

**Verksamhetssystemet
Standard
BVS 544.98021**

Diarienummer
TRV 2010 / 99901

Handläggare
Ulf Eriksson, Ttsi

Gäller för
Trafikverket Trafik
Giltigt från
2010-12-10

Ansvarig enhet
Teknik Signalteknik

Ersätter

Version
2.0
Antal bilagor
Fastställd av
CTtsi

Balisdata i system E2 och E3

Grundläggande signaleringskrav

Innehållsförteckning

1	Syfte	3
2	Omfattning	3
3	Definitioner och förkortningar	3
4	Ansvar	4
5	Förutsättningar och begränsningar.....	4
6	Data i balis.....	5
6.1	Header	5
6.2	Paket 3 – National Values	5
6.3	Paket 41 – Level Transition Order	6
6.3.1	Förannonsering av systemnivåskifte till system E2/E3	6
6.3.2	Förannonsering av systemnivåskifte till annat system.....	6
6.3.3	Order om omedelbart systemnivåskifte till system E2/E3	6
6.3.4	Order om omedelbart systemnivåskifte till annat system	6
6.3.5	Utfart mot PSA, där radiotäckning ej är garanterad	7
6.3.6	Infart från PSA där radiotäckning ej är garanterad	7
6.4	Paket 42 – Session Management.....	7
6.4.1	Order om uppkoppling av RBC-förbindelse	7
6.4.2	Order om nedkoppling av RBC-förbindelse	8
6.5	Paket 45 – Radio Network Registration	8
6.6	Paket 46 – Conditional Level Transition Order.....	8
6.6.1	Order om omedelbart systemnivåskifte till system E2/E3	8
6.6.2	Order om omedelbart systemnivåskifte till annat system	9
6.7	Paket 67 – Track Condition Big Metall Masses.....	9
6.8	Paket 79 – Geographical Position Information.....	9
6.9	Paket 90 – Track Ahead Free up to level 2/3 transition location	10
6.10	Paket 131 – RBC transition order	10
6.11	Paket 132 – Danger for Shunting information	10
7	Hjälpmedel och referenser.....	10
7.1	Hjälpmedel	10
7.2	Referenser	10

1 Syfte

Denna standard ingår i serien *Grundläggande signaleringskrav*. Denna serie av standarder är ämnade att utgöra underlag för utformning av signalanläggningar. Målgrupper för dessa standarder är personer som

- specificerar underlag för anläggningarnas utformning
- projekterar signalanläggningar
- säkerhetsgranskar signalanläggningar
- ibruktagandebesiktigar signalanläggningar.

Ändringsinformation

2009-09-30 Version 1.

2010-12-10 Version 2, ändrade definitioner av aTAF och cTAF i avsnitt 3, avstånd för kvittensbegäran infört i avsnitt 6.3 och paket 90 har tagits bort ur aTAF i avsnitt 6.9.

2 Omfattning

Nya anläggningar ska utformas enligt kraven i denna standard, en eventuell dispens från kraven kan sökas av infrastrukturförvaltaren enligt avsnitt 5.1 i BVF 544.94001.

Utöver dessa grundläggande krav kan det för enskilda anläggningar krävas ytterligare normer och anvisningar för att uppnå rätt säkerhet.

Detta dokument innehåller principer och regler för vilka datapaket som ska projekteras i ETCS balisgrupper i system E2 och E3. Notera att det kan finnas skäl att i vissa anläggningar göra tillägg till dessa principer pga. specifika behov som avviker från det normala.

3 Definitioner och förkortningar

Term	Betydelse
Annat system	Med "annat system" avses endera av System M eller System H (med ATC-balisering eller Eurobaliser (=L1)). "Annat system" innefattar alltså inte annat E2/E3-system.
aTAF	Track Ahead Free to E2/E3 auxiliary. Assisterande balisgrupp för hantering av hinderfrihet vid gräns mot system E2/E3.
cTAF	Track Ahead Free to E2/E3 conditional. Villkorsstyrd balisgrupp för hantering av hinderfrihet vid gräns mot system E2/E3.
LTA [<i>abc</i>]	Level Transition Announcement .Balisgrupp för annonsering om systemnivåskifte Suffixet [<i>abc</i>] anger till vilken systemnivå balisen annonserar skifte (används bara om det behövs i sammanhanget) _stm => ATC STM _e2/3 => E2 eller E3 beroende på aktuell tillämpning _e1 => E1
LTD	Level Transition De-announcement .Annullering av annonserat systemnivåskifte
LTO [<i>abc</i>]	Level Transition Order. Balisgrupp för order om systemnivåskifte Suffixet [<i>abc</i>] anger till vilken systemnivå balisen beordrar skifte (används bara om det behövs i sammanhanget); se vidare förklaring för LTA
OBU	ETCS ombordsystem
Pos	Positionsbalisgrupp inom system E2/E3. Positionsbalisgrupper placeras ut förutbestämda avstånd i system E2 och E3, se BVS 544.98013.

