeskyttelse mellom områdene blir opphevet når de slås sammen. Skilt (stoppskilt og signal 106) og faste baliser med informasjonen «Danger for SH» benyttes også som avgrensning av lokalområder. Planoverganger aktiveres ikke i lokalområde, men kan betjenes lokalt med betjeningspanel (LCP). HHT ivaretar validering av posisjon av Skifteleder eller annen bruker. TMS krever to kilder til posisjon slik at dette gjøres både med satellittposisjonering og skanning/inntasting av ID på objekt. TMS vil kjenne til brukernavn og rolle til Skifteleder for lokalområdet. Lokal omlegging vil bare kunne utføres når vedkommende bruker står fysisk ved sporvekselen. Enkelte sporveksler er også utstyrt med trykknapp for lokalomstilling. Skiftesignaler inne i lokalområde vil vise frigitt for lokal skifting (Signal 46).

3.3 Prosjektering

Lokalområdene er ofte prosjektert til å dekke større områder som en hel stasjon eller en linje. Dette er det normale på enkeltspor. På dobbeltspor har hvert spor mellom to stasjoner ett lokalområde hver. Grensen for lokalområder kan gå ved stasjonsgrensen/Signal 106, mellom to sporveksler i en sløye eller ved et dvergsignal hvis stasjonen er utstyrt med det (Ref. [7] kap. 20). Figur 6 viser lokalområder på en større stasjon. Figur 7 viser lokalområder på en dobbeltsporet linje.



Figur 6



Figur 7

4 «DANGER FOR SH»

4.1 Funksjon

Dette er baliser som inneholder slik informasjon at materiell med ETCS installert får en stopp-beskjed (Trip) når balisene passerer i SH-mode. Informasjonen er retningsbestemt.

4.2 Prosjektering

Faste baliser med informasjonen «Danger for SH» skal monteres ved signal 106 «Stopp for skift» (tidligere benevnt signal E39) og ved stasjonsgrensen. Figur 8 viser kravet ENG-1216 fra [7], mens Figur 9 viser plasseringen.

ERTMS Programme	Signalling System Engineering Guidelines	Page:	82 of 221
		Doc. No:	ERP-30-S-00097
		Rev:	018
		Date:	04.11.2021

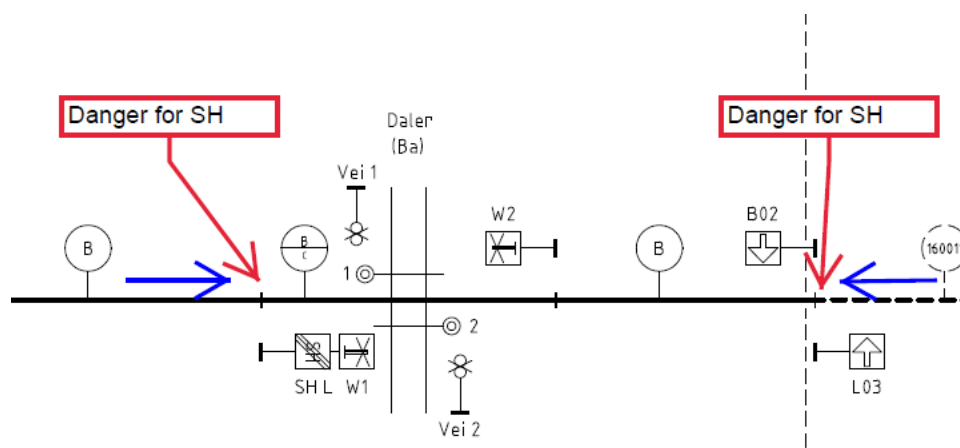
Balisers with "Danger for SH"

ENI-SS-ENG-1216

Fixed balises with "Danger for SH" telegrams shall be used on the border between TSA in station and TSA on the line.

Comments: This includes a balise at the station entry MB and a balise at the Signal 106: "Stop for shunting".

Figur 8



Figur 9

5 MIDLERTIDIG HASTIGHETSNEDESETTELSE (TSR)

5.1 Funksjon

En midlertidig hastighetsnedsettelse kan legges inn ved et arbeidsområde for å redusere hastigheten i et tilgrensende spor, eller benyttes hvis sporets stabilitet er redusert. Togleder kan via TMS definere, aktivere, deaktivere og slette et TSR. «Default» hastighet i et TSR-område er 40 km/t men kan konfigureres når TSR settes opp. Da det er vedlikeholdspersonellet som kan verifisere eksakt posisjon eller utstrekning av TSR, må prosedyrer ivareta at dette blir korrekt i kommunikasjonen med togleder. I tidlig versjon av HHT kan TSR kun indikeres/vises.

5.2 Prosjektering

I henhold til Engineering Guidelines [7] er det ikke prosjektert noe forhåndsdefinert TSR.

6 TOGETS MODUSER

6.1 Funksjoner

Tabell 1 viser de forskjellige modusene ombordutrustningen kan inneha. ETCS modusene er definert i versjon 3.6.0 av Subset-026 Chapter 4. Tabell 4 er kun en generell tabell til informasjon. Level 1 samt modusene LS og RV er ikke aktuelle for Norge.

Mode	Abbreviation	Description	Used in levels	Comments
Dynamical – Leading cab				
Full Supervision	(FS)	Train fully supervised by the system	1, 2 and 3	Full supervision cannot be selected by the driver, but shall be entered automatically when all necessary conditions are fulfilled
Limited Supervision	(LS)	Train is limitedly supervised by the system	1	LS is not applicable for Norway
Shunting	(SH)	System supervises a speed and possibly the border of the shunting area	0, 1, 2, 3 and NTC	SH mode enables shunting movements
On Sight	(OS)	System supervises	1, 2 and 3	The On Sight mode enables

ERTMS-programmet

Systembeskrivelse til arbeid i og ved spor

 Side: 9 av 25
 Dok.nr: 2000001616
 Rev: 000
 Dato: 22.03.2022

Mode	Abbreviation	Description	Used in levels	Comments
		a Movement Authority		the train to enter onto a track section that could be already occupied by another train, or obstructed by any kind of obstacle
Staff Responsible	(SR)	System supervises a speed and possibly a distance	1, 2 and 3	This mode is used when the system does not know the route
Unfitted	(UN)	System supervises a ceiling speed	0	The Unfitted mode is used to allow train movements in areas that are equipped with neither ERTMS/ETCS track-side equipment nor with national train control system
Trip	(TR)	System applies emergency brake until standstill	0, 1, 2, 3 and NTC	When EoA is passed
Post Trip	(PT)	Driver has acknowledged trip	1, 2 and 3	
Non leading cab				
Sleeping	(SL)	Train is remote controlled by a master engine	0, 1, 2, 3 and NTC	
Non Leading	(NL)	Vehicle with driver coupled to a master vehicle. Driver is responsible for train driving (tandem).	0, 1, 2, 3 and NTC	Non-Leading mode manages the ERTMS/ETCS onboard equipment of a slave engine that is neither electrically coupled to the leading engine nor remotely controlled, but has its own driver
Passive Shunting	(PS)	Vehicle with driver coupled to a master vehicle in SH	0, 1, 2, 3 and NTC	Passive Shunting mode manages the ERTMS/ETCS onboard equipment of a slave engine that is not remotely controlled, but mechanically coupled to the leading engine
Static				
Stand By	(SB)	Default mode at power on, waiting for a new event	0, 1, 2, 3 and NTC	It is in Stand-By mode that the ERTMS/ETCS onboard equipment shall awaken and perform its self-test as well as a test of the external devices. The results of tests shall be displayed to the driver
System Failure	(SF)	The system has detected a non-recoverable failure.	0, 1, 2, 3 and NTC	
No Power	(NP)	Onboard system switched off. Brakes are applied.	0, 1, 2, 3 and NTC	

ERTMS-programmet	Systembeskrivelse til arbeid i og ved spor	Side:	10 av 25
		Dok.nr:	2000001616
		Rev:	000
		Dato:	22.03.2022

