TRAFIKVERKET

KRAV

TRVINFRA-00304

Version 4.0

Publiceringsdatum 2021-10-11

Signalsystem

Plankorsningar

Trafikverkets infrastrukturregelverk

Trafikverket, 781 89 Borlänge

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

trafikverket.se

Innehållsförteckning

1 Syfte 10
2 Omfattning 11
3 Termer 12
4 Förkortningar och symboler 13
5 Plankorsningens förvaltningshandlingar 14
5.1 Dokumentation 14
5.1.1 Masterfil 14
5.1.2 Bygghandling 16
5.1.3 Situationsplan 16
5.1.4 Tekniska funktionskrav 17
5.1.5 Dokumentation av system och funktioner 21
5.2 Plankorsningens identitet 24
5.2.1 ID-nummer 24
5.2.2 Kilometertal 25
5.2.3 Vägnamn 25
5.2.4 Skyddsalternativ 26
5.3 Beteckningar för yttre objekt 26
5.3.1 Numrering av kvadranter 26
5.3.2 Kryssmärken, kryssmärkessignaler, ljudsignaler, bomdriv och sensorer ..28
5.3.3 Vägskyddssignal (V-signal) och vägskyddsförsignal (Vf-signal) 31
5.3.4 Spårledningar 31
5.3.5 Övriga yttre objekt 31
6 Fysisk utformning - Placering av yttre objekt 32
6.1 Vägbana 32
6.2 Vägräcken 32
6.3 Hägnad 32
6.3.1 När hägnad ska finnas 33
6.3.2 Placering av hägnad 33
6.4 Kanalisation 33
6.4.1 När kanalisation ska finnas 33
6.4.2 Placering av kanalisation 34
6.5 Kryssmärken 34

6.5.1 När kryssmärken ska finnas 34
6.5.2 Kryssmärkets storlek och placering - siktkrav 34
6.6 Kryssmärkessignaler 35
6.6.1 När kryssmärkessignaler ska finnas 36
6.6.2 Kryssmärkessignalens storlek och placering - siktkrav 36
6.7 Antal ljudsignaler och placering 37
6.7.1 När ljudsignaler ska finnas 37
6.7.2 Ljudsignalernas placering 37
6.8 Förvarningsljus 38
6.8.1 När förvarningsljus ska finnas 38
6.8.2 Förvarningsljusens placering 38
6.9 Bommar 38
6.9.1 När bommar ska finnas 39
6.9.2 Placering av bommar 39
6.10 Bomkjol 41
6.10.1 När bomkjol ska finnas 41
6.10.2 Bomkjolens färger 41
6.11 Bomsignal 42
6.11.1 När bomsignal ska finnas 42
6.11.2 Bomsignalens placering 42
6.12 Blixtljus 43
6.13 O-tavla 43
6.13.1 När O-tavla ska finnas 43
6.13.2 Placering av O-tavla - siktkrav 44
6.14 V-försignal 45
6.14.1 När V-försignal ska finnas 46
6.14.2 Placering av V-försignal - siktkrav 47
6.14.3 Gemensam V-försignal 49
6.15 V-signal 50
6.15.1 När V-signal ska finnas 50
6.15.2 Placering av V-signal - siktkrav 51
6.16 Ljudsignaltavla 52
6.17 HIS-tavla 52

6.18 U-tavla, stopplatstavla 52
6.19 Tavlor vid förenklad bevakning i en plankorsning 53
6.19.1 O-tavla med tilläggsskylt "V" 53
6.19.2 Hastighetstavla med tilläggsskylt ”V” 54
6.20 Skylt ”Här börjar ringsträcka” 54
6.20.1 När skylt "Här börjar ringsträcka" ska finnas 55
6.20.2 Placering av skylt "Här börjar ringsträcka" 55
6.21 Placering i sidled 55
7 Signalering mot banan 57
7.1 Princip för övervakning 57
7.1.1 Krav på att kunna stanna före plankorsningen 57
7.1.2 Krav på att bromsa före plankorsningen 57
7.2 Signaleringsalternativ 58
7.2.1 Allmänt 58
7.2.2 Signaleringsalternativet huvudsignal 58
7.2.3 Vägskyddsanläggning med flera trafikflöden 59
7.2.4 Förenklad bevakning 59
7.3 Placering av signaler, tavlor och skyltar 61
7.3.1 Placering av en signalpunktstavla före en plankorsning 61
7.4 Plankorsningar belägna inom system E2 nära systemgräns 61
7.4.1 Placering av systemgräns 61
7.4.2 Placering av O-tavla, V-försignal och baliser 63
7.5 Plankorsningar belägna utanför system E2 nära systemgräns 63
7.5.1 Placering av systemgräns 63
7.5.2 Placering av O-tavla och V-försignal vid systemgräns E2/E3 64
7.5.3 Placering av baliser 64
7.6 Villkor för signalbesked mot banan 64
7.6.1 Funktionskontroll (Hardware OK; KBv) 64
7.6.2 Villkor för ”passera” i V-signal och V-försignal 65
7.6.3 Tidsvillkor innan körbesked kan ges till järnvägsfordon 67
7.6.4 Särskilda villkor för signalering i huvudsignal 69
8 Signalering mot vägen 70
8.1 Kryssmärkessignaler 70

8.1.1 Signalbilder i en kryssmärkessignal 70
8.1.2 Tillägg för långt avstånd (t8) 70
8.1.3 Ljuskontroll 71
8.1.4 Separat gång- och/eller cykelväg 71
8.2 Statusbesked Korrekt varningssignalering 72
8.3 Tid för varningssignalering 73
8.3.1 Längsta tillåtna tid för varningssignalering - Väntetid 74
8.4 Ljudsignaler 75
8.5 Bommar 76
8.5.1 Förringningstid (t f) 76
8.5.2 Sicksackfällning 76
8.5.3 Gångtider för bommar (t 75 och t ned) - fällning och lyftning 77
8.5.4 Tid mellan fälld bom och passage av ett järnvägsfordon (t b) 77
8.5.5 Avbrottskontroll 77
8.5.6 Bomsignaler, blixtljus på bom 78
8.6 Hinderdetektor 78
8.7 Varningsskyltar 79
8.8 Trafiksignaler 79
8.9 Förvarningsljus 80
9 Signaleringssträcka 81
9.1 Fällsträcka och kontrollsträcka 82
9.2 Fast signaleringssträcka 82
9.2.1 Fast kontrollsträcka 83
9.2.2 Tågslagsselektering 87
9.2.3 Tekniska krav på fast signaleringssträcka 87
9.2.4 Teknik som är säker 87
9.2.5 Teknik som inte är säker 88
9.3 Rörlig signaleringssträcka 89
9.4 Bromskurvans målpunkt 89
9.5 Utformning av vägspårledning (Sv) 90
9.5.1 Vägspårledningens (Sv) längd 90
9.5.2 Placering av vägspårledningen (Sv) i förhållande till vägbanan 92
9.6 Starta och avsluta varningssignalering 92

9.6.1 His-givare 92
9.6.2 Sträcka som påverkar vägskyddsanläggningen 93
9.6.3 Fast signaleringssträcka 93
9.6.4 Rörlig signaleringssträcka 96
9.6.5 Mötesfunktion 96
9.6.6 Fördröjd bomfällning 97
9.6.7 Uppehållsfunktion 98
9.6.8 Godkänd passage 99
9.6.9 Vägskyddsanläggningen kan inte starta varningssignaleringen 99
9.6.10 Reducerad automatik 100
9.6.11 Frånkoppling av vägskyddsanläggning 101
9.6.12 Lokalfrigivning av en vägskyddsanläggning 102
9.6.13 Kommando för start av varningssignalering 102
9.7 Dimensionering av fast signaleringssträcka 103
9.7.1 Dimensionerande hastigheter 103
9.7.2 Beräkning av fällsträcka och signaleringssträcka 104
9.7.3 Projekterad tidsfördröjning (tp) 105
9.8 Dimensionering av rörlig signaleringssträcka i system E2 105
9.8.1 Krav på att kunna stanna före plankorsningen 105
9.8.2 Krav på att kunna bromsa före plankorsningen 107
9.8.3 Minsta tillåtna tid för varningssignalering 111
9.8.4 Näraliggande plankorsningar 113
9.8.5 Gräns till/från system E2 115
9.9 Dimensionering av rörlig signaleringssträcka i system E3 116
9.9.1 Avstånd för lokalt avslut av varningssignalering 116
9.10 Hjälptabell för tidsberäkningar 117
9.11 Beskrivning och riktvärden för konstanter 119
10 Stödfunktioner 126
11 Signalering mot banan via ATC 127
11.1 Kontrollsträckans indelning 127
11.2 Balisgruppsbeteckningar 128
11.3 Balisavstånd 129
11.4 Övervakningshastighet 129

11.5 Lutning 130
11.5.1 Dimensionerande lutning 130
11.5.2 Dimensionerande sträcka 130
11.5.3 Uppdatering 130
11.6 Balistäthet 132
11.7 Aviseringsbaliser 132
11.8 Placeringsregler 133
11.8.1 Balisgrupperna 1 (2) och 3 (4) 133
11.8.2 Repeterbalisgrupper 133
11.8.3 Specialfall 135
11.8.4 Diagram för placering av repeterbaliser 137
11.9 Flödesschema för placering av vägbalisgrupper 139
11.10 Tabeller för placering av vägbalisgrupp 145
12 Enkel ljussignal 151
12.1 Signalering mot vägen 151
12.2 Signalering mot banan 151
12.3 Tekniska krav 152
13 Plattformsanläggningar 153
13.1 Tillgänglighet 153
13.2 Automatiska anläggningar 153
13.2.1 Funktion för ankommande tågrörelser 153
13.2.2 Funktion för tåg med uppehåll 155
13.2.3 Funktion för avgående tåg 156
13.2.4 Funktion vid växling 157
13.3 Signaleringssträckor 158
13.3.1 Allmänt 158
13.3.2 Beräkning av signaleringssträcka för normaltåg 158
13.3.3 Beräkning av signaleringssträcka för selekterade tåg 159
13.4 Signalering mot resande 160
13.4.1 Väntetid 161
13.4.2 Beteckningar för yttre objekt 163
13.4.3 Ljussignal 164
13.4.4 Ljudsignal 165

13.4.5 Bommar 165
13.5 Signalering mot banan 166
13.5.1 Huvudsignal 166
13.5.2 V-signal 167
13.5.3 ATC-kontroll 168
14 Referenser 170
15 Bilaga 1 Fast signaleringssträcka 171

1 Syfte

Dokumentet ingår i Trafikverkets infrastrukturregelverk. Syftet med Trafikverkets infrastrukturregelverk är att beskriva de krav som ställs på infrastrukturanläggningens egenskaper och skötsel. Regelverk åberopas vid ny- och ombyggnation samt drift och underhåll, exempelvis vid planering, projektering, genomförande och förvaltning. Användare av regelverken är såväl Trafikverkets egen organisation som externa entreprenörer och leverantörer. För användning av regelverket krävs fackkunskap om det teknikområde och anläggningstyp som behandlas och om byggprocessens skeden och villkor.