RBC/IL	Benämning på det integrerade signalsystemet i ett nivå 2-system i enlighet med Banverkets specifikation. (RBC=Radio Block Central / IL = Interlocking)
RE	Radio Establishment. Balisgrupp för radiouppkoppling
RT	Radio Termination .Balisgrupp för radionedkoppling

4 Ansvar

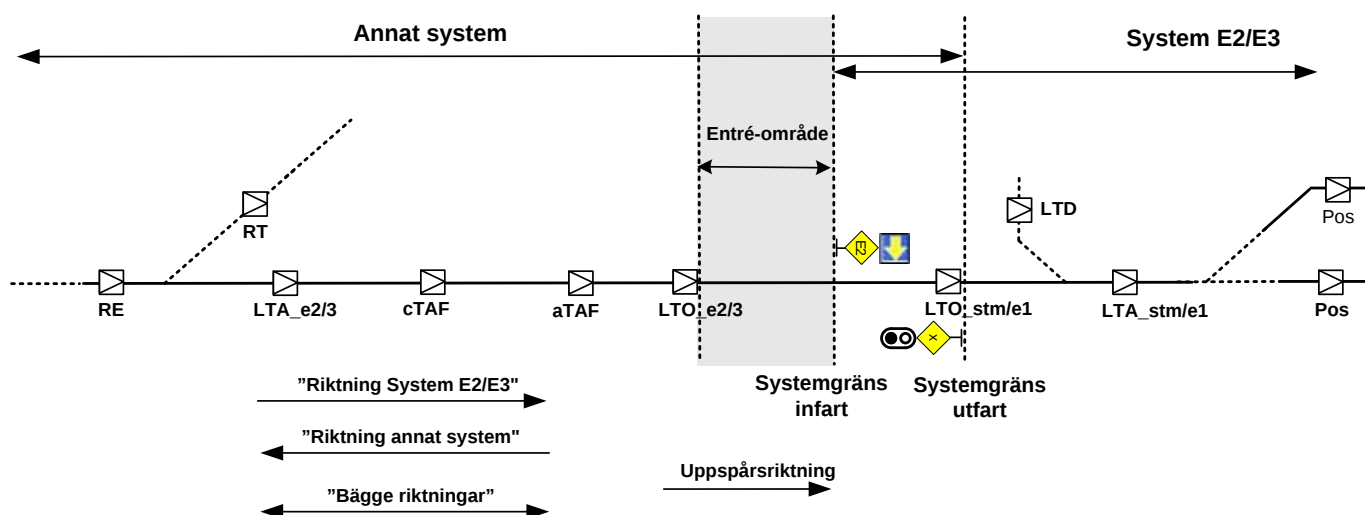
Infrastrukturförvaltaren ansvarar för att reglerna i denna standard tillämpas enligt avsnitt 2 vid byggnation av nya signalanläggningar och ändring i befintliga signalanläggningar.

5 Förutsättningar och begränsningar

I system E2 och E3 behövs normalt ingen signalinformation i balisgrupp eftersom signalinformation kommer från RBC. Balisgruppens uppgift är att utgöra en referensposition vilken sedan används i dialogen mellan OBU och RBC. Det finns dock ett antal situationer och specialfall som gör att det krävs att balisen laddas med kompletterande data.

Följande förutsättningar gäller för reglerna om balisdata i detta dokument

- Balisgrupper består av 2 baliser.
- Balisgrupperna är fast kodade med undantag för vissa grupper vid infart/utfart såsom TAF, LTA och LTO som *kan* innehålla styrbara besked baserade på villkor som hämtas från angränsande system. Sådan balisgrupp utgörs av en styrbar och en fast balis.
- Placering av balisgrupper sker enligt BVS 544.98013 och BVS 544.98019.
- Datapakets som omnämns nedan avser paket i den bemärkelse som specificeras i *Subset 26*, kap. 7. Detaljer kring paketens innehåll tas bara upp i den mån det är nödvändigt för att påvisa en viss önskad funktion. I övrigt hänvisas till *Subset 26*, kap. 7.
- Körning i ATC STM Level inom system E främjas inte. Däremot ska fordon som kör in i eller startar i ERTMS-området i fel systemnivå fångas upp (se avsnitt 6.3.1).