Mode	Abbreviation	Description	Used in levels	Comments
Isolation	(IS)	The driver can isolate the system	0, 1, 2, 3 and NTC	
Other				
National System	(SN)	Train supervised by a non-ETCS ATP (onboard STM)	NTC	
Reversing	(RV)	System supervises a speed and a distance	1, 2 and 3	RV is not applicable for Norway

Tabell 1

I forbindelse med arbeid i spor er disse modusene i Tabell 2 mest aktuelle:

FS/OS-modus	FS er kjøring i togvei med hastighetsovervåking og overvåking mot slutt punkt. OS er tilsvarende som FS men er kjøring mot/på belagt spor og har en overvåkningshastighet på 40 km/t.
SH-modus	Er knyttet til et TSA, PSA, skiftevei eller et WA med «SH-allowed». I SH-modus kan man kjøre frem og tilbake, altså bidireksjonalt. Kommunikasjonen med RBC kobles ned. Overvåkningshastigheten er 40 km/t.
SR-modus	Denne modusen benyttes når det ikke finnes noe definert bevegelsesområde for tog eller skift. «Staff Responsible» betyr at fører selv er ansvarlig for kjøringen. SR-vei kan sikres. Benyttes ved oppstart uten kjent posisjon eller ved feil i infrastrukturen slik at FS, OS eller SH ikke kan oppnås. SR har en overvåkningshastighet på 40 km/t.
IS-modus	IS mode betyr at ombordsystemet er isolert og ingen av funksjonene er aktive. Generelt så vil det bety sort skjerm og ingen overvåking. Togets rullevekt vil være aktiv, hvis den finnes. For å aktivere IS mode må fører vri om en bryter. Denne bryteren vil i ERTMS-programmet være tilgjengelig i førerrom. For å gå ut av IS mode så må bryteren vris tilbake. Det skal være mulig å fortsette operasjon uten å involvere vedlikeholdspersonell. Dette kan være annerledes i andre leveranser av ombordsystem.

Tabell 2

6.2 Tidplan

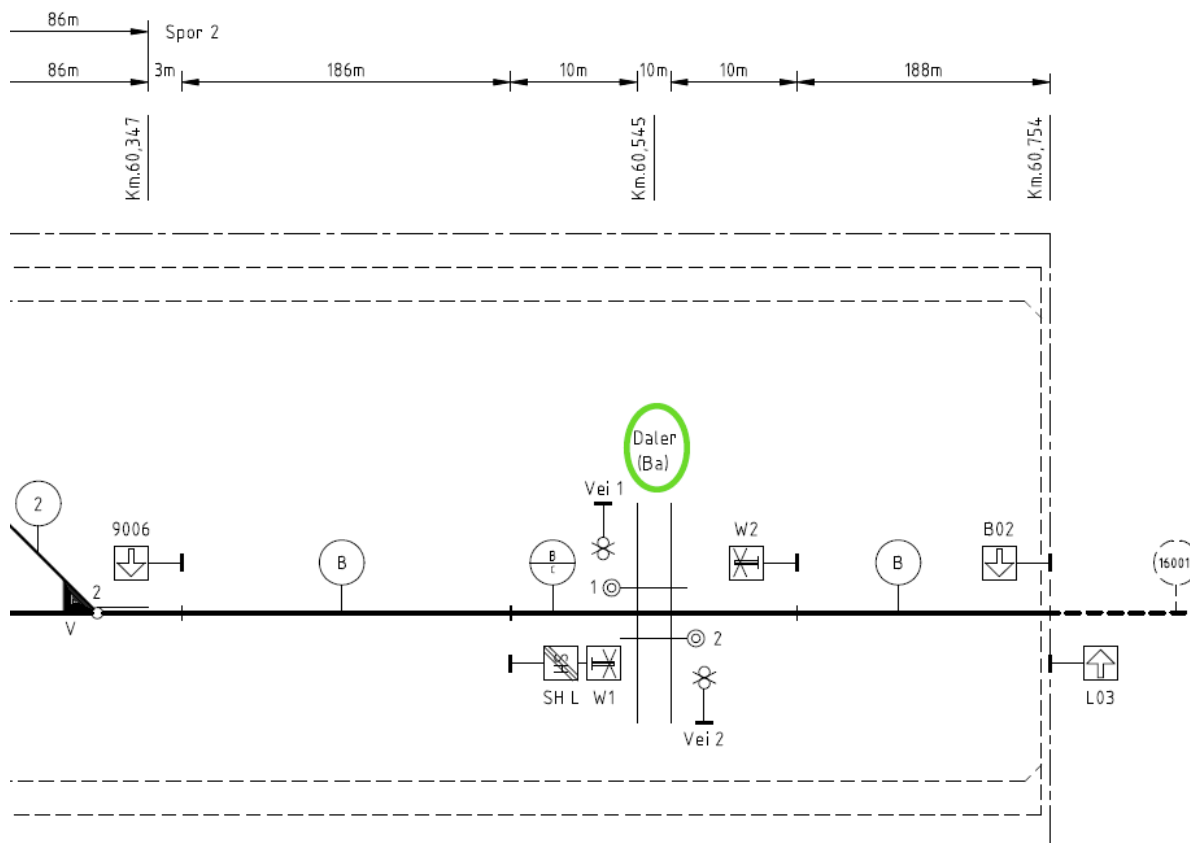
Leveransen i alle «Stages» vil være i henhold til 3.6.0 av ERTMS SRS (fra TSI CCS). Det betyr at funksjonen til togets moduser er stabil.

7 PLANOVERGANGER

7.1 Funksjoner

Veisikringsanlegg er utført med W-skilt (signal E36) med identifikasjonsskilt på hver side av planovergangen, lys og lyd mot vei (La) og i de fleste tilfeller bommer (Ba). I tillegg er det et betjeningskap (LCP) på den tekniske kiosken til planovergangen. Et veisikringsanlegg kan variere fra å sikre en publikumsovergang til plattform, til å sikre biltrafikk over flere spor. Ved kjøring av arbeidstog som kjører i FS/OS-modus aktiveres veisikringsanlegget via RBC avhengig av togets hastighet og posisjon. Ved kjøring av arbeidstog eller arbeidsmaskin i SH-modus i lokalområde eller AO kan veisikringsanlegget aktiveres med betjeningskapet (LCP) ved planovergangen eller HHT. Veisikringsanlegget kan også aktiveres med belegg av utløsningsfeltene som strekker seg ca. 10 m på hver side av veikanten. Hvis ønskelig kan et veisikringsanlegg også aktiveres av togleder med kommando. Veisikringsanlegget deaktiveres når utløsningsfeltet er passert hvis ikke funksjonen «block deactivation» er aktivert.

Ved eventuell kjøring av arbeidstog i FS/OS kan funksjonen «block activation» være aktuell for ikke å sperre veitrafikken hvis det skal jobbes innenfor aktiveringsavstand. I FS/OS er toget overvåket med bremsekurve mot planovergangen slik at sannsynligheten for utilsiktet passasje skal være veldig liten. Ved arbeid på selve veisikringsanlegget kan dette kobles ut. Da må planovergangen bevoktes. Figur 10 viser skjematisk et helbomanlegg på B-siden av en stasjon.



Figur 10

8 FORBEREDENDE OG DIREKTE RESET

8.1 Funksjon

Denne funksjonen har sammenheng med at det benyttes akseltellere til togdeteksjon. Forberedende reset betyr at togleder gir en kommando «forberedende reset» av sporavsnitt også må avsnittet deretter kjøres over av tog som regel i OS-modus (40 km/h), og med riktig telling inn og ut gjøres sporavsnittet fritt. Direkte reset kan utføres i enkelte tilfeller av vedlikeholdspersonell. Prosedyrer for reset finnes også i eksisterende anlegg.

I forbindelse med arbeid i spor kan sporavsnitt bli belagt av mange forskjellige årsaker (systemomstart, komponentfeil, passering av toveismaskiner etc.). Etter at arbeid er avsluttet kan det være aktuelt å kjøre over i OS-modus for å resette sporavsnitt. Alternativt benyttes direkte reset. Kommando «forberedende reset» kan gjøres fra TMS da det er togleder som utfører dette.