2 Omfattning

Regelverket för signalsystem omfattar signalsystem för järnväg, vilket är det system som kontrollerar tågfärder och andra trafikverksamheter på huvudspår och sidospår, inklusive rangerstyrsystem. Regelverket för signalsystem omfattar inte trafikledningssystem för väg och järnväg.

Vid arbete med signalanläggningar ska regelverket för signalsystem beaktas i sin helhet.

Föreliggande dokument ska tillämpas för nya och ändrade anläggningar vid arbete med plankorsningar eller signalering för plankorsningar.

Dokumentet omfattar i huvudsak krav för signalering för plankorsningar.

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

Detta dokument *TRVINFRA-00304 Plankorsningar version 3.0* ersätter *TRVINFRA-00304 Plankorsningar version 2.0.*

3 Termer

Termer redovisas i *TRVINFRA-00301 Projektering allmänt Bilaga 1*.

4 Förkortningar och symboler

Förkortningar och symboler redovisas i *TRVINFRA-00301 Projektering allmänt Bilaga 2.*

5 Plankorsningens förvaltningshandlingar

Förutsättning

Med förvaltningshandlingar menas den dokumentation som behövs för att kunna underhålla en vägskyddsanläggning. Kraven beskriver

1. *vad en viss förvaltningshandling ska omfatta*
2. *ansvar för att uppdatering av masterdata för ett visst delsystem*
3. *vilka förvaltningshandlingar som ska finnas tillgängliga fysiskt vid plankorsningen.*

Processer för att upprätta, uppdatera och avveckla förvaltningshandlingar beskrivs inte här. Den som arbetar med eller tar del av innehållet i en förvaltningshandling förutsätts känna till Trafikverkets krav på konfidentialitet.

5.1 Dokumentation

K165140

Följande dokumentation ska finnas för en plankorsning försedd med en vägskyddsanläggning i de fall uppräknade delsystem förekommer

Delsystem	Vid plankorsningen	Nedladdningsbart	Ansvarig för masterdata
tekniska funktionskrav	X	X	Trafikverket
signalteknisk dokumentation, situationsplan, kopplingsschemor - Trv	X	X	Trafikverket
anläggningsdokumentation - leverantör	X	X	Alex-leverantör
kraftmatning, jordning	X	X	Trafikverket
batterireserv	X	X	leverantör av produkt
IP-nätverk	X	X	Trafikverket
manualer		X	leverantör av produkt

5.1.1 Masterfil

Förutsättning

En masterfil visar skalenligt placeringen av vägbanekanter, yttre objekt och beteckningar för yttre objekt. Även andra objekt som inte direkt har med plankorsningens funktion kan finnas redovisade. Masterfilen är underlag för bygghandlingar och situationsplanen.

K165468

Masterfilen för en viss plankorsning ska alltid vara uppdaterad.

K165470

En masterfil ska vara producerad så att

1. samma grunddata kan användas för flera ändamål och målgrupper
2. den är underlag för bygg- och anläggningsarbeten
3. den är underlag för en situationsplan
4. den går att uppdatera.

K165469

I de fall en masterfil inte finns sedan tidigare ska en sådan tas fram när

1. en förändring i en plankorsning kräver en annan placering av minst en kryssmärkesstolpe
2. ny kanalisation behövs
3. styrutrustningen byts ut
4. vägens linjeföring blir väsentligt förändrad.

Undantag: En masterfil behöver dock inte tas fram i de fall ett enstaka objekt flyttas eller tillförs anläggningen

K165083

I masterfilen ska följande objekt (om de förekommer) vara redovisade skalenligt och sedda uppifrån. Vedertagna ritningssymboler ska användas.

1. objekt placerade längs vägen
    a. vägbanekanter
    b. mittlinjer oavsett om vägmarkering finns eller inte
    c. körfältsmarkeringar
    d. mittremsor
    e. kryssmärkesstolpar, inklusive kryssmärkessignaler och ljudsignaler
    f. förvarningsljus
    g. trafiksignaler (rött, gult, grön)
    h. blixtljus
    i. bommar
    j. bomsignaler
    k. blixtljus på bom
    l. elskyddsportaler
    m. plankorsningsskärmar
    n. påkörningsskydd
    o. P-plats.
2. objekt placerade längs järnvägen
    a. spår

   b. isolerskarvar
   c. teknikbyggnad för vägskyddsanläggningen
   d. skåp för opto
   e. övriga teknikbyggnader och skåp
   f. manöverorgan
   g. utrustning för elkraft såsom servisskåp (vid ortsnät) mellantransformator, hjälpkrafttransformator och liknande
   h. kontaktledningsstolpar inom 25 meter från närmaste vägbanekant
   i. kontaktledning, återledning, AT-linor
   j. V-signaler
   k. hägnad, inklusive grindar
   l. kanalisation
   m. dragbrunnar och jordningsbrunnar
   n. diken och trummor
   o. bergsskärning.
3. övrigt
   a. norrpil
   b. teckenförklaring.
4.

Varje objekt ska vara försett med

1. korrekt funktionsbeteckning i de fall det behövs vid felsökning och byggnation
2. enbart uppgift om sin funktion i övriga fall (till exempel mellantransformator, optoskåp).

5.1.2 Bygghandling

K191053

Bygghandlingen ska vara producerad med utgångspunkt från masterfilen.
Bygghandlingen får inte innehålla tekniska data utöver de som finns i masterfilen.

K191054

Bygghandlingen ska vara utformad så att den kan tolkas av en anläggningsentreprenör.
Data ska kunna levereras digitalt i de fall anläggningsentreprenören begär detta.

5.1.3 Situationsplan

Förutsättning

Situationsplanen är en skalenlig signalteknisk ritning som visar de yttre objektens placeringar och beteckningar.

K191057

Situationsplanen ska vara producerad med utgångspunkt från masterfilen.
Situationsplanen får inte innehålla tekniska data utöver de som finns i masterfilen.

K191059

Situationsplanen ska vara utformad så att den kan tolkas av en signaltekniker.

K191060

Situationsplanen ska ha följande omfattning och disposition

1. liggande eller stående format
    a. med kilometertalet stigande från vänster till höger eller nerifrån och upp
2. vägens utbredning
    a. minst 25 meter före det kryssmärke som är placerat längst bort från närmaste räl
3. spårområdets utbredning så att följande objekt omfattas
    a. V-signaler
    b. tavlor som hör till plankorsningen och placerade inom 25 meter från närmaste vägbanekant
    c. isolerskarvar inom 25 meter från närmaste vägbanekant
4. bommar ska ritas schematiskt och i fällt läge
5. kryssmärkessignaler i korrekt antal och med ungefärlig inriktning
6. ljudsignaler ska ritas utan inriktning
7. konnektioner kan tillämpas vid behov. Delar av vägens sträckning kan utelämnas om inga relevanta objekt finns där.

5.1.4 Tekniska funktionskrav

Förutsättning

Tekniska funktionskrav redovisar hur en leverantör ska bestycka och konfigurera en vägskyddsanläggning.

K165154

Tekniska funktionskrav ska innehålla följande information. Uppgifter som i ett malldokument inte är relevanta ska antingen anges med "-" i de fall där avsnittet där uppgiften ingår inte kan tas bort i sin helhet

1. uppgift på titelsidan
    a. Trafikverkets namn och logotyp
    b. uppgift om Ä-not för den senaste versionen av dokumentet
    c. uppgifter som nedan anges med texten "(även titelsida)"
2. uppgifter i varje sidas sidhuvud

   a. vänster: dokumentnummer
   b. mitten: Texten "Tekniska funktionskrav"
   c. höger: Senaste versionsdatum
3. formalia
   a. syftet med de tekniska funktionskraven
   b. för varje version av dokumentet
      i. uppgift om styrande dokument som har tillämpats
      ii. uppgift om huvudnummer och undernummer och Ä-not för berörd signalteknisk dokumentation
      iii. kortfattad beskrivning av ändringarna i anläggningen
      iv. namnuppgifter för de personer (inklusive anlitande företag) som har ansvarat för uppdatering respektive granskning
4. uppgift om termer och förkortningar
5. kopia av situationsplanen
6. uppgift om plankorsningen
   a. uppgift om id-nummer (även titelsida)
   b. kilometertal (även titelsida)
   c. bandel (även titelsida)
   d. kommun (även titelsida)
   e. driftplatser eller motsvarande (även titelsida)
   f. koordinater enligt Sweref
   g. skyddsalternativ och i förekommande fall Trv diarienummer för senaste beslut
7. Signalering mot vägtrafiken
   a. värden för variabler och konstanter
   b. för varje trafikflöde
      i. tid för tt
   c. gränssnitt mot trafiksignal
      i. tid för tt
   d. placering av förvarningsljus
      i. placering
      ii. vägmärke (A35/A36)
   e. för varje kryssmärkesstolpe
      i. det trafikflöde kryssmärkesstolpen avser

ii. storlek på kryssmärke
iii. kryssmärke för flera spår i de fall sådant behöver finnas
iv. antal kryssmärkessignaler, deras placering och beteckningar enligt något av följande
a. en signal
b. två signaler invid varandra
c. två signaler varav en sekundär (placerad rygg i rygg)
d. två signaler varav en högt placerad
v. för varje kryssmärkessignal antal ljusöppningar
vi. beteckning för ljudsignal i de fall sådan finns placerad på kryssmärkesstolpen

f. för varje bom
i. det trafikflöde bommen avser
ii. längd
iii. färg enligt något av följande
a. helbom
b. halvbom
c. ägovägsbom
iv. antal bomsignaler

g. krav för statusbesked korrekt varningssignalering
h. ljudsignal ska upphöra
i. när samtliga bommar i trafikflödet har nått nedläget
ii. när order att påkalla varningssignalering upphör