Figur 1. Balisgruppbe-teckningar. Se även avsnitt 3

- Fordon kan komma in i ERTMS-området i driftläge *Sleeping* och sedan byta driftläge och misslyckas med att etablera radiokontakt med RBC pga tekniska fel eller radiostörningar. Sådant fordon måste kunna köra kortare sträckor på ett så säkert sätt som möjligt.
- För att underlätta beskrivningen används balisgrupp-beteckningar enligt figur 1. För detaljerad förklaring av figuren hänvisas till BVS 544.98019.
- Notera att vissa besked som i figur 1 är förlagda till separata balisgrupper kan sammanföras fysiskt till en och samma balisgrupp. Detta ges av anläggningens specifika förutsättningar och tas inte vidare upp i detta dokument.

6 Data i balis

6.1 Header

Nedan anvisas principer för några av värdena i headern. För resterande värden hänvisas till *Subset 26*, kapitel 8.4.2.

- Referensinformationen för balisgruppen utgörs av en identitet vars löpnummer tilldelas av Banverket. Identiteten består av två komponenter enligt följande:
 - o NID_C: En regionkod (det finns sex reserverade värden för Sverige), se BVS 544.60001
 - o NID_BG: En unik balisgruppidentitet
- Alla balisgrupper inom ERTMS-område ska projekteras som länkade¹ (RE och RT är alltså inte länkade).
- Alla fast kodade baliser i en grupp ska projekteras med likadana datapaket. Detta ger ökad tillgänglighet eftersom fordonet då accepterar balisgruppen trots att den ena balisen är trasig. För olänkade balisgrupper ger detta ingen effekt eftersom OBU förkastar allt data då riktning ej kan härledas för dessa. För enkelhets skull dupliceras datapaketet ändå för dessa.
- Balisgrupper projekteras så att de passerar i medriktning (=Nominal) när fordon kör i uppspårsriktning. I figuren används dock begreppen "Riktning system E2/E3" resp. "Riktning annat system", för att underlätta förståelsen eftersom man då kan relatera till scenarieperspektivet².

6.2 Paket 3 – National Values

Enligt ERTMS Class 1 ska NV-paketet inte raderas från OBU:ns minne, varken vid övergång till driftlägena Beredskap (Standby) eller Strömlöst (No Power). Dessutom gäller att i samband med registrering mot RBC samt vid begäran om övergång till Skiftning (Shunting), så ska RBC skicka NV-paketet till OBU. Detta innebär att det egentligen inte finns någon anledning att ladda baliser med NV-paketet³. Motivet till att vara sparsam med detta är att slippa omfattande omprogrammering i händelse av att något NV-värde måste ändras i framtiden. Undantag gäller för följande situationer:

¹ Det är bara länkflaggan som ligger i headern. Själva länkinformationen skickas från RBC.

² Om man kör i uppspårsriktning (norrut) på väg mot system E2 så kör man i "riktning system E2" och kommer då passera baliserna i medriktning. Om man kör i nedspårsriktning på väg ut från system E2 så kör man i "riktning annat system" och kommer då passera baliserna i motriktning.

³ Skulle det visa sig att kommande OBU-lösningar inte klarar av att memorera *National Values* så kan fordon i vissa situationer komma att starta med sina default-värden. En genomgång av skillnaderna mellan Trafikverkets värden och default-värdena har visat att endast ett fåtal värden "går åt det osäkra hållet". I praktiken kommer inte dessa att spela någon roll när de ses i sitt sammanhang och med hänsyn till gällande regelverk. Detta motiverar inte att man laddar *National Values* på fler platser.

- Vid infart till System E2/E3
I balisgrupp aTAF⁴ i riktning System E2/E3 eftersom det är tänkbart att fordon kommer in (för första gången till ett svenskt E2-system) med icke fungerande radio. Enligt regel ska sådant fordon göra SR Override vid LTO_e2/3. Det är därför lämpligt att NV-parametrarna redan är uppdaterade innan detta görs, eftersom flera av dessa utnyttjas redan i samband med denna manöver.
- Vid infart från underhållsverkstad eller liknande platser där arbete med OBU kan ha genomförts.
Paketet placeras i första balisgrupp som passeras. Det kan hända att NV-parametrarna gått förlorade. Detta i kombination med att fordon kommer in till ERTMS-område utan fungerande radio gör att fordon riskerar köra med felaktiga NV-parametrar.