Prosedyrer for eksisterende anlegg med akseltellere beskriver bruk av forberedende reset ved feilaktig belagt spor ved kjøring av tog og direkte reset etter feilretting og eventuell ombygging. Det bør vurderes å benytte direkte reset etter arbeid i og ved spor fordi gjennomkjøring etter arbeid kan være tidkrevende på lange blokkstrekninger spesielt.

9 «VIRTUAL BALISE COVER»

9.1 Funksjon

Med VBC (Virtual Balise Cover) kan man ignorere eurobaliser med en definert identitet. Hvilke baliseidentiteter som skal ignoreres kan man gi ombordutrustningen beskjed om ved å legge ut baliser eller å taste det inn via DMI ved SoM. Funksjonen VBC kan sammenlignes med BU/SU baliser ved ATC (NTC). Alle eurobaliser må ha en forhåndsprogrammert VBC-ID (NID_VBCMK) i sitt telegram. Ordre om å ignorere baliser refereres til denne VBC-ID'en. Dersom flere baliser har samme VBC-ID vil altså alle disse bli ignorert dersom det gis en VBC-ordre. Baliser kan typisk brukes dersom det er langvarig, for eksempel under bygging av ny infrastruktur og man ikke vil at tog skal lese baliser i den perioden. VBC via DMI kan for eksempel benyttes for å ignorere «Level Transition» baliser i migrasjonsfasen, da eventuelt også sammen med baliseinformasjon som på testlinjen. Kode i DMI må tastes inn ved oppstart om bord (SoM). Det er en tallkode som angir hvilken VBC-ID (NID_VBCMK) som skal ignoreres og hvor lenge ordren gjelder. Koden må skapes på forhånd og må distribueres før oppstart.

9.2 Prosjektering

Ingen fast prosjektering, men velger man å benytte baliser til å gi aktuell informasjon kan de legges ut foran en strekning eller balisegruppe der eurobaliser med angitt VBC-ID (NID_VBCMK), ikke skal leses eller tas hensyn til. Forut for montasje av eurobaliser må det bestemmes hvilke baliser som skal ha hvilken VBC-ID (NID_VBCMK). Funksjonen VBC er primært tiltenkt benyttet i forbindelse med utbygging/ending av signalanlegget. Bruk av VBC foreslås planlagt som beskrevet i kapittel 9.4.

9.3 Tidplan

Leveransen i alle «Stages» vil være i henhold til 3.6.0 av ERTMS SRS (Fra TSI CCS). Det betyr at funksjonen VBC er stabil og tilgjengelig fra første leveranse (2022). Det er ikke avklart hvilke baliser som skal ha hvilken VBC-ID (NID_VBCMK). Dette må legges inn i balisene. Først ute er NORB og GJKB.

9.4 Planlegging ved behov for VBC

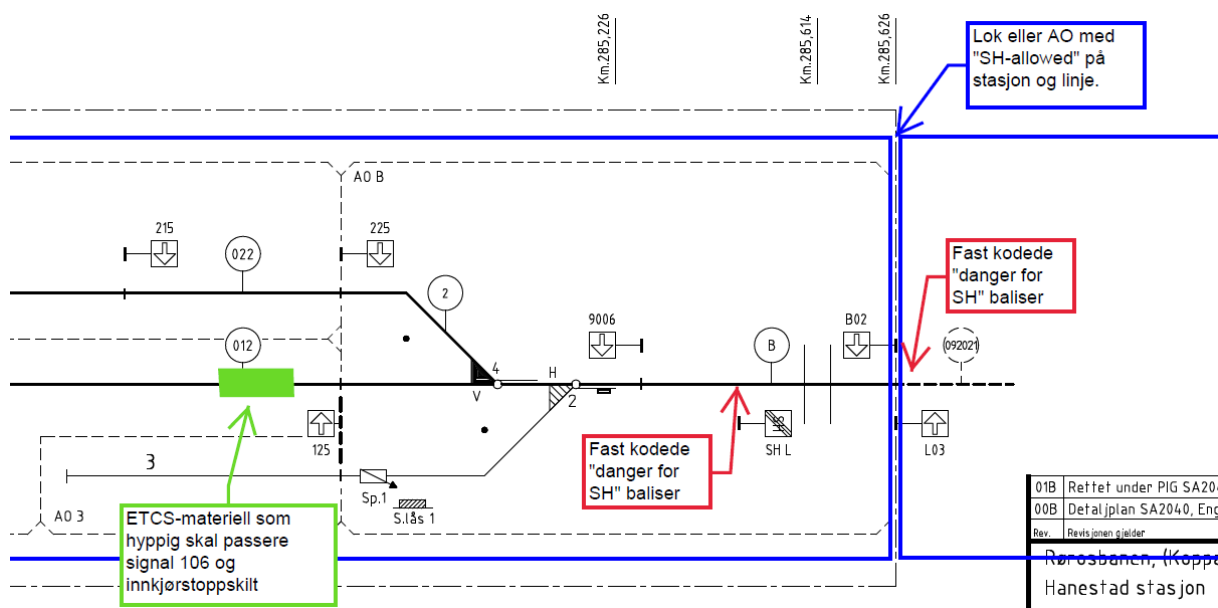
9.4.1 Generelt

Som beskrevet i kapittel 9.1 finnes det to metoder for å ignorere baliser:

- 1) Ved å legge ut baliser som gir ordre til ombordutrustningen om ikke å hensynta baliser med en bestemt identitet.
- 2) Ved at fører taster inn en kode i DMI ved oppstart (SoM).

Man avgjør i planleggingen av arbeidet om det er behov for VBC. Om det skal legges ut baliser eller benytte inntasting via DMI.

Figur 11 viser en situasjon der det kan være behov for å maskere «dager for SH-baliser» ved repetitiv kjøring over stasjonsgrensen.



Figur 11

Uten maskering av baliser må fører trykke «passer/override» for å passere «dager for SH-baliser» i SH-mode uten å bli trippet.

En VBC-kode er numerisk og må tastes inn via DMI. VBC-koden består av 3 deler:

1. VBC marker (NID_VBCMK)
2. VBC country/region identity (NID_C)
3. VBC validity period (T_VBC)

9.4.2 NID_VBCMK

Det finnes 63 forskjellige VBC-ID'er (NID_VBCMK) i en landskode (NID_C). En landskode vil dekke et antall IL/RBC områder, og Norge har 10 tilgjengelige landskoder. Med 63 mulige koder kan for eksempel en strekning deles opp i forskjellige områder med ulik VBC-ID eller at forskjellige typer baliser har forskjellig VBC-ID (NID_VBCMK). Oppdeling av strekninger vil komplisere planlegging av arbeid og øke behovet for kontroll av underlag for å taste inn rett VBC kode. Det anbefales derfor å kun benytte en lik «marker» for hvert område (NID_C). Figur 12 er hentet fra SUBSET-026-7 og definerer variabelen.

7.5.1.99.1 NID_VBCMK

Name	Marker for Virtual Balise Cover		
Description			
Length of variable	Minimum Value	Maximum Value	Resolution/formula
6 bits	0	63	Number

Figur 12

9.4.3 NID_C

Jernbanenettet er foreløpig delt inn i åtte NID_C-områder (i Norge tillates maks. 10). Ett RBC-område kan ikke deles inn i flere NID_C områder. NID_C-områdene vises i Tabell 3 her:

NID-C	Banestrekninger
528	Oftobanen
527	Nordlandsbanen, Meråkerbanen, Raumabanen og Dovrebanen nord for Lillehammer
526	Rørosbanen, Solørbanen og Eidsvoll – Lillehammer

ERTMS-programmet	Systembeskrivelse til arbeid i og ved spor	Side:	14 av 25
		Dok.nr:	2000001616
		Rev:	000
		Dato:	22.03.2022

NID-C	Banestrekninger
525	Gjøvikbanen, Roa – Hønefossbanen, Gardermobanen og Hovedbanen
524	Oslo S
523	Østfoldbanen(e), både vestre og østre linje
522	Drammenbanen, Askerbanen, Spikkestadbanen, Drammen – Hokksund, Randsfjordbanen og Bergensbanen
521	Vestfoldbanen og Sørlandsbanen

Tabell 3

9.4.4 T_VBC

Maskering av baliser har en varighet angitt i hele dager. En kode som tastes inn vil dermed være aktiv det angitte antall dager etter aktivisering dersom den ikke kanselleres. Figur 13 er hentet fra SUBSET-026-7 og definerer variabelen.