8. uppgift om styrningsprincip (autonom/ställverksstyrd)
9. uppgifter för en ställverksstyrd vägskyddsanläggning
a. uppgifter om fördröjd bomfällning
i. uppgift om signalpunkter/huvudsignaler
ii. uppgift om metoder för annullering
b. i de fall styrning sker från system E2/E3
i. längd på sträckor för särskild tågväg
c. i de fall styrning sker från annat än system än E2/E3
i. uppgift om dimensionerande hastigheter
ii. längd på fällsträckor
a. för varje spår mot stigande kilometertal (Iv)

            b. för varje spår mot fallande kilometertal (IIv)
        iii. längd på kontrollsträckor
            a. för varje spår mot stigande kilometertal (Iv)
            b. för varje spår mot fallande kilometertal (IIv)
        iv. längd på sträckor för växlingsvägar
10. uppgifter för en autonom vägskyddsanläggning
    a. för varje spår mot stigande kilometertal (Iv) respektive fallande kilometertal (IIv)
        i. längd på fällsträckor
        ii. längd på kontrollsträckor
        iii. fördröjning av igångsättning
        iv. återställningstid efter tillfällig beläggning av spårledningar
        v. uppgift om tid för återstart av varningssignalering
    b. frånkoppling av annan vägskyddsanläggning
        i. mot fallande kilometertal där den närmaste plankorsningen anges först
            a. uppgift om id-nummer och kilometertal
        ii. mot stigande kilometertal där den närmaste plankorsningen anges först
            a. uppgift om id-nummer och kilometertal
    c. frånkoppling från annan vägskyddsanläggning
        i. från fallande kilometertal
        ii. från stigande kilometertal
11. hastighetsidentifiering i de fall sådan finns
    a. princip
        i. direkt
        ii. via uppsamlingskrets
    b. för varje hisgivare
        i. kilometertal
        ii. inställd hastighet
        iii. tid som styrsignal från HIS-givare ska beaktas
        iv. rälsprofil där HIS-givaren ska placeras
12. redovisning av teoretisk väntetid i de fall styrning sker av annat än system än E2/E3
    a. för varje spår, körriktning mot stigande kilometertal (Iv)

   b. för varje spår, körriktning mot fallande kilometertal (IIv)
   c. uppgift om vilken hastighet som använts för "långsamt tåg"
13. mjukvara
   a. uppgift om version för mjukvara
   b. uppgift om check-summor
   c. övriga uppgifter som verifierar att rätt mjukvara är installerad
14. värden för de variabler och konstanter som använts för beräkningar.

Uppgifter om IP-adresser och likande information får inte finnas i de tekniska funktionskraven.

5.1.5 Dokumentation av system och funktioner

5.1.5.1 Grundkrav för dokumentation av system och funktioner

K165454
I de fall det inte framgår på annat sätt ska ett delsystem eller en funktion dokumenteras med

1. uppgift om delsystemets funktion
2. uppgift om kablar anslutna till teknikbyggnaden
   a. kabelns funktion
   b. antal ledare och ledararea i de fall uppgifterna är relevanta vid felsökning eller förvaltning.

5.1.5.2 Signalteknisk dokumentation - Trv

K165487
I de fall ritningsstommar finns ska sådana användas.

K165151
Signalritningar för en vägskyddsanläggning byggd med Alex-teknik ska bestå av följande dokument för de funktioner som finns i varje enskilt fall. I en ritningssats ska situationsplanen komma först. I övrigt rekommenderas nedanstående ordningsföljd.

1. situationsplan
2. kablar
3. gränssnitt mot linje eller ställverk
4. spårledningsanslutningar
5. tågdetektion Sv
6. tågdetektion Iv
7. tågdetektion llv
8. vägskyddsförsignaler

9. tågdetektion hastighetssensor
10. övriga kretsar
11. spänningsplintar
12. kontaktförteckning JRK
13. kontaktförteckning JRF
14. kontaktförteckning övrigt

K165443

Signalritningar för en vägskyddsanläggning byggd med annat än Alex-teknik ska bestå av följande dokument för de funktioner som finns i varje enskilt fall.

Rekommenderat bladnummer	Rekommenderad ordningsföljd
1	Kablar och lokal plan
2	Spårledningsanslutningar, linjekrets
3	Kraftanläggning
4	Signaler
5	Driv
6	Driftreläer
7	Felindikering och repeterreläer
8	Automatik
9	Frånkoppling vid arbete
	Uppsamlingskretsar
	V-försignaler
	Hinderdetektor
	Tågidentifiering
	ATC
	M-stativ
	A-stativ
	Spänningsplintar
	Kontaktförteckning JRK

Rekommenderat bladnummer	Rekommenderad ordningsföljd
	Kontaktförteckning JRF
	Industrireläer och kontaktorer
	Kontaktförteckning övrigt
	Materielförteckning

5.1.5.3 Anläggningsdokumentation - leverantör

K165444

Följande uppgifter om de anläggningsdelar som en Alex-leverantör tillhandahåller ska finnas för en vägskyddsanläggning byggd med Alex-teknik

1. ingående komponenter
2. kopplingspunkter
3. kablar för anslutning av de yttre objekt som leverantören tillhandahåller
4. kraftanläggning, gruppcentral, kraftlåda
5. uppgift om gällande versioner för mjukvara.

5.1.5.4 Kraftmatning, jordning

K165445

Följande uppgifter ska finnas för vägskyddsanläggningens kraftmatning

1. uppgift om matningskälla
2. uppgift om ledarantal och area för inkommande kraftmatning till teknikbyggnaden.

K165446

I de fall vägskyddsanläggningen är placerad vid en elektrifierad bana ska följande uppgifter finnas om jordning

1. area på jordledare
2. anslutningar till s-räl
3. jordskenor
4. anslutna objekt.

5.1.5.5 Batterireserv

Förutsättning

I de fall en vägskyddsanläggning är byggd med Alex-teknik tillhandahåller leverantören av batterireserv följande uppgifter

1. *beskrivning av produkten*
2. *uppgift om bestyckning i den aktuella anläggningen*
3. *uppgift om anslutna batterier*
4. *uppgift om batterianslutningar.*

5.1.5.6 IP-nätverk

IP-nätverket behöver vara redovisat så att teknisk personal vid felsökning vet vilka enheter som ingår i nätverket.

K165481
Ett IP-nätverk ska vara översiktligt dokumenterat med information om

1. fysiska enheter som ingår i det lokala nätverket
2. vilken funktion en viss enhet har.

K165484
Uppgifter om IP-adresser och motsvarande information får inte finnas redovisade.

5.2 Plankorsningens identitet

K123585
I förvaltningshandlingar ska redovisas, på minst ett ställe,

1. plankorsningens femsiffriga id-nummer
2. kilometertal för plankorsningen
3. vägnamn i förekommande fall.

5.2.1 ID-nummer

K123588
Plankorsningens femsiffriga id-nummer ska vara detsamma som i it-systemet Plk-webb.

5.2.2 Kilometertal

Förutsättning

Ett kilometertal enligt banans längdmätning uttrycks som km och +m, till exempel 544+158. Det första ledet (544) anger antal kilometer från längdmätningens nollpunkt och denna uppgift anges också längs banan i form av kilometertavlor. Det andra ledet (158) anger antal meter från den senaste kilometertavlan. När en kilometertavla har placerats flyttas den aldrig, även om banan får en något kortare sträckning, till exempel om en kurva rätas ut. Avståndet mellan två kilometertavlor kan alltså vara något annat än exakt 1000 meter. Det förekommer också att en kilometertavla hoppats över. Då fortsätter istället metertalet med värden över 1000 tills nästa kilometertavla påträffas. För stambanorna som staten byggde utgår kilometerräkningen ofta vid Stockholm C. Andra banor kan ha sin utgångspunkt från den plats där banan ursprungligen byggdes. Ett omotiverat hopp kan förekomma i kilometerräkningen vid en tidigare knutpunkt där den fortsatta kilometerräkningen härstammar från en nedlagd bana.

K123590

I de fall kilometertalet används som positionsangivelse ska kilometertalet

1. för en ny plankorsning vara placerat så nära plankorsningens mitt som möjligt
2. för en befintlig plankorsning vara placerat mellan vägbanekanterna

I de fall en plankorsning har fler än ett (1) spår ska de spår som ingår i samma längdmätningssystem ha samma kilometertal.

K123591

Kilometertalet för en plankorsning får inte ändras.

5.2.3 Vägnamn

Förutsättning

En plankorsning kan ha två olika vägnamn, dels det officiella namn som kommunen har fastställt och som används på kartor och vägmärken (kommunalt namn), dels det namn som järnvägen sedan länge har använt (alternativt namn). Vissa plankorsningar kan sakna såväl kommunalt som alternativt namn. Vid räddningsinsatser kan det finnas risk för missförstånd ifall det alternativa namnet används för att peka ut en olycksplats.

K123595

Det alternativa namnet för respektive plankorsning ska fasas ut och ersättas med det kommunala namnet i de fall ett sådant finns.

K123596

Vägnamnet ska finnas på signalteknisk dokumentation som beskriver anläggningen samt vid behov på spårplaner i trafikledningscentraler.

K123598

Signalritningar ska förses med vägnamn på något av följande sätt

1. det kommunala namnet placerat överst och under detta det alternativa namnet inom parentes, även i de fall vägen saknar kommunalt namn
2. det kommunala namnet placerat först, följt av det alternativa namnet till höger och inom parentes, även i de fall vägen saknar kommunalt namn.

K123600

Plankorsningens namn ska finnas redovisade i it-systemet Plk-webb.