6.3 Paket 41 – Level Transition Order

P41 ska laddas enligt de principer som föreskrivs i Class 1. Se även Paket 46 – Conditional Level Transition Order

6.3.1 Förannonsering av systemnivåskifte till system E2 / E3

Förannonsering av systemnivåskifte ska projekteras i balisgrupp LTA_e2/3 i riktning system E2/E3. Följande data ska projekteras

- Prioritetslista med 1) L2/L3 och 2) ATC STM
- Avstånd till platsen för nivåskiftet (dvs LTO_e2/3)
- Avstånd för kvittensbegäran. Beräknas utifrån aktuell sth och krav på kvittensid T_{ack} före systemnivåskifte: $8s < T_{ack} < 25s$ med grundvärde 12 s.

Att inkludera ATC STM som prio 2 syftar till att fånga upp fordon som av någon anledning felaktigt ankommer området utan att kunna byta till L2/L3. ATC-baliser med permanent stoppbesked kommer strax att fånga in ett sådant fordon.

6.3.2 Förannonsering av systemnivåskifte till annat system

Förannonsering av systemnivåskifte ska projekteras i balisgrupp LTA_stm/e1 i riktning annat system. Följande data ska projekteras

- Prioritetslista enligt annat system t ex 1) ATC STM
- Avstånd till platsen för nivåskiftet (dvs LTO_stm/e1)
- Avstånd för kvittensbegäran. Beräknas utifrån aktuell sth och krav på kvittensid T_{ack} före systemnivåskifte: $8s < T_{ack} < 25s$

Om det pga andra projekteringsregler behövs positionsbalisgrupper mellan den i utfartsfärdriktningen första LTA_stm/e1 och platsen för nivåskiftet så ska dessa balisgrupper också betraktas som LTA_stm/e1-grupper.

6.3.3 Order om omedelbart systemnivåskifte till system E2 / E3

Omedelbart systemnivåskifte ska projekteras i balisgrupp LTO_e2/3 i riktning system E2/E3. Följande data ska projekteras

- Prioritetslista med 1) L2/L3 och 2) ATC STM
- Avstånd – direkt (0 m)

6.3.4 Order om omedelbart systemnivåskifte till annat system

Omedelbart systemnivåskifte ska projekteras i balisgrupp LTO_stm/e1 i riktning annat system.

⁴ Om inte aTAF balis ingår i projekteringen används närmast föregående balisgrupp

Följande data ska projekteras

- Prioritetslista enligt annat system t.ex. 1) ATC STM
- Avstånd – direkt (0 m)

6.3.5 Utfart mot PSA, där radiotäckning ej är garanterad

Utfart mot PSA ska projekteras i sista balisgrupp i riktning PSA.

Följande data ska projekteras

- Prioritetslista med 1) L2/L3 och 2) L1 ⁵
- Avstånd – direkt (0 m)

Uppdatering av prioritetslista behövs för att hantera situationen att fordon (i skiftning) kört ut i PSA bortom radiotäckning. Om hytten då avaktiveras och sedan återaktiveras så kommer OBU behöva begära skiftning från RBC. Eftersom radiotäckning saknas så måste man kunna starta i L1-Skiftning i stället.

6.3.6 Infart från PSA där radiotäckning ej är garanterad

Infart från PSA ska projekteras i samma balisgrupp som för utfart mot PSA i riktning system E2/E3.

Följande data ska projekteras

- Prioritetslista med 1) L2/L3
- Avstånd – direkt (0 m)

Prioritetslista måste återställas till normalvärdet.

6.4 Paket 42 – Session Management

P42 innebär order om upp- eller nedkoppling av RBC-förbindelse.

6.4.1 Order om uppkoppling av RBC-förbindelse

Order om uppkoppling av RBC-förbindelse ska projekteras i följande grupper

Pos i bägge riktningar. Vid bristande minneskapacitet i balisen⁶ kan informationen läggas i angränsande grupper om en analys visar att detta ger samma effekt.

RE i riktning system E2/E3

LTA_e2/3 i riktning system E2/E3

c/aTAF i riktning system E2/E3

LTO_e2/3 i riktning system E2/E3

LTO_stm/e1 i riktning system E2/E3

LTA_stm/e1 i bägge riktningar. Balisgrupp som ligger nära gränsen kan undantas om det bedöms bli vanligt med utgående tågrörelser som startar i systemnivå stm/e1. I så fall skall order om uppkoppling enbart ges i riktning system E2/E3.