7.5.1.154.1 T_VBC

Name	VBC validity period		
Description			
Length of variable	Minimum Value	Maximum Value	Resolution/formula
8 bits	0 day	255 days	1 day

Figur 13

9.4.5 Prinsipper

Det anbefales at alle baliser med telegrammet «danger-for-SH» benytter samme VBC-ID (NID_VBCMK) og at andre baliser har en annen ID. Dette gjør at man ikke ignorerer andre baliser som for eksempel kan være nyttig for å posisjonere arbeidsmaskinen. Det kan vurderes om andre baliser skal grupperes med andre ID-er (NID_VBCMK).

Ved bruk av samme «marker» og varighet vil koden som skal tastes inn være statisk og identisk hver gang den skal benyttes til maskering av «danger for SH» baliser innenfor samme NID_C område.

Ved prosjektering, programmering og montasje av baliser generelt, må VBC-ID'ene (NID_VBCMK) for alle baliser legges inn og dokumenteres.

I følge SUBSET-026-3:

- Beholdes VBC om bord selv om ombordutstyret slås av (No Power mode).
- Fjernes hvis det oppdages en uoverensstemmelse mellom NID_C lest fra en balisegruppe og NID_C i VBC.

Det betyr at man i grensen mellom NID_C-områder vil fjerne VBC informasjonen om bord, hvis man passerer en balise med en annen NID_C enn den som er angitt i VBC. Det må lages egne regler for dette. Eventuelt kan man legge ut baliser med VBC-kode eller unnlate å benytte VBC men heller «override» i slike tilfeller.

Eksempel på en statisk VBC kode for inntasting på DMI:

- Set: 98986
- Remove: 43530

Betjening av DMI for inntasting av VBC-koder er beskrevet i førerhåndboka (ETCS Drivers Handbook rev. 1.1.0).

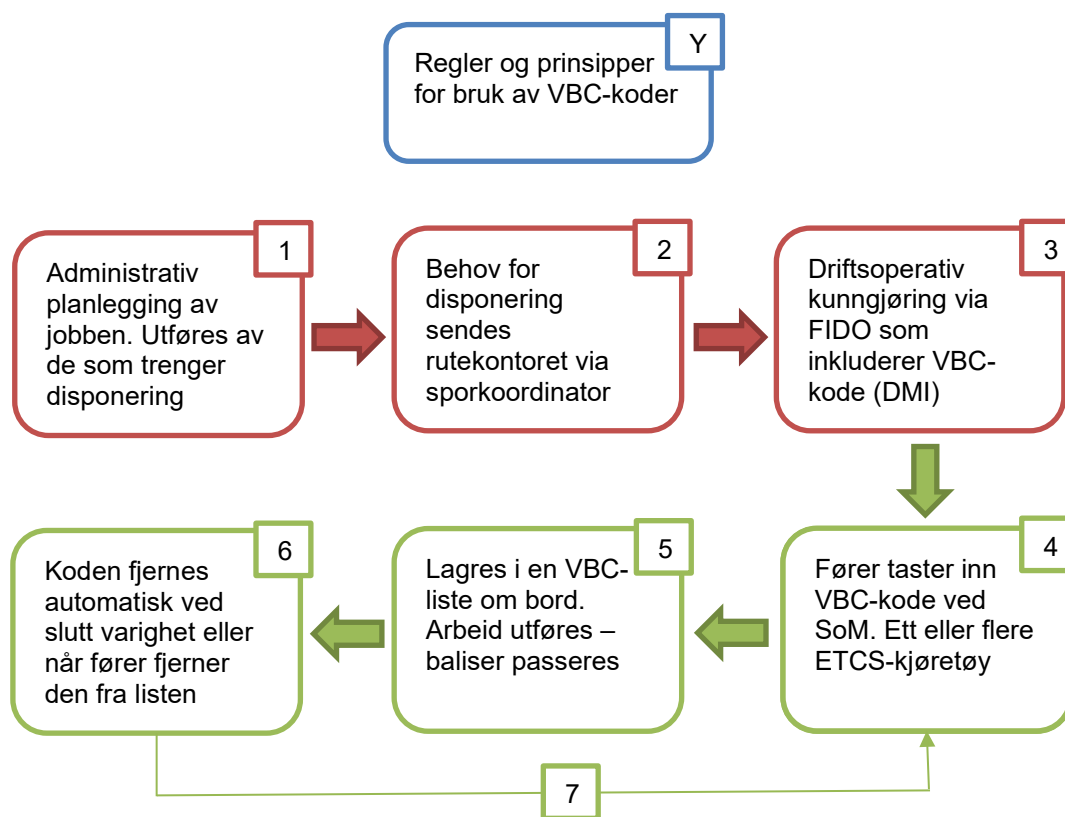
9.4.6 Testlinjen

På testlinjen Roa-Hønefoss har man etter balisegruppen som kobler ETCS-tog mot RBC, en balisegruppe med en egen VBC-ID som kobler ned forbindelsen igjen. Dette er ment for rutegående tog. For testtog må man taste en VBC-kode for nevnte balisegruppe for å unngå nedkobling og dermed gjennomføre en normal level transition. VBC-varighet er satt til en dag mens man benytter 63 eller 42 (?) som NID_VBCMK.

9.4.7 Prosess

TSI-OPE A pkt. 6.54 forutsetter nasjonale regler for bruk av VBC. Nasjonale regler kan da eventuelt beskrive at fører ikke har lov til å bruke en VBC-kode uten at den er oppgitt i en driftsoperativ kunngjøring, og eventuelt at føreren skal deaktivere koden når arbeidet avsluttes. Koden bør/må framkomme av den driftsoperative kunngjøringen.

VBC-koder benyttes ikke ved akutt feilretting, kun ved administrativt planlagt arbeid. Prosess for bruk av VBC kan være slik:



Figur 14

Prosedyre:

- Y: VBC-kodene for hvert NID_C område inklusive NID_VBCMCK kan være faste og skrevet i en liste tilgjengelig i styringsdokumenter/regelverk. Hvis varigheten også skal/kan være fast, kan hele koden være statisk og defineres i en tabell i reglene.
- Man definerer ved planlegging av arbeidet om VBC-koder skal benyttes, om de skal legges ut i baliser eller taster inn via DMI. Normalt er det entreprenøren selv som planlegger og sender inn ønske om disponering gjennom BEST systemet.
 - Ønske om disponering for arbeid sendes til den spor koordinatøren som har ansvaret for strekningen (tidsfrister).
Er det snakk om større arbeider, som må utføres over flere dager og at kanskje tog må innstilles, må dette meldes inn i ruteplanprosessen
 - Spor koordinatøren videresender ønske om disponering til rutekontoret, som sender ut kunngjøringen gjennom FIDO (kunngjøringsverktøyet).
 - Fører må taste inn kode ved oppstart (SoM) i anleggsområde. Antall kjøretøy som benytter VBC-koden kan variere, men de må tilhøre angitt disponering (operasjonelt).
 - Arbeid utføres og baliser passeres uten å bli hensyntatt. VBC-kodene finnes lagret i en liste om bord.
 - Fører kan kansellerer VBC-koden ved kjøring ut av anleggsområde eller ved avsluttet arbeid. Koden slettes automatisk ved endt varighet.
 - Hvis man velger en dags varighet, må koden taster inn på nytt ved oppstart av «ny dag» i anleggsområde.

9.4.8 Risikoer

- 1) Gyldighetstid med oppløsning på dager gir en risiko for at baliser maskeres også etter avsluttet arbeid dersom VBC-koden ikke fjernes av fører.
- 2) Varigheten angitt som minimum «1 dag» er noe uklart i standarden, da det ikke er angitt om 1 dag er 24 timer, ut inneværende døgn eller ut påfølgende døgn (dette må avklares).
- 3) En statisk VBC-kode kan misbrukes i den forstand at man kan ta opp en gammel kunngjøring og benytte den uten at maskering er planlagt.
- 4) En statisk VBC vil gjelde for alle baliser med lik VBC-ID (NID_VBCMK) i hele NID_C området og er ikke begrenset til disponert område.
- 5) Over tid er det mange som vil kjenne til den statiske VBC-koden for maskering av «dager for SH» baliser i et NID_C område.
- 6) Det er risiko for at baliser får feil VBC-ID (NID_VBCMK) ved skifte av baliser, nye strekninger og «On-site» omprogrammering. Logistikk og FDV av VBC-koder må være enkel og oversiktlig.
- 7) Fast kodete VBC-baliser har ikke de samme risikoene som VBC-koder angitt fra DMI.