K123601

Trafikledningens spårplaner ska förses med plankorsningars "kommunala namn" i de fall sådant existerar, i samband med andra uppdateringar av spårplanen.

K123602

Vid ändring av plankorsningens namn ska uppdatering ske i it-systemet Plk-webb.

5.2.4 Skyddsalternativ

K123604

På vägskyddsanläggningens förvaltningsritning ska skyddsalternativet skrivas ut enligt följande
<Grundskydd>_<Tilläggsskydd> följt av ”-anläggning”.
Exempel: A_F-anläggning; O_Gf-anläggning.

K123605

Bokstavssystemet enligt TDOK 2017:0367 ska tillämpas för att beteckna grundskydd och tilläggsskydd.

5.3 Beteckningar för yttre objekt

5.3.1 Numrering av kvadranter

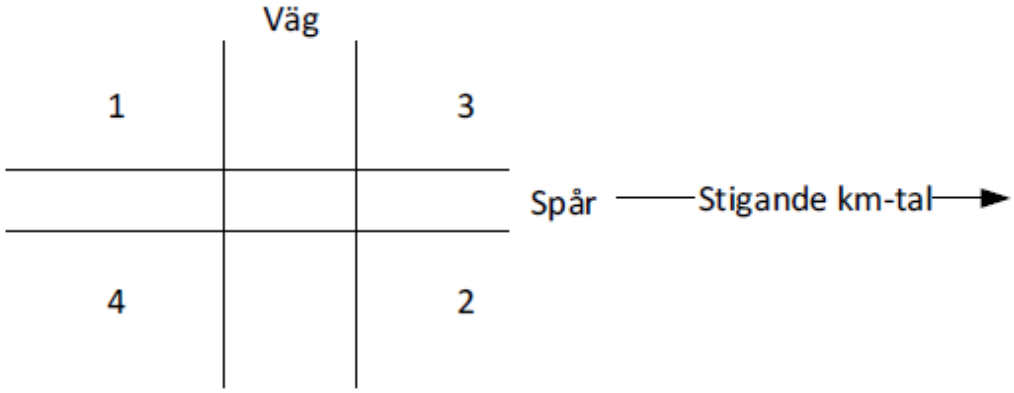
Förutsättning

Kvadranternas numrering styrs av banans längdmätning. För äldre anläggningar kan numreringen istället vara styrd av teknikbyggnadens placering.

5.3.1.1 Huvudregel

K123614

Huvudregeln ska tillämpas i de fall en ny teknikbyggnad placeras i anläggningen. Kvadranterna ska kvadranterna numreras enligt figur nedan, vilket innebär att numreringen styrs av banans längdmätning.



Figur. Numrering av kvadranter.

K191088

I de fall plankorsningen är försedd med en separat gång- och/eller cykelbana invid en vägbana avsedd för annan trafik ska den sistnämnda styra kvadrantnumreringen.

K123616

När en driftplats har flera olika kilometersystem ska det kilometersystem som bildar det längsta stråket tillämpas för numreringen av kvadranter.

K191086

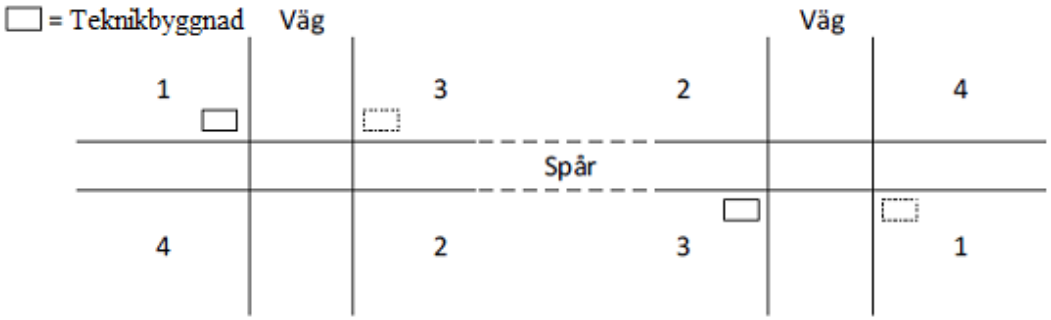
I de fall plankorsningen saknar vägskyddsanläggning ska huvudregeln tillämpas.

5.3.1.2 Tidigare princip

K123618

I de fall en befintlig vägskyddsanläggning ändras ska antingen huvudregeln eller den tidigare principen tillämpas.

Den tidigare principen för kvadrantnumrering styrs av teknikbyggnadens placering i förhållande till spårområdet. Kvadrant nr 1 ligger på samma sida av spåret som teknikbyggnaden och på plankorsningens högra sida för den som färdas längs vägen i riktning mot plankorsningen, se figur.



Figur. Tidigare princip för numrering av kvadranter.

5.3.2 Kryssmärken, kryssmärkessignaler, ljudsignaler, bomdriv och sensorer

K123620

Yttre objekt ska betecknas enligt följande
Krs = Kryssmärkessignal
Ld = Ljudsignal
Bd = Bomdriv
Blj = Blixtljus
Flj = Förvarningsljus
Bs = Bomsignal
Kr = Kabel till kryssmärkesstolpe (för att ansluta Ls och Ld)
Bo = Kabel till bomdriv (för att ansluta Bd och Bs)
Bm = Separat kabel för bomdrivets matning
Se = Sensor för hinderdetektor.

K123621

De yttre objekten ska vara numrerade utgående från plankorsningens fyra kvadranter.

K123622

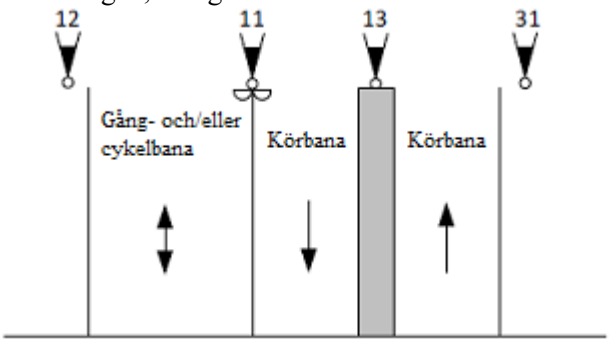
Alla yttre objekt förutom bomdriv ska vara försedda med tvåsiffriga nummer, där tiotalssiffran är samma som kvadranten och entalssiffran är ett löpnummer.

K123623

Objekt som är placerade på en mittremsa i gränsen mellan två kvadranter ska anses tillhöra kvadranten med det lägsta kvadrantnumret (1 eller 2).

K123624

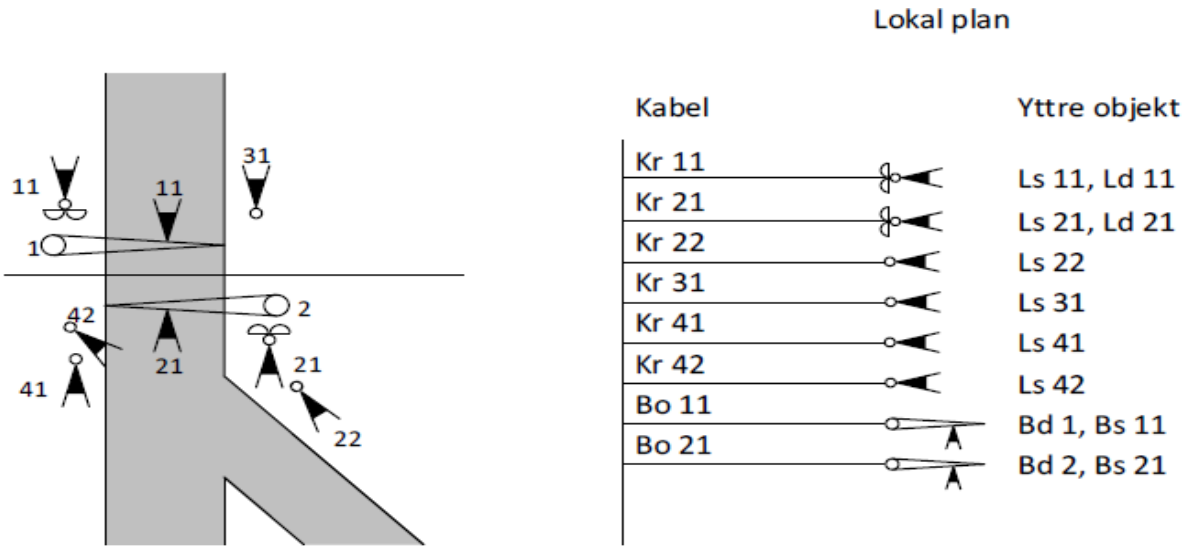
I de fall flera objekt av samma typ finns i en och samma kvadrant ska lägsta numret tilldelas objekt placerade direkt till höger om den huvudsakliga vägtrafiken, sett i färdriktningen, se figur.



Figur. Exempel på numrering.

K123625

Då ett bomdriv är det enda bomdrivet i sin kvadrant, ska bomdrivets nummer vara detsamma som kvadrantnumret, se figur.



Figur. Exempel på numrering.

K123626

Då ett bomdriv är placerat på en mittremsa i gränsen mellan två kvadranter, ska bomdrivet tillhöra kvadranten med det lägsta kvadrantnumret (1 eller 2).

K123627

Vid flera bomdriv i samma kvadrant ska lägsta numret tilldelas objekt placerade direkt till höger om den huvudsakliga vägtrafiken, sett i färdriktningen. Bomdrivens nummer ska vara udda i kvadrant 1 och 3 samt jämna i kvadrant 2 och 4.

K123628

Varje kryssmärkessignal ska ha ett eget löpnummer även då flera signaler är placerade på samma kryssmärkesstolpe.