Följande data ska projekteras

- Telefonnummer till aktuell RBC ⁷

⁵ Det kan även godtas att ATC STM används i stället för L1, om särskilda skäl finns för detta.

⁶ Alternativet skulle vara att överge principen om redundanta baliser eller att addera en tredje balis. Sådan åtgärd innebär andra nackdelar som överväger jämfört med riskreduktionen.

- RBC-id med NID_RBC för aktuell RBC
- Q_RBC=1
- Q=SLEEPSESSION=0

Normalt krävs denna order enbart i balisgrupp RE, dvs. för att beordra fordon som närmar sig ett ERTMS-område att ringa upp. Av säkerhetsmässiga och praktiska skäl är det lämpligt att ge order om uppringning i alla baliser inom ERTMS-området eftersom fordon av olika anledningar kan sakna förbindelse med RBC.

6.4.2 Order om nedkoppling av RBC-förbindelse

Order om nedkoppling av RBC-förbindelse ska projekteras i följande balisgrupper.

RE i riktning annat system

RT i bägge riktningar

LTA_e2/3 i riktning annat system. Endast om LTA_e2/3 ligger med sådant avstånd från LTO_stm/e1 att fordon med längsta möjliga tåglängd samt med hänsyn till positionsrapport-intervall (6 s) och gällande STH hinner koppla ner sig på ordinarie sätt innan balisgruppen passeras.

Följande data ska projekteras

- Q_RBC=0
- Q=SLEEPSESSION=0

Normalt krävs denna order enbart i balisgrupp RT. För fordon på väg ut ur ERTMS-område är det normalt sett RBC som skickar en order om nedkoppling till tåget. Det är ändå lämpligt att denna order även laddas i RE och LTA_e2/3 utifall radioförbindelsen skulle brytas i samband med utfart. Man undviker därmed att fordonet försöker återetablera kontakten vilket ju inte längre behövs.

6.5 Paket 45 – Radio Network Registration

P45 innebär att OBU anvisas vilket GSM-nät som ska användas.

Ska projekteras i balisgrupp RE i riktning system E2/E3

Följande data ska projekteras

- NID_MN=det aktuella nätets identitet (max 6 siffror)

Lämnas till inkommande fordon vid landsgränser. Det är lämpligt att lägga in informationen även i andra RE-grupper för att hantera fordon som av någon anledning inte är rätt konfigurerade m a p GSM-nät (t ex utländska fordon som inte kört in i Sverige med OBU påslaget).

6.6 Paket 46 – Conditional Level Transition Order

P46 innebär att marksidan uppmanar OBU att kontrollera att aktuell systemnivå ingår i den prioritetslista som är projekterad för aktuell linje. Om inte ska OBU byta till den systemnivå som motsvarar högsta möjliga prioritet.

6.6.1 Order om omedelbart systemnivåskifte till system E2/E3

Order om omedelbart systemnivåskifte till system E2/E3 ska projekteras i följande balisgrupper

LTO_stm/e1 i riktning system E2/E3

LTA_stm/e1 i riktning system E2/E3

Pos i bägge riktningar

Följande data ska projekteras

- Prioritetslista med 1) L2/L3

⁷ På sikt ska balisgrupper inom E2/E3-området, dvs. fr.o.m. LTO_e2/3 och inåt, att laddas med *Short Number*, vilket innebär användning av Euroradio-funktionen "Location Dependent Addressing". Denna funktion får dock inte tillämpas förrän det stöds av de OBU:er som ska trafikera aktuell bana.

Om ett fordon startas från spänningslöst tillstånd saknar fordonet prioritetslista och föraren kan starta i fel nivå. Vid balispassage kommer ombordsystemet nu att byta till L2/L3 och fordonsrörelsen kan sedan säkras enligt E2/E3-regler.

6.6.2 Order om omedelbart systemnivåskifte till annat system

Order om omedelbart systemnivåskifte till annat system ska projekteras i följande balisgrupper

LTA_e2/3 i riktning annat system

LTO_e2/3 i riktning annat system

c/aTAF i riktning annat system

Följande data ska projekteras

- Prioritetslista: enligt annat system t ex 1) ATC STM

Ger order om nivåskifte till annat system. Fordon som startats upp från spänningslöst tillstånd i riktning mot "annat system" och fordon som kommer från annat system och vänder tillbaka innan LTO_stm/e1 passerats behöver denna order.