10 SEKSJONER I KONTAKTLEDNINGSANLEGGET

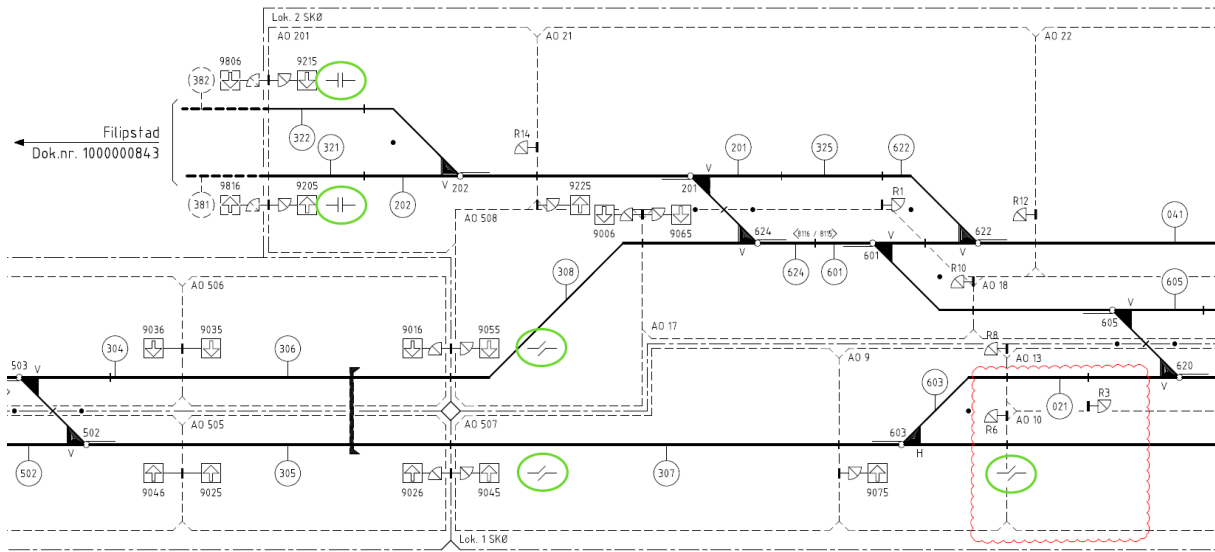
10.1 Prosjektering

På enkeltspor prosjekteres som regel skiltplasseringen slik at seksjonsdele kommer mellom stasjonsgrensen (innkjørstoppskilt) og «Stop for SH» skiltet (Signal 106).

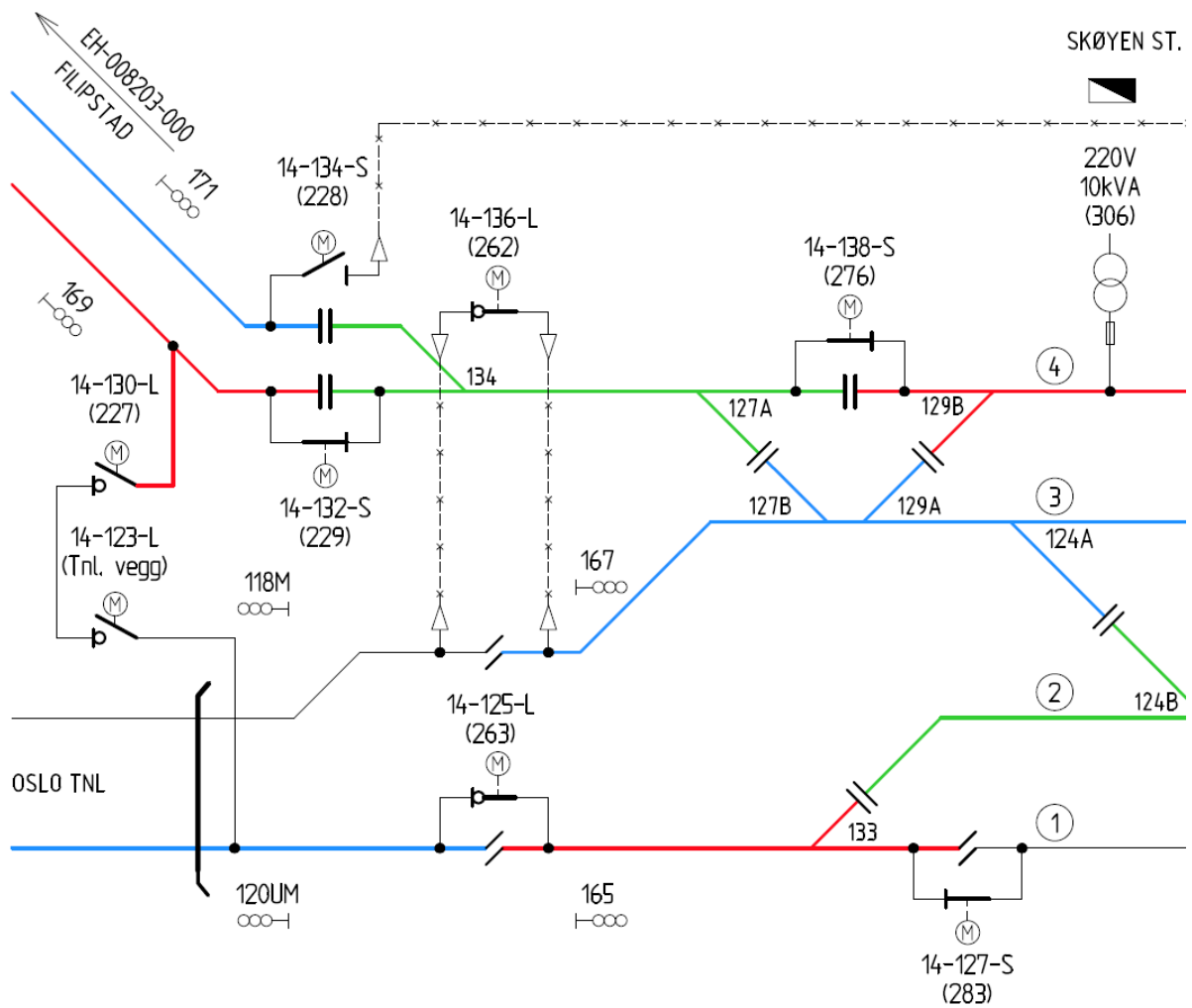
På dobbeltspor og større stasjoner følger plassering av skilt som oftest en prioritert rekkefølge der kapasitet har prioritet. Der seksjonsdele har påvirket skiltplasseringen er de i detaljplanen tegnet inn på skjematisk plan. Se Figur 15. I detaljplanens arbeidsområdeanalyse vurderer man også skiltplassering i forhold til seksjonsinndeling. I Figur 16 er det vist et koblingskjema for kontaktledningsanlegg hentet fra Elkraftportalen.

TMS vil ha et grensesnitt mot elkraftsentralen slik at man kan hente statusinformasjon og indikere dette i TMS. Det er også mulig å slå av kjørestrøm med kommando fra TMS. Hvis man forsøker å stille en vei inn i et område der kjørestrømmen er utkoblet får togleder et ekstra spørsmål om operasjonen virkelig ønskes utført. Kommandoen må da kvitteres ut for å bli iverksatt. Dette kalles en «kritisk kommando».

Hvis AO-grensene og plassering av seksjonene er slik at man av kapasitetshensyn ikke kan sperre og sikre tilhørende arbeidsområde kan funksjon for sperring av spor eller sperring av sporveksel benyttes.