K123629

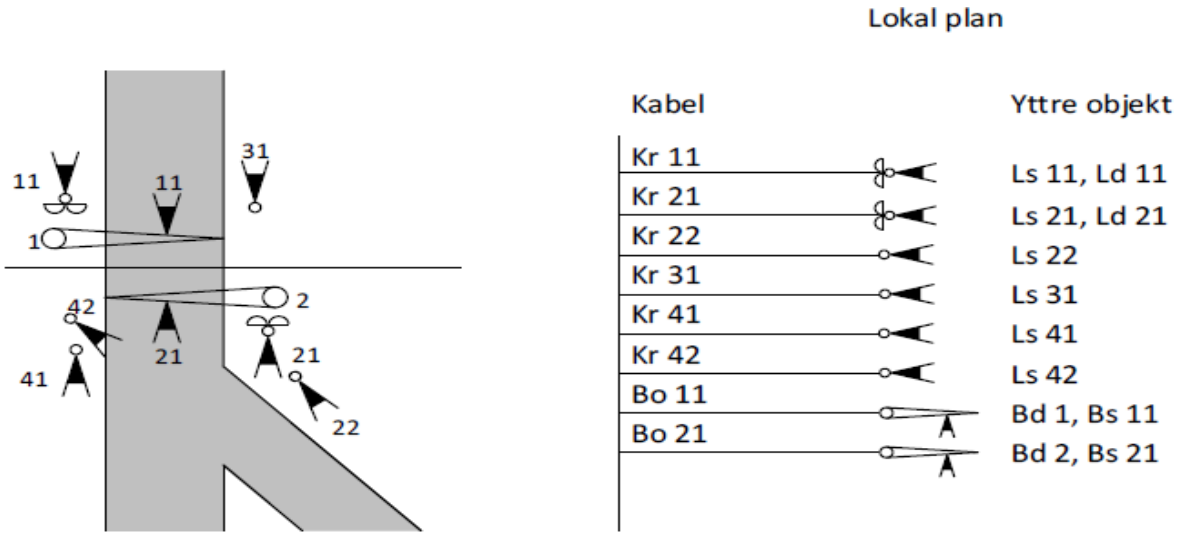
En högt placerad kryssmärkessignal ska ha ett högre nummer än signalen på lägre höjd monterad på samma kryssmärkesstolpe.

K191089

I de fall två kryssmärkessignaler är placerade rygg i rygg ska den som är riktad mot banan ha ett högre nummer än den som är riktad åt andra hållet.

K123630

En bomsignal ska ha tvåsiffrigt/tresiffrigt nummer där den/de första siffran/sifforna ska vara samma som bomdrivets nummer och sista siffran ska vara ett löpnummer med början på 1, se figur.



Figur. Exempel på numrering.

K123632

I de fall flera bomsignaler är placerade på en och samma bom ska en signal placerad närmast bomdrivet ha ett lägre nummer än en signal placerad längre bort från bomdrivet.

K123633

En ljudsignal ska ha samma nummer som den lägst numrerade kryssmärkessignalen placerad på samma kryssmärkesstolpe.

5.3.2.1 Hinderdetektor

K123635

Sensor som hör till en hinderdetektor och placerad på en stolpe ska ha samma nummer som den kvadrant där de är placerade, t ex Se1, Se2. Om entalssiffrorna inte räcker till ska objekten istället numreras tvåsiffrigt enligt samma princip som för kryssmärkessignaler.

K123636

Slingor för hinderdetektor ska tilldelas löpande nummer med 1 närmast kuren och sedan med stigande numrering bort från kuren. Vid flera slingor i bredd ska slingan mot det lägsta km-talet få det lägsta numret.

5.3.3 Vägskyddssignal (V-signal) och vägskyddsförsignal (Vf-signal)

K123638

V-signal ska betecknas *Vsix.löpnr* och Vf-signal ska betecknas *Vfsix.löpnr* enligt följande

1. där *x* är spårets beteckning där signalen fysiskt är placerad
2. där *löpnummer* används till att skilja på signaler placerade på spår med samma beteckning
3. där *löpnummer* ska börja på "1" och sedan stiga med ökande km-tal
4. där spårbeteckning saknas ska *x* uteslutas

5.3.4 Spårledningar

K123642

På en bana där spårledningar finns för annat ändamål än vägskyddsanläggningen ska befintliga spårledningsbeteckningar användas.

K123643

På en bana där spårledningar finns enbart för vägskyddsanläggningen, ska följande gälla

1. spårledningarna med början på det lägsta km-talet betecknas: SIv, Sv och SIIv
2. en spårledning som är belägen mellan två plankorsningar och ingår i bådas signaleringssträcka ska betecknas: SIIv-SIv.

5.3.5 Övriga yttre objekt

K123645

Övriga yttre objekt ska tilldelas ett ensiffrigt nummer enligt samma princip som för bomdriv. Om entalssiffrorna inte räcker till ska objekten istället tilldelas ett tvåsiffrigt nummer enligt samma princip som för kryssmärkessignaler.

6 Fysisk utformning - Placering av yttre objekt

Förutsättning

Nedanstående krav beskriver hur plankorsningen ska utformas och hur yttre objekt ska placeras. Krav på logik för aktiva objekt (signaler, bommar osv) finns på annan plats.

6.1 Vägbana

Förutsättning

För att främja en trafiksäker och tillgänglig trafikmiljö måste vägutformningen i det framtida läget fastställas. Detta är en förutsättning för att kunna placera yttre objekt korrekt. Se även TDOK 2015:0311, Val av skyddsalternativ och TDOK 2017:0367, Trafikverkets hantering av plankorsningar.

K183900

I de fall en plankorsning förses med en ny vägskyddsanläggning ska vägbanan uppfylla följande krav

a. vägbanan ska vara ändamålsenlig för den vägtrafik som förekommer
b. risken för lågt byggda fordon att fastna på ett vägkrön ska förebyggas
c. risker med korta fordonsmagasin ska vara hanterade
d. vägbredder ska vara de som rekommenderas i TDOK 2017:0367
e. mellan kryssmärkena på plankorsningens båda sidor ska korsningsvinkeln vara 75 - 105 grader.
f. för en plankorsning avsedd för enbart gång- och/eller cykeltrafik ska det finnas ett utrymme innanför bommarna där minst två personer kan vistas hinderfritt.
g. i de fall vägbanor med separata trafikflöden förekommer ska dessa vara inbördes placerade så att det är uppenbart för en vägtrafikant att det är olika trafikflöden

6.2 Vägräcken

K196807

En plankorsning ska vara försedd med vägräcken i de fall vägens referenshastighet är 60 km/h eller högre.

6.3 Hägnad

Förutsättning

Med hägnad avses här fysiska hinder för att hindra obehöriga att beträda spårområdet. En hägnad kan vara

1. *utformad som ett hinder, till exempel staket, räcke eller hajtänder*
2. *marktäckande så att det är oattraktivt att gå till fots där, till exempel pyramidmattor eller kullerstenar*

3. *öppningsbar, till exempel en grind.*

6.3.1 När hägnad ska finnas

K212163

En plankorsning försedd med helbommar ska vara försedd med hägnad i de fall gång- och eller cykeltrafik är vanligen förekommande.

6.3.2 Placering av hägnad

K212169

Hägnaden ska vid helbommar

- förhindra att en gående vid fällda bommar kan passera dessa
- sträcka sig så långt längs banan så att den som förflyttar sig till fots, cykel, moped, snöskoter etc upplever det som oattraktivt att ta sig runt hägnaden
- i förekommande fall ansluta till annat intrångsskydd, viltstängsel eller motsvarande.

K212178

I de fall en plankorsning inte är försedd med helbommar ska befintlig hängnad ansluta till bomdriv eller på lämpligt sätt ansluta till vägen.

K212179

Hägnaden får inte vara utformad så att den försämrar närsikten.

K212181

Nära bomdrivet respektive bomspetsen får inte hägnaden högre än 0,2 meter över bommen.

K218245

Det ska vara möjligt för behörig personal att förflytta sig till fots förbi en marktäckande hägnad.

6.4 Kanalisation

Förutsättning

Kanalisation är utrymme eller anordning avsedd att rymma installationsledningar. Exempel på kanalisation är rör, trummor (med avtagbara lock), dragbrunnar osv. En dragbrunn förbinder två eller flera rör, trummor etc med varandra, och är avsedd att underlätta installation eller borttagning av installationsledningar.

6.4.1 När kanalisation ska finnas

K218143

Kanalisation ska finnas för att utan markarbete kunna installera eller ta bort ledningar i plankorsningens närhet.

K218139
Rör eller trummor ska finnas för att förbinda

1. två dragbrunnar med varandra
2. en teknikbyggnad med en dragbrunn
3. ett yttre objekt med en dragbrunn

6.4.2 Placering av kanalisation

K218138
En plankorsning ska vara försedd med dragbrunnar

1. i alla fyra kvadranterna
2. nära teknikbyggnaden
3. i övrigt där det finns behov.

En dragbrunn behöver inte finnas när det saknas behov av en sådan.

K218140
Kanalisationen får inte hindra

1. banunderhåll
2. placering av andra objekt

6.5 Kryssmärken

Förutsättning
Ett kryssmärkes placering är omedelbart före en plankorsning.

6.5.1 När kryssmärken ska finnas

K165094
I de fall skyddsalternativet är helbommar, halvbommar, ljussignaler, ljudsignaler, ljus- och ljudsignaler eller (enbart) kryssmärken, ska kryssmärken finnas.

6.5.2 Kryssmärkets storlek och placering - siktkrav

K165093
Det ska finnas minst ett kryssmärke på vardera sidan av spårområdet där allmänheten har tillträde och annars om det behövs för trafiksäkerheten. Dessa ska vara placerade till höger sett i vägtrafikens färdriktning. I de fall där det inte går att placera ett kryssmärke till höger ska det istället finnas ett kryssmärke till vänster under förutsättning att enbart gående förekommer.
Ett kryssmärke får inte vara placerat mellan spår som ingår i samma plankorsning.

K211651
Ett kryssmärke ska vara i storlek normal. I de fall där enbart gång och/eller cykeltrafik förekommer ska kryssmärket vara i storlek normal eller storlek liten.

K165096

Ett kryssmärke ska vara placerat till vänster i de fall

1. kravet på synbarhet för en kryssmärkessignal placerad till höger inte är uppfyllt
2. vägbredden är större än 5 meter.

K165097

I de fall körfält skiljs åt med en mittremsa ska ett kryssmärke finnas på mittremsan.

K165099

Kryssmärket placerat längst till höger och det kryssmärke som är placerat närmast till vänster om detta ska finnas längs en tänkt linje, vinkelrät mot vägen. I de fall mittremsa finns ska övriga kryssmärken vara placerade med hänsyn till förhållandena på platsen.