6.7 Paket 67 – Track Condition Big Metall Masses

P67 innebär att OBU beordras att avaktivera sin balisfelhantering på en sträcka där det permanent finns kända störande objekt, såsom t.ex. järnbroar. Projekteras i lämplig balis före aktuellt område, antingen i specifik balis för ändamålet eller i balis som projekteras av andra skäl. Notera att offset till områdets börjanpunkt kan anges samt att även flera områden efter varandra kan anges, vilket ger viss flexibilitet vad gäller balisens placering.

6.8 Paket 79 – Geographical Position Information

P79 innehåller information för visning av aktuellt kilometertal men påverkar inte OBU övervakning. Geografisk information kan projekteras i följande balisgrupper

Positionsbalisgrupp vid signalpunkt mot systemgräns E2/E3

Positionsbalisgrupp knuten till utfartssignalpunkt vid varje driftplats.

Grupperna projekteras med data för

- uppdatering av km-tal vid aktuell balisgrupp
- uppdatering mot ny referenspunkt ca vart 5:e km
- konnektioner för linjesträckan fram till nästa driftplats, flera konnektioner kan anges från samma balis. Konnektioner behöver inte beaktas så länge ackumulerat fel är mindre än 25 meter.

Paket 79 projekteras som en lista av poster där varje post innehåller:

- Balisidentitet + Offset (referenspunkt för uppdatering av km-tal)
- Upp- eller nedräkning
- Gällande kilometertal från utpekad referenspunkt

Den totala datamängden måste beaktas i de fall många konnektioner inträffar på kort sträcka, speciellt om aktuell balisgrupp även ska laddas med annat data. Antingen flyttas paketet till närmast efterföljande balisgrupp eller så delas sträckan upp så att konnektionerna lämnas med tätare intervall.

Den geografiska informationen gör att fordon som kommer in i system E2/E3 får korrekt kilometerposition samt att denna korrigeras vid varje driftplats.

6.9 Paket 90 – Track Ahead Free up to level 2 / 3 transition location

När OBU får P90 så innebär det en uppmaning att begära ett MA från RBC. P90 är normalt villkorat med att spåret är fritt fram till systemgränsen, inklusive eventuellt övriga villkor på tågvägsstatus mm. P90 projekteras i styrbar balis.

Villkorad order projekteras i balisgrupp cTAF i riktning system E2/E3 med NID_BG för den LTO_e2/3 som ligger i det spår som fordonet kommer att köra in på. Optimering kan göras med flera cTAF, för att ge fordonet flera chanser att erhålla MA. Detta möjliggör att fordon i kö mot gräns kan hanteras på ett synkroniserat sätt.

6.10 Paket 131 – RBC transition order

Denna order skickas först från aktuell RBC till OBU en tid före övergången. Sedan ska den även bekräftas genom ett fast besked från en balisgrupp som ligger vid själva RBC-RBC-gränsen (BBG = Border Balise Group).

Order om RBC-övergång projekteras i balisgrupp BBG med ett specifikt besked för varje riktning och med data för

- Avstånd – direkt (0 m)
- Telefonnr till mottagande RBC
- RBC-id med NID_RBC för mottagande RBC

6.11 Paket 132 – Danger for Shunting information

På större driftplatser med regelbunden växling i system E3 är det lämpligt att stoppa växlingsrörelser vid driftplatsgränsen med detta paket. Om antalet baliser på driftplatsen understiger 16 kan istället en balislista enligt BVS 544.98029 projekteras för att begränsa växlingsrörelsen.

Paketet måste förmedlas via styrbar balis för att möjliggöra att den kan undertryckas när fordon ska framföras i driftläge skiftning (SH) förbi driftplatsgränsen.

7 Hjälpmedel och referenser

7.1 Hjälpmedel

7.2 Referenser

BVS 544.60001	ETCS-identiteter
BVF 544.94001	Teknisk säkerhetsstyrning. Arbete med signalanläggningar.
BVS 544.98013	Grundläggande signaleringskrav. Radiosignalering ERTMS nivå 2 och nivå 3.
BVS 544.98019	Grundläggande signaleringskrav. Systemgränser.
BVS 544.98029	Grundläggande signaleringskrav. Lokalfrigivningsområde.
Subset 26	ERTMS-specifikation som ingår i TSD för trafikstyrning och signalering.