Figur 15



Figur 16

10.2 Hindring mot kjøring inn i seksjonsdele

På de stedene der seksjonsdele er plassert mellom stasjonsgrensen og Signal 106 «Stopp for skift», er det følgende tekniske hindringer mot å kjøre inn på seksjonsdele.

1. Kjøring i FS/OS-mode mot EoA/sluttpunkt i et stoppskilt med frislippshastighet 20 km/h.
2. Kjøring i SH-mode mot Signal 106 og/eller «Danger for SH» baliser.

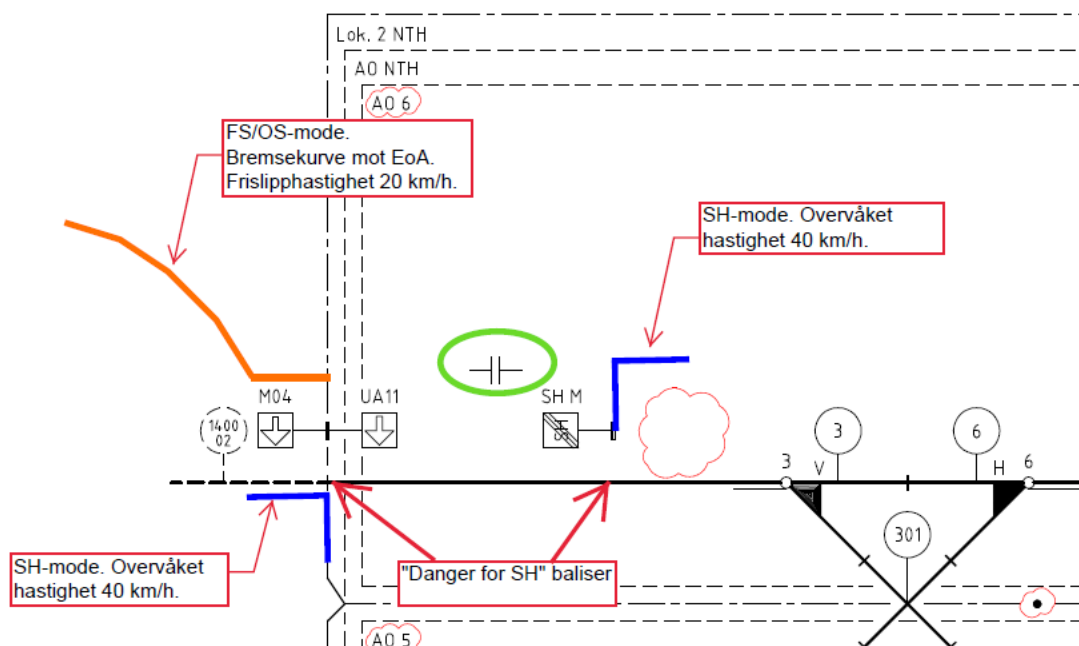
1. FS mot EoA

I FS/OS-mode overvåkes toget i en retardasjonskurve ned mot EoA med en frislippshastighet på 20 km/h. Toget blir «trippet» når togets front passerer EoA. Det betyr at nødbrems utløses. Se Figur 17.

2. SH-mode mot «Danger for SH» baliser

I SH-mode har man en overvåkningshastighet på 40 km/h og ingen bremsekurve mot sluttpunktet. Toget blir «trippet» når antennen passerer «Danger for SH-baliser». Det betyr at nødbrems utløses. Ved skyving vil ikke skiftet teknisk bli stoppet før lokomotivet eller ETCS-antennen passerer balisene.

For begge tilfellene over gjelder at seksjonsdele kan starte relativt nærmere sluttpunktene. Merk at det ofte er seksjonsdeler på andre steder enn mellom stasjonsgrensen og Signal 106. Et prinsipp bør være at sporet der seksjonsdele er plassert må være sperret for tog- og skiftebevegelser ved frakobling. Etter at reglene er utarbeidet anbefales det at alle forhold rundt frakobling risikoanalyseres.

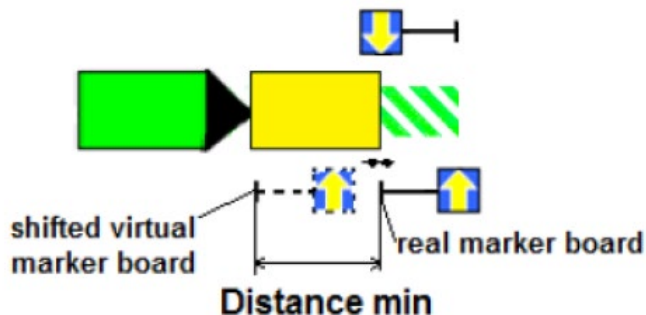


Figur 17

11 SKYVING AV HENGER/FRES

11.1 Funksjon

Ved bruk av en egen serie tognummer kan man aktivere en funksjon som flytter alle målpunkt 25 meter tilbake slik at det er mulig å dytte en inntil 25 meter lang vogn. Se Figur 18. Dette er typisk snøriddingsutstyr eller lastehenger på en arbeidsmaskin. Flytting av målpunkt gjelder i modusene FS/OS. Hverken togleder eller fører kan endre denne parameteren som kun er knyttet til særskilte tognummer.



Figur 18

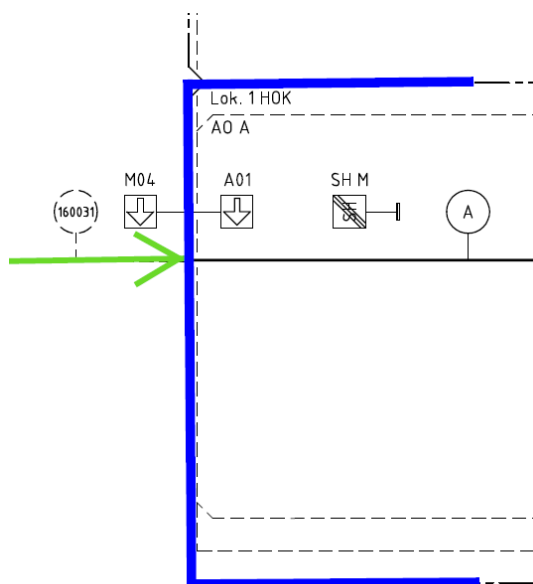
11.2 Prosjektering

Både lengden på opp til 25m og hvilke tognummer som er aktuelle kan settes i anlegget. For å benytte forskjøvet målpunkt må fører velge ett av de definerte tognumrene.

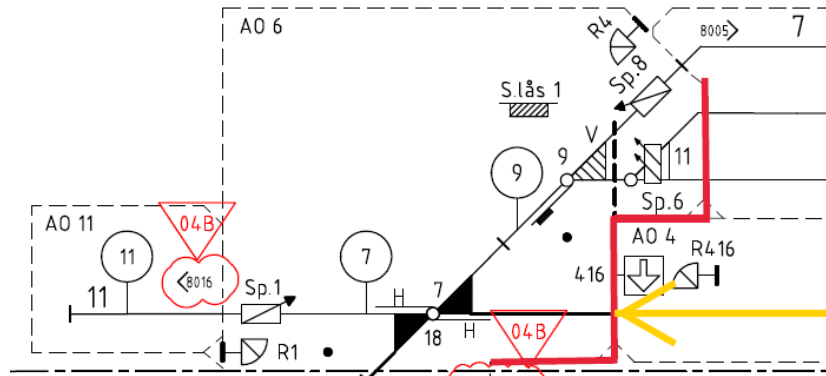
12 KJØRING INN OG UT AV ET AO/WA ELLER LOK/TSA

12.1 Kjøring til

Kjøring inn i et arbeidsområde (WA) eller et lokalområde (TSA) som allerede er etablert er i utgangspunktet komplisert da AO/WA er fiendtlig for skifteveier og togveier med tilhørende overlapp. Avgrensende og dekningsgivende sporveksler er også låst (TSA). Man kan kjøre til grensen på skiftevei (SH-mode) hvis det finnes et skiftesignal som slutt punkt der. Med togvei (FS/OS-mode) kan man kjøre til nærmeste stoppskilt i togvei som ikke er fiendtlig. Det kan være på grensen hvis overlappet er satt til 0m. Det er som regel ved stasjonsgrensen og ved blokkpost, men kan også være ved indre stoppskilt. Figur 19 viser en stasjonsgrense. Fra nevnte steder må fører etter kommunikasjon med togleder, HSV eller skifteleder, betjene «override»/stoppassasje og kjøre SR-mode for å komme inn i et etablert arbeidsområde (AO) eller lokalområde (Lok.). Figur 20 viser skiftevei til AO-grensen. Skiftesignalet i grensen viser stopp (signal 43). Den kanskje mest effektive metoden er å kjøre materiellet overvåket på togvei i FS/OS-mode til riktig lokasjon før man etablerer arbeidsområde eller lokalområde.