K165100

Ett kryssmärke ska vara placerat

1. minst 5 meter från närmaste räl om det inte finns skäl för något annat och om det kan ske utan fara för trafiksäkerheten
2. så nära vägbanekanten som möjligt, dock minst 1,0 meter och högst 4,5 meter från vägbanekanten

K165103

I de fall en plankorsning är försedd med enbart kryssmärken ska minst ett kryssmärke vara synligt så att en vägtrafikant i tid har möjlighet att uppfatta att en plankorsning finns i färdriktningen.

6.6 Kryssmärkessignaler

Förutsättning

Kryssmärkessignaler finns i följande storlekar

- *normal*
- *liten (kan användas där enbart gång- och/eller cykeltrafik förekommer).*

En kryssmärkessignal kan vara försedd med

- *2 röda och 1 vit ljusöppnng*
- *2 röda ljusöppningar.*

Ett fåtal vägskyddsanläggningar är försedda med kryssmärkessignaler med enbart 1 röd ljusöppning, men dessa nybyggs inte.
Kryssmärkessignaler kan vara placerade på följande sätt.

- *1 signal under kryssmärket*
- *2 signaler under kryssmärket invid varandra*
- *2 signaler i storlek normal där*
    - *1 signal är placerad under kryssmärket och*

- *1 signal med enbart 2 röda ljusöppningar är högt placerad ovanför kryssmärket*

- *2 signaler i storlek liten i en plankorsning avsedd enbart för gående där*
  - *1 signal är placerad under kryssmärket*
  - *1 signal med enbart 2 röda ljusöppningar är riktad in mot spårområdet.*

6.6.1 När kryssmärkessignaler ska finnas

K123675

När skyddsalternativet är helbommar, halvbommar, ljussignaler samt ljus- och ljudsignaler ska minst en kryssmärkessignal finnas under varje kryssmärke.

6.6.2 Kryssmärkessignalens storlek och placering - siktkrav

K158740

En kryssmärkessignaler ska ha samma storlek som det kryssmärke den är placerad under, dvs storlekarna *normal* respektive *liten*.

K123676

En kryssmärkesstolpe ska vara försedd med kryssmärkessignaler på något av följande sätt

- en eller två kryssmärkessignaler under kryssmärket i storlek *normal* eller *liten*
- en kryssmärkessignal under kryssmärket och en kryssmärkessignal högt placerad ovanför kryssmärket, båda i storlek *normal*
- i de fall enbart gångtrafik förekommer, en kryssmärkessignal under kryssmärket och en kryssmärkessignal riktad åt motsatt håll (dvs riktad mot spåret), båda i storlek *liten*
- ingen kryssmärkessignal i de fall sådan inte ingår i skyddsalternativet.

En kryssmärkessignal riktad mot spåret får inte ersätta någon annan kryssmärkessignal.

K123697

En kryssmärkessignal ska utöver de röda ljusöppningarna även vara försedd med en ljusöppning, som kan visa vitt blinkande ljus i de fall

- den är placerad i kvadrant 1
- den är placerad i kvadrant 2
- det behövs i någon annan signal för att uppfylla siktkraven.

En högt placerad kryssmärkessignal får inte vara försedd med vitt ljus.

K123678

Kryssmärkessignalerna ska vara placerade

- så att rött ljus respektive vitt ljus från någon signal är synlig när en vägtrafikant har möjlighet att uppfatta att en plankorsning finns i färdriktningen, dock som mest 50 meter vid en signal med LED-teknik och annars 25 meter, och sedan fram till plankorsningen. Kravet på synlighet ska vara uppfyllt över hela vägbanans bredd och även i de fall en vägtrafikant kommer från en angränsande väg
- så att rött ljus från någon signal är vara synligt i de fall en vägtrafikant väntar vid kryssmärket
- så att de i övrigt är anpassade till förhållandena på platsen.

K158727

I de fall en högt placerad kryssmärkessignal används ska denna vara placerad ovanför kryssmärket. Den ska vara inriktad så att signalbilden kan uppfattas på ett avstånd av

1. 70 meter där vägens hastighet är högst 50 km/h
2. 120 meter där vägens hastighet är högst 70 km/h
3. 200 meter där vägens hastighet är högst 90 km/h.

K123703

Bakgrundsskärmen till en kryssmärkessignal ska vara försedd med en vit reflexbård.

6.7 Antal ljudsignaler och placering

6.7.1 När ljudsignaler ska finnas

K218129

Ljudsignaler ska finnas när skyddsalternativet är helbommar, halvbommar, ljudsignaler samt ljus- och ljudsignaler.

6.7.2 Ljudsignalernas placering

K123713

Det ska finnas minst två ljudsignaler, en på var sida om spårområdet.

K123712

En ljudsignal som går att rikta ska vara riktad in mot banan och i första hand mot det område (varningsområdet) där gående får vistas.

K123714

Ljudsignaler ska vara placerade i kvadrant 1 och 2 om inte någon annan placering är mer lämplig.

6.8 Förvarningsljus

Förutsättning

Syftet med förvarningsljus är att varna vägtrafikanter. Ett förvarningsljus har två ljusöppningar som kan visa växelvis gult blinkande ljus när ett spårfordon närmar sig plankorsningen. Ett förvarningsljus kombinerat med vägmärke A35 och A36 har ljusöppningarna placerade bredvid varandra. Ett förvarningsljus som inte är kombinerat med något vägmärke kan ha ljusöppningarna placerade bredvid varandra eller med den ena ljusöppningen placerad ovanför den andra.
Ett förvarningsljus kombinerat med ett vägmärke kan förekomma enbart på ena sidan av banan och då saknas för anslutande vägar. Ett förvarningsljus som inte är kombinerat med ett vägmärke finns på båda sidor av banan och kan även finnas mellan två spår.

6.8.1 När förvarningsljus ska finnas

K123793
Förvarningsljus ska finnas i de fall de behövs för att öka trafiksäkerheten.

6.8.2 Förvarningsljusens placering

K165084
I de fall två eller flera vägmärken A35 och A36 är placerade bredvid varandra ska samtliga vara förserdda med förvarningsljus.

K218133
I de fall förvarningsljusen inte är kombinerade med något vägmärke ska de vara placerade där de ger bäst synbarhet.

6.9 Bommar

Förutsättning

Bommar finns i tre olika varianter

- *helbom*
    - *gul mot vägtrafik som färdas in mot plankorsningen*
    - *grå på sidan mot spåret*
    - *(äldre helbommar är gula på båda sidor)*
    - *minst tre röda reflexer mot vägtrafik som färdas in mot plankorsningen*
    - *förhållandet mellan bredden på en reflex och avståndet två reflexer är 1:1*
- *halvbom*
    - *gul på båda sidor*
    - *minst tre röda reflexer på båda sidor*
    - *avståndet mellan två röda reflexer är lika med bredden på en reflex*

- *ägovägsbom*
    - *grå på båda sidor*
    - *röda reflexer och gula reflexer mot vägtrafik som färdas in mot plankorsningen*
    - *förhållandet mellan röda och gula reflexer är 4:3*
-

Äldre helbommar är gula på båda sidor.

6.9.1 När bommar ska finnas

K218202
I de fall skyddsalternativet (grundskydd) är helbommar ska samtliga körfält i plankorsningen på båda sidor om järnvägen vara försedda bommar som täcker hela vägbanan.

K218208
I de fall skyddsalternativet (grundskydd) är halvbommar ska

1. körfält avsedda för annat än gång- och eller cykeltrafik och som leder in mot plankorsningen vara försedda med bommar
2. körfält avsedda enbart för gång- och eller cykeltrafik, på båda sidor om järnvägen, vara försedda med bommar som täcker hela hela körfältet.

K123725
En halvbom får inte finnas där enbart gång- och eller cykeltrafik förekommer.

K218219
I de fall skyddsalternativet (tilläggsskydd) är ägovägsskydd ska plankorsningen vara försedd med ägovägsbommer för de vägbanor som leder in mot plankorsningen. Det ska finnas möjlighet för gående att passera även när en ägovägsbom är fälld.

6.9.2 Placering av bommar

Förutsättning
En bom bör inte vara längre än 6 meter av följande skäl:

1. *elsäkerhet (farlig närhet till högspänningsledningar)*
2. *längre bommar riskerar att skadas vid otjänlig väderlek (vind och snö)*
3. *behov av motvikter som begränsar möjligheter till stängsling (pga klämrisk).*

Alternativ till långa bommar kan vara:

1. *separat gång- och cykelbana*
2. *mittremsa*
3. *minska vägbredden vid plattformsövergångar.*

K162144

Ett bomdrivsfundament ska vara placerat

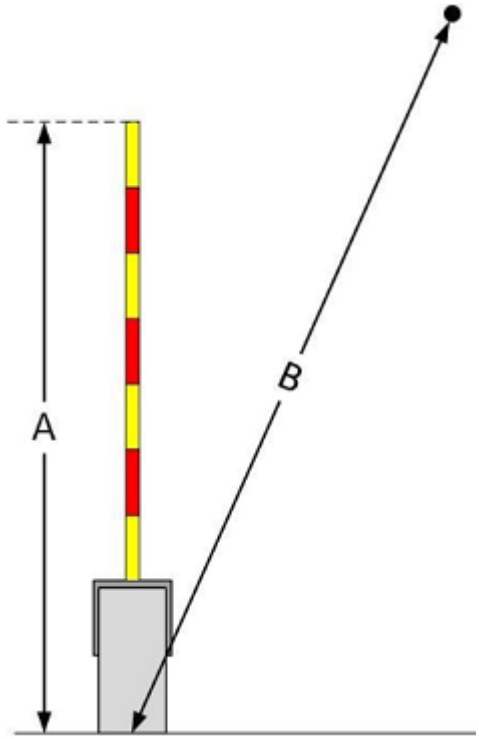
1. sett i vägens körriktning med mittpunkten minst 1,0 meter efter kryssmärkesstolpens centrum i de fall plankorsningen är försedd med helbommar eller halvbommar. I de fall enbart gående förekommer kan bomdrivet placeras på ett annat sätt.
2. sett i vägens körriktning minst 1,0 meter före kryssmärkesstolpens centrum i de fall plankorsningen är försedd med ägovägsbommar
3. så att bomdrivets axel blir placerad minst 1,0 meter från vägbanekanten. I de fall enbart gående förekommer kan bomdrivet placeras på ett annat avstånd.
4. så att fällning av bom sker vinkelrätt över körbanan om det inte finns skäl för någon annan vinkel
5. så att en bom inte inkräktar på någon annan vägbana än den bommen är avsedd för

K191061

En bom får inte vara placerad mellan spår som ingår i samma plankorsning.