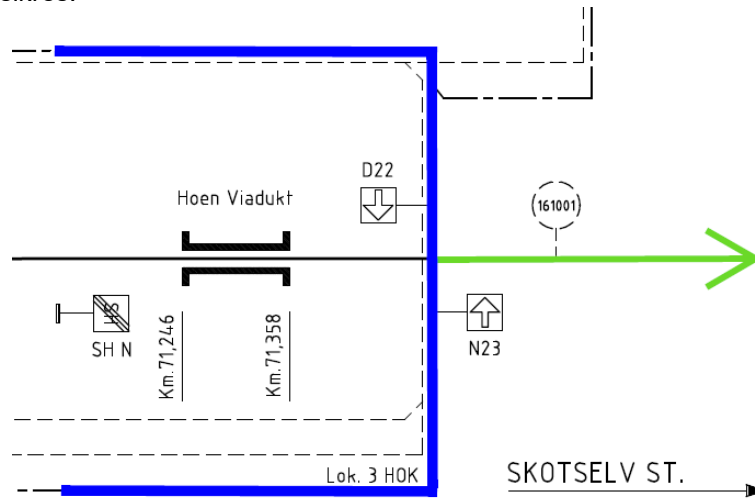
Figur 19



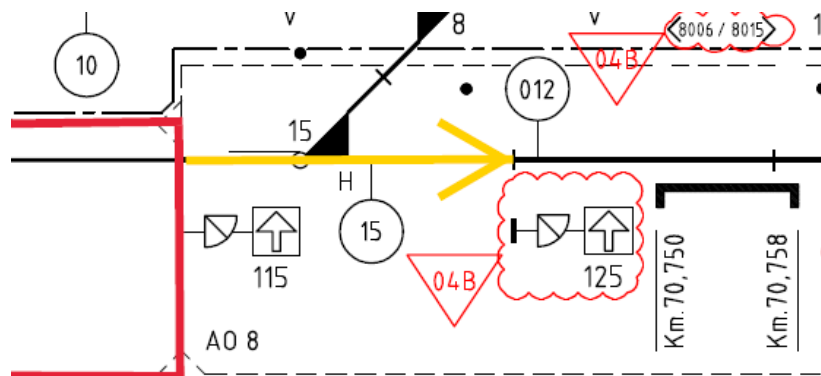
Figur 20

12.2 Kjøring fra

Kjøring ut fra arbeidsområde eller et lokalområde kan utføres på togvei fra stoppskilt (Figur 21) og skiftevei fra dvergsignal (Figur 22). Togvei krever SoM før kjørtillatelse i FS/OS-modus kan gis. Skifteveien kan kjøres i SH-mode som allerede er iverksatt i arbeidsområde eller lokalområde. Skiftesignalet på grensen ut av området viser normalt stopp (signal 43) men endres til en kjørbeskjed når skifteveien sikres.



Figur 21



Figur 22

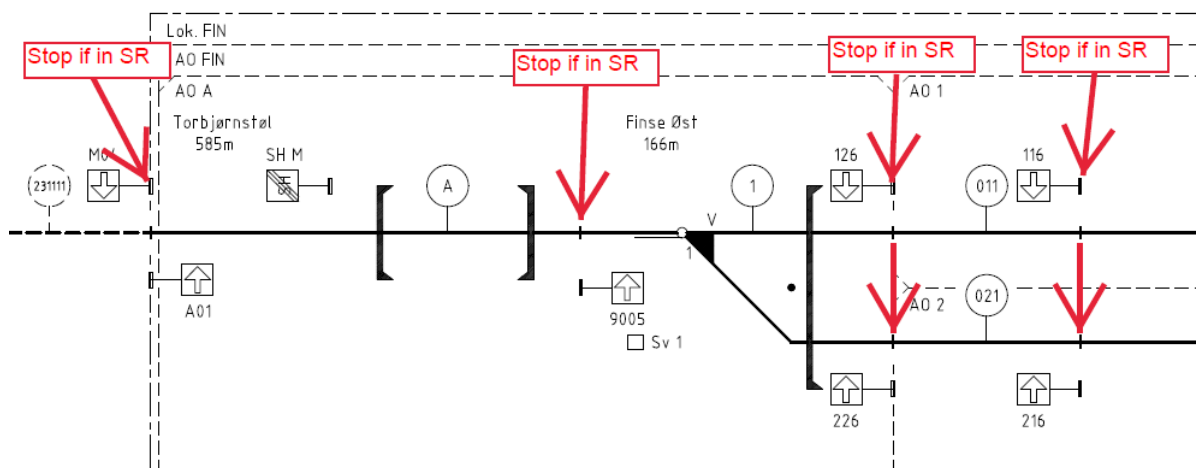
13 «STOP IF IN SR»

13.1 Funksjon

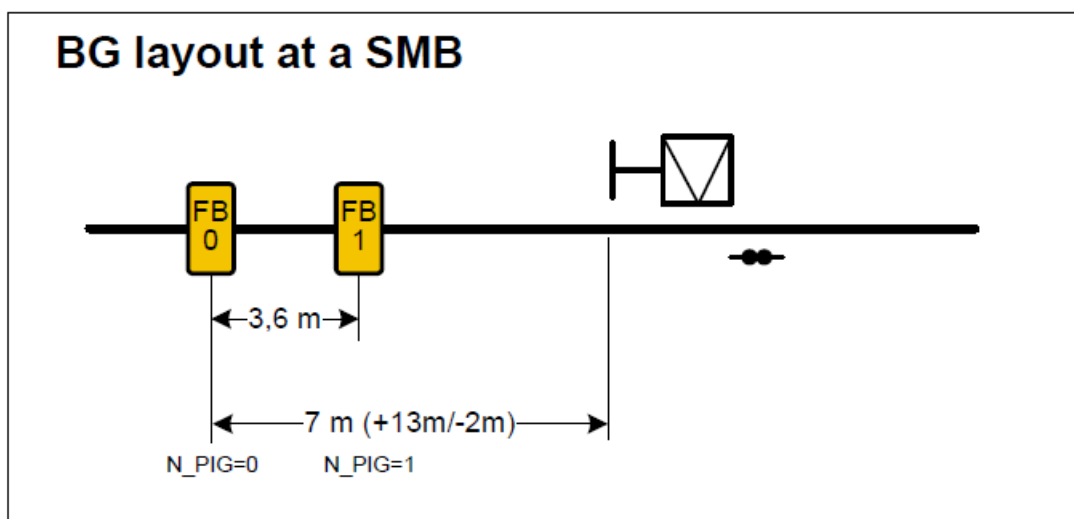
Dette er baliser som inneholder slik informasjon at materiell med ETCS installert får en stopp-beskjed (Trip) når balisene passerer i SR-mode. «Override», som i mange tilfeller fører til SR-mode, unngår «Trip» ved første «Stop if in SR» balise.

13.2 Prosjektering

Faste baliser med informasjonen «Stop if in SR» monteres ved alle stoppskilt. Informasjonen er retningsbestemt. Figur 23 viser en skjematisk plassering, mens Figur 24 viser avstand fra stoppskilt til baliser (Ref. [9]).



Figur 23



Figur 24

13.3 Tidplan

Faste baliserer er klart til Nordlandsbanen N og Gjøvikbanen N (2022). En tilsvarende funksjon som «Stop if in SR» baliser, lagt i RBC, er planlagt i «Stage 3». I denne funksjonen blir toget «trippet» hvis det detekteres å passere et stoppskilt uten at det er sikret noen form for vei fra skiltet.