K123722

Avståndet mellan bomdrivsfundamentets mittpunkt i marknivån och den spänningsförande ledningen (B) ska vara minst 1 meter längre än avståndet mellan bomdrivsfundamentets mittpunkt i marknivån och bommens spets (A), se figur nedan.



Figur. Avstånd mellan bomspets och friledning.

K163120
I de fall två bommar möts i fällt läge ska bomspetsarna finnas på något av följande sätt

1. över en mittremsa
2. över en mittlinje, körfältslinje eller motsvarande
3. över vägbanans mitt i de fall vägmarkeringar saknas.

K123726
Vid vägbredder mellan 4,0 och 4,5 meter ska det vid halvbommar finnas ett fritt utrymme mellan bomspetsen och kanten på vägbanan eller körbanan på minst 2,25 meter.

6.10 Bomkjol

Förutsättning
En bomkjol har till syfte att

1. *hindra obehörigt spårbeträdande eller*
2. *öka synbarheten på fällda bommar.*

6.10.1 När bomkjol ska finnas

K218231
En helbom ska vara försedd med bomkjol

1. i de fall ett körfält enbart är avsett för gång- och/eller cykeltrafik
2. i övriga fall där obehörigt spårbeträdande behöver hanteras.

K218232
En halvbom ska vara försedd med bomkjol om det behövs för att öka dess synbarhet.

K218233
En ägovägsbom får inte vara försedd med bomkjol.

6.10.2 Bomkjolens färger

K218235
Bomkjolen till en helbom ska vara grå på den sida som är vänd mot spåret.

K218236
Bomkjolen till en helbom ska vara grå eller gul på den sida som inte är vänd mot spåret.

K218237
Bomkjolen till en halvbom ska vara gul på båda sidor.

6.11 Bomsignal

Förutsättning

En bomsignal är placerad så att ljuset visas vinkelrätt från bommen, bort från spåret.

6.11.1 När bomsignal ska finnas

K123758

Minst en bomsignal ska vara placerad på

- varje helbom
- varje halvbom.

Befintliga helbommar som inte är byggda med Alex-teknik kan vara försedda med endast en bomsignal på varje sida om banan om det inte behövs flera bomsignaler av någon annan anledning.

K123765

I de fall banans sth överstiger 140 km/h i en plankorsning, avsedd för annat än gång- och/eller cykeltrafik, ska det finnas minst två bomsignaler på vardera sidan om banan.

K218241

En bomsignal får inte vara placerad på en ägovägsbom.

6.11.2 Bomsignalens placering

K183907

I de fall skyddsalternativet är helbommar och vägbanan är avsedd för annat än gång- och/eller cykeltrafik ska varje körfält, medriktat respektive motriktat, ha en bomsignal placerad över respektive körfälts mitt.

K123764

Bomsignaler vid en gång- och/eller cykelbana ska vara placerade på något av följande sätt

1. över en mittlinje där sådan finns
2. över gångbanans/cykelbanans mitt i de fall vägmarkeringar saknas.

Ytterligare bomsignaler ska finnas i de fall förhållandena på platsen kräver detta.

K183906

I de fall skyddsalternativet är halvbommar ska bomsignalen vara placerad

1. nära bommens spets när mittremsa saknas
2. över varje körfälts mitt när mittremsa finns.

K183902

Bomsignaler ska vara placerade med minst 1 meters inbördes avstånd.

6.12 Blixtljus

K158886
Minst ett blixtljus ska vara placerat på en ägovägsbom.

K218242
Ett blixtljus får inte vara placerat på en helbom eller halvbom.

6.13 O-tavla

Förutsättning
En orienteringstavla, O-tavla markerar den position längs banan där en fast kontrollstäcka börjar och där föraren av ett spårfordon kontrollerar signalbilden i en

- *V-försignal eller*
- *V-signal i de fall V-försignal inte finns.*

En O-tavla åtföljs av en V-försignal om sådan finns, annars en V-signal.
En O-tavla kan omfatta flera efter varandra placerade V-signaler. I detta fall placeras ingen ytterligare O-tavla före de följande V-signalerna.
En V-försignal kan förekomma i alla trafikeringssystem, dock endast undantagsvis i system E2/E3.
Kontrollsträckor vid huvudsignalkontroll och ATC beskrivs i avsnittet Signaleringssträcka.

6.13.1 När O-tavla ska finnas

K123383
En O-tavla ska finnas

- före en V-försignal
- före en plankorsning placerad inom system H/M/S/R
    1. försedd med V-signal
    2. där banans sth är större än 40 km/h
- före en plankorsning
    1. försedd med V-signal
    2. där banans sth är större än 40 km/h
    3. där vägskyddsanläggningen är autonom
- före en plankorsning där det saknas sikt på V-signalen 300 meter före plankorsningen
- före en V-signal om det finns behov av det.

Undantag: En O-tavla behöver inte finnas före en plankorsning i de fall

- V-försignal saknas och signalbeskedet "passera" ingår i en huvudsignal

- signalbeskedet "passera" i en V-signal även ingår i den V-signal som kommer före i färdriktningen
- skyddsalternativet är ljus- och/eller ljussignaler och där växlingen av V-signalens signalbild inte går att se från ett spårfordons framände.

K123384

I de fall en O-tavla enbart gäller vid rörelse från eller till ett visst spår, ska den vara försedd med en tilläggsskylt ”inskränkning”, se figur.

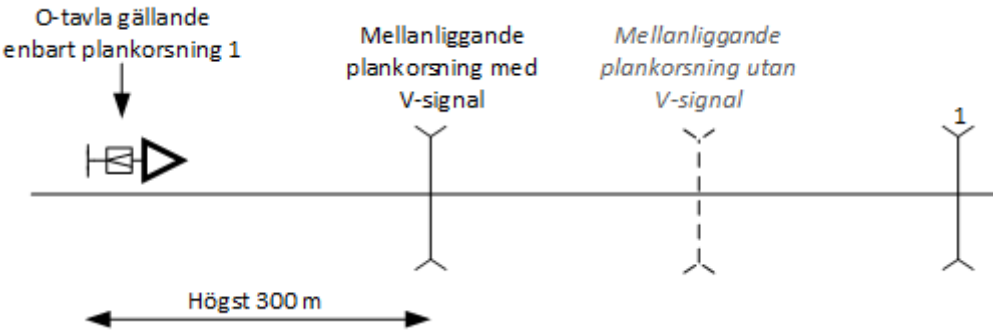
Figur. Orienteringstavla med tilläggsskylt "inskränkning".

6.13.2 Placering av O-tavla - siktkrav

K123450

En O-tavla ska

- vara placerad så att avståndet mellan O-tavlan och de plankorsningar tavlan avser, är minst de fasta kontrollsträckorna (för berörda plankorsningar)
- vara placerad så att en medriktad signal eller tavla inte tar uppmärksamheten från O-tavlan
- vara synlig från ett spårfordons framände minst 100 meter före O-tavlan och sedan hela vägen fram till O-tavlan
- i de fall V-försignal saknas,
    - vara synlig från ett spårfordons framändeminst 50 meter före O-tavlan och sedan hela vägen fram till den närmaste V-signalen
    - vara placerad mellan 100 meter och 600 meter före den närmaste V-signalen
- vara placerad högst 300 meter före en plankorsning med V-signal men där O-tavlan gäller för en annan plankorsning placerad längre bort i färdriktningen, se figur.



Figur. Placering av O-tavla före en annan plankorsning än den O-tavlan gäller för.

En O-tavla får vara placerad upp till 300 meter efter kontrollsträckans början dock inte närmare plankorsningen än 300 meter i något av följande fall

- Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*) och Funktionskontroll (Redo för tåg; Akv) kontrolleras i en huvudsignal placerad före plankorsningen
- Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*) och Funktionskontroll (Redo för tåg; Akv) kontrolleras i en annan plankorsning (1) med V-signal, placerad före den aktuella plankorsningen (2). O-tavlan i detta fall ska vara placerad före plankorsning (1) eller som längst 50 efter densamma. Oavsett O-tavlans placering ska signalbeskedet "passera" finnas vid kontrollstäckans början.

6.14 V-försignal

Förutsättning

En vägskyddsförsignal (V-försignal, Vfsi) visar antingen signalbilden "passera" [över plankorsningen] (tre fasta gula sken) eller "stopp före plankorsningen" (tre blinkande gula sken"), se figur.

En V-försignal föregås alltid av en O-tavla och åtföljs alltid av minst en V-signal.

En V-försignal behöver inte vara riktningsberoende, dvs den kan visa signalbilden "passera" oavsett tågets körriktning.

En V-försignal kan förekomma i alla trafikeringssystem, dock endast undantagsvis i system E2/E3.

En V-försignal kan omfatta flera efter varandra placerade V-signaler. I detta fall placeras ingen ytterligare V-försignal före de följande V-signalerna.

En V-försignal finns i två olika versioner, tre parallellkopplade ljuskällor i LED-teknik eller tre seriekopplade glödlampor. Båda versionerna är kompatibla med varandra.

Figur. V-försignal.

K213872

I de fall en V-försignal ska vara ansluten till en vägskyddsanläggning konstruerad med Alex-teknik ska V-försignalen vara utförd med LED-teknik.