14 REVERSERING/BAKKING

14.1 Nødbakking

Nødbakking defineres som en situasjon der en bevegelse bakover umiddelbart er nødvendig for eksempel for å komme seg vekk fra en farlig situasjon. Det betyr at man ikke har tid til å koble et annet lokomotiv bak og slepe det bort eller å aktivere førerhuset i andre enden av togsettet. Den anbefalte løsningen er å benytte ETCS-modus Isolation (IS).

14.2 Operasjonell reversering

ERTMS systemet har ikke en god dedikert funksjon for operativ reversering. De aktuelle scenariene som er innebefattet i operasjonell reversering er å skli forbi plattformer, stigning, snøhinder og dyrepåkjørsel. Den anbefalte løsningen er ikke inkludert i «Stage 1» og kommer i senere utviklingstrinn (Stage 2). I FS-mode er D_NVROLL = 20 meter. D_NVROLL er en nasjonal verdi for hvor langt et tog kan rulle (rullevakt) før bremsing iverksettes. Det betyr at man i FS-mode kan bevege seg 20m bakover før rullevakten griper inn. Hvis man i «Stage 1» ønsker å bakke mer enn 20m må ombordutrustningen gå ut av FS-mode og inn i SH-mode. Før RBC kan gi tillatelse til SH-mode må togleder løse ut eventuell togvei og aktivere et lokalområde. Da kan toget bakke forbi sist passerte skilt og etter SoM gjenoppta kjøring i FS-mode.

15 RASVARSLING

Arbeid ved et rasvarslingsområde kan gi behov for utvidet kommunikasjon mellom togleder og HSV, da det teknisk ikke gis informasjon om ras til materiell i SH eller SR-modus. Dette til forskjell fra optiske signaler i eksisterende signalanlegg. Tog som er frakoblet RBC får ikke beskjed om aktivert rasvarsling.

16 LEVEL TRANSITION

Arbeid ved «Level Transition» kan trenge ekstra bestemmelser. Materiell i SH-mode foretar ikke LT før man velger et annet modus etter passering. Ved passasje av LTO-balisene blir nivåovergangen lagret, men ikke iverksatt. Kjøretøyet er ikke tilkoblet RBC. Valg av annet modus enn SH-mode skjer som regel ved ny SoM. Så hvis man for eksempel jobber på en ERTMS-linje i SH-modus og ved endt arbeid passerer innkjørhovedsignal til eksisterende anlegg, vil ikke overgang til NTC gjennomføres før ny oppstart gjennomføres. Figur 25 fra [7] viser LT som er definert til å være ved innkjørhovedsignal til eksisterende anlegg.

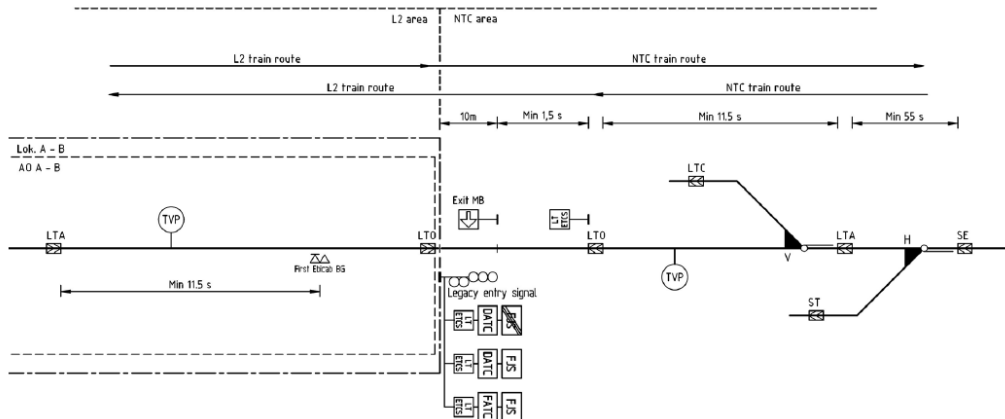
Engineering of level transition from L2 to NTC

ENI-SS-ENG-1676

The following figure shows an example of engineering of level transition from L2 to NTC, respectively for FATC and DATC.

Comments: The LTO balise group is placed as close ETCS LT board as possible.

Legacy balises are shown under the line. The figure only shows the first legacy balise group which needs to be considered when placing the LTA. The figure will be updated when the final solution regarding the legacy balises is made available.



Figur 25

ERTMS-programmet

Systembeskrivelse til arbeid i og ved spor

Side: 24 av 25
 Dok.nr: 2000001616
 Rev: 000
 Dato: 22.03.2022

17 DOKUMENTINFORMASJON

17.1 Endringslogg

Rev.	Beskrivelse av endring	Dato	Utført av
000	Første utgave	22.03.2022	XHAGKJE

17.2 Referanseliste

- [1] SSRS RBC Dok. Nr. 1000000105 Rev. 005
- [2] SSRS Interlocking Dok. Nr. 1000000111 Rev. 006
- [3] Funksjonsutredning Arbeid i og ved spor. Dok. Nr. ERP-30-S-00018 Rev. 02E
- [4] Funksjonsutredning Sikring av arbeid i og ved spor. Dok. Nr. ERP-30-S-00094 Rev. 00E
- [5] Funksjonsutredning Operasjonell reversering Dok. Nr. ERP-30-S-00014 Rev. 01E
- [6] Function Study Emergency Reverse Movement Dok. Nr. ERP-30-S-00011 Rev. 01E
- [7] Signalling System, Engineering Guidelines Dok. Nr. ERP-30-S-00097 Rev. 018.
- [8] Baseline Release Plan Dok. Nr. 100000039 Rev. 007.
- [9] Engineering Rules ETCS Trackside Norway Dok. Nr. 1000001380 Rev. 004
- [10] BN Teknisk regelverk utgitt 14. september 2021.

17.3 Forkortelser og begreper

ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Train Control System
TMS	Traffic Management System
HHT	Håndholdt terminal
HSV	Hovedsikkerhetsvakt
LSV	Lokal sikkerhetsvakt
LK	Leder for kobling
LFS	Leder for sikkerhet (elsikkerhet)
LT	Level Transition
LCP	Local Control Panel
AO	Arbeidsområde
Lok.	Lokalområde
PSA	Permanent Shunting Area
TSA	Temporary Shunting Area
WA	Work Area
TSR	Temporary Speed Restriction
TSI	Technical Specifications for Interoperability
CCS	Control Command and Signalling
SoM	Start of Mission
BU/SU	Begynner «utblåsing»/Slutter «utblåsing» (ATC, NTC)
VS	Veisikringsanlegg
VBC	Virtual Balise Cover
ATC	Automatic Train Control (Ebicab 700)
NTC	National Train Control (Ebicab 700)
SRS	System Requirement Specification
BG	Balise Group
SMB	Stop Marker Board
RBC	Radio Block Center
RS	Release Speed
D_NVROLL	Nasjonal avstandsverdi for iverksettelse av rulleavakt

For norske begreper henvises det til:

https://orv.banenor.no/orv/doku.php?id=manualer_fjernstyrings_og_sikringsanlegg:ertms_begreper_pa_norsk

17.4 Symboler

For symboler henvises det til Teknisk regelverk [10] generelle bestemmelser kapittel 13.8.1.12 Signal symbolbibliotek. Link: <https://trv.banenor.no/PDF/Felles%20bestemmelser-PB/SA%20Symboler.pdf>

17.5 Liste over figurer

Figur 1.....	5
Figur 2.....	5
Figur 3.....	5
Figur 4.....	5
Figur 5.....	6
Figur 6.....	7
Figur 7.....	7
Figur 8.....	7
Figur 9.....	8
Figur 10.....	11
Figur 11.....	13
Figur 12.....	13
Figur 13.....	14
Figur 14.....	15
Figur 15.....	17
Figur 16.....	17
Figur 17.....	18
Figur 18.....	19
Figur 19.....	19
Figur 20.....	20
Figur 21.....	20
Figur 22.....	20
Figur 23.....	21
Figur 24.....	21
Figur 25.....	23

17.6 Liste over vedlegg

1. N/A