6.14.1 När V-försignal ska finnas

K123372

En V-försignal ska finnas mellan en O-tavla och en plankorsning försedd med V-signal i de fall

- banans sth är större än 40 km/h vid plankorsningen. V-försignal behöver dock inte finnas i de fall som finns i tabell 1
- avståndet mellan O-tavlan och V-signalen är 600 meter eller längre
- V-signalen inte är synlig från ett spårfordons framände längs hela sträckan från O-tavlan till V-signalen
- plankorsningen ligger så nära en blocksignal (system H) att den del av signaleringssträckan som är ständigt säkert inkopplad, inte ger tillräcklig tid för varningssignalering för hastigheten 80 km/h
- banans sth är högst 40 km/h vid plankorsningen belägen inom system H/M/S/R där V-signalen inte är synlig från ett spårfordons framände 200 meter före plankorsningen
- vägskyddsanläggningen inte automatiskt kan varningssignalera när ett spårfordon vid ställd rörelseväg (i förekommande fall) närmar sig plankorsningen
- det finns behov av en V-försignal av någon annan anledning.

System	Skyddsalternativ	Särskilda villkor då V-försignal inte behöver finnas
H/M/R	Helbommar	Signalbeskedet "passera" [plankorsningen] ingår som villkor för att en huvudsignal ska visa signalbeskedet "kör" där • huvudsignalen är placerad före plankorsningen eller • huvudsignalen är placerad som längst 20 meter efter plankorsningen.
H/M/R	Ägovägsskydd	• Signalbeskedet "passera" [plankorsningen] ingår som villkor för att en huvudsignal placerad före plankorsningen ska visa signalbeskedet "kör" och • V-signalen eller tavla vägskyddsanläggning vid huvudsignalen är synlig från ett spårfordons framände och sedan hela vägen fram till plankorsningen.
H/M/S/R		*I förekommande fall* • *Funktionskontroll (Redo för tåg;Akv) ingår i en medriktad huvudsignal eller alternativt att Tidsåterinkoppling finns* • *plankorsningen är belägen på en driftplats där order för varningssignalering är beroende av låsta rörelsevägar.*
E2/E3		Vägskyddsanläggning som inte är berörd av en systemgräns.
E2/E3		Ställverksstyrd vägskyddsanläggning

Tabell 1. Undantag där V-försignal inte behöver finnas.

6.14.2 Placering av V-försignal - siktkrav

K123427

En V-försignal ska vara placerad

- minst 300 meter före en plankorsning med V-signal. V-försignalen får vara placerad närmare plankorsningen om det finns behov för det.

- så att den är synlig från ett spårfordons framände minst 50 meter före O-tavlan och sedan hela vägen fram till V-försignalen
- minst 100 meter efter
    - O-tavlan
    - en medriktad försignal
    - huvudsignal
- minst 100 meter före
    - en medriktad försignal
    - en medriktad huvudsignal
    - medriktad V-signal
    - plankorsning med V-signal
- högst 600 meter efter O-tavlan.

K196810

En V-försignal får inte åtföljas av en annan V-försignal om det saknas en O-tavla mellan signalerna.

K123430

En V-försignal ska vara placerad så att den kan visa signalbeskedet ”passera” innan ett spårfordon, som har startat före närmast föregående huvudsignal, passerar V-försignalen.

6.14.3 Gemensam V-försignal

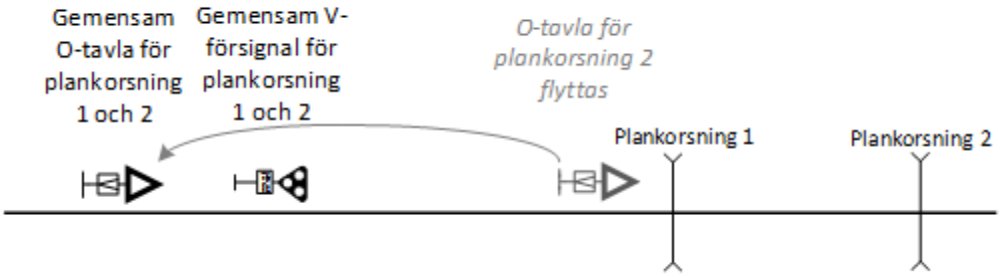
Förutsättning

Normalfallet är att en V-försignal efterföljs av en (1) V-signal. I detta fall lämnar V-försignalen och V-signalen samtidigt samma signalbesked, dvs "stopp vid plankorsning" eller "passera".

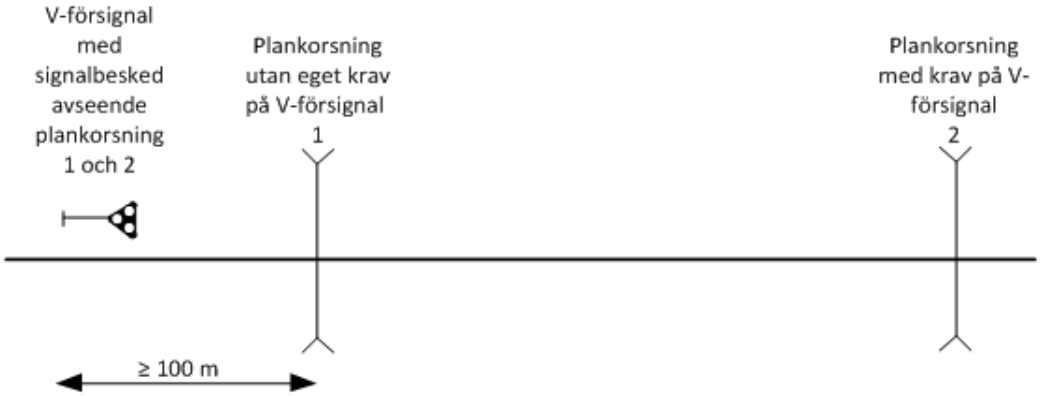
Gemensam V-försignal är en metod för korrekt signalering, där det på grund av placeringsreglerna annars inte är möjligt att förse varje vägskyddsanläggning med en separat V-försignal. Vid gemensam V-försignal är denna istället beroende av två eller flera efterföljande V-signaler där den först påträffade V-signalen visar "stopp vid plankorsning" i de fall någon av de efterföljande V-signalerna visar stopp.

Vid gemensam V-försignal är den föregående O-tavlan placerad så att alla berörda plankorsningar har minst den kontrollsträcka som krävs, se figur 1.

En V-försignal kan placeras före en plankorsning där V-försignal inte krävs under förutsättning att V-signales signalbesked inkluderas i V-försignalen, se figur 2.



Figur 1. Näraliggande plankorsningar med gemensam O-tavla och gemensam V-försignal.



Figur 2. Gemensam V-försignal placerad före en vägskyddsanläggning som inte kräver V-försignal.

K123434

En V-försignal gemensam för flera plankorsningar ska vara försedd med en skylt som anger det antal plankorsningar som V-försignalen gäller för.

6.15 V-signal

Förutsättning

En vägskyddssignal (V-signal, Vsi) visar antingen signalbilden "passera" [över plankorsningen] (vitt sken) eller "stopp före plankorsningen" (rött sken") i en och samma ljusöppning. En gul fyrkantig skylt med symbolen "V" är placerad under V-signalen, se figur.

Signaler i anläggningar byggda med Alex-teknik har endast en ljusöppning. Andra signaler har vanligtvis två ljusöppningar riktade åt varsitt håll. Signalerna är inte riktningsberoende, dvs en V-signal visar signalbilden "passera" oavsett tågets körriktning.

En plankorsning kan vara försedd med flera efter varandra placerade V-signaler visande samma signalbesked.

Figur. V-signal med gul fyrkantig skylt med symbolen ”V”.

6.15.1 När V-signal ska finnas

K123378

En plankorsning med vägskyddsanläggning ska vara försedd med V-signaler.

En V-signal får uteslutas i de fall

- en plankorsning avsedd enbart för gång- och eller cykeltrafik i de fall vägskyddsanläggningen styrs av system H/M och där följande funktionskontroller ingår i omgivande huvudsignaler
    - funktionskontroll (hardware ok; KBv)
    - funktionskontroll (redo för tåg; Akv)
- en plankorsning avsedd enbart för gång- och eller cykeltrafik i de fall vägskyddsanläggningen styrs av system E2/E3 där funktionskontroll (hardware ok; KBv) kontrolleras i system E2/E3
- en tavla vägskyddsanläggning finns istället för V-signalen.

K123380

En vägskyddsanläggning där det kan förekomma samtidiga rörelser på olika spår över plankorsningen, ska utrustas med separat V-signal för varje spår och körriktning.

6.15.2 Placering av V-signal - siktkrav

Förutsättning

Kraven är skrivna för enkelriktade V-signaler om inget annat anges. Dubbelriktade signaler är möjliga att använda om kraven uppfylls.

K123439

Någon V-signal ska vara placerad så att den syns från ett spårfordons framände sett i färdriktningen

- 50 meter före O-tavlan och hela sträckan fram till V-signalen i de fall V-försignal inte finns
- från en V-försignal och hela sträckan fram till V-signalen i de fall V-försignal finns
- så att den syns på ett avstånd av 200 meter före närmaste vägbanekant för de spår V-signalen gäller för
- så att växling av V-signalens signalbild går att se när varningssignaleringen startar med reducerad automatik
- från en V-signal fram till nästa V-signal i de fall en sådan finns.

K123442

Placering av en V-signal ska, sett i ett spårfordons färdriktning, vara

1. högst 50 meter före den närmaste vägbanekanten
2. högst 50 meter efter den längst bort belägna vägbanekanten

Placering av ytterligare V-signaler ska, gällande samma färdriktning och rörelseväg, vara

1. minst 50 meter före en annan V-signal gällande samma spår och färdriktning
2. högst 100 meter före den närmaste vägbanekanten i de fall V-signalen är försedd med en ljusöppning enbart för en körriktning
3. högst 50 meter före den närmaste vägbanekanten i de fall V-signalen är försedd med ljusöppningar för båda körriktningarna.

6.16 Ljudsignaltavla

Förutsättning

Ljudsignaltavla med tilläggsskylt "V" kan finnas vid plankorsningar med grundskyddet O-skyddad eller kryssmärke och där kravet på närsikt inte uppfylls, se figur. Tilläggsskylt "dagtid" kan finnas för att minska olägenheter för boende nära banan.
Se även TDOK 2015:0311.

Figur. Ljudsignaltavla med tilläggsskylt ”V”.

K123387

En ljudsignaltavla ska vara placerad på avståndet 6 x sth (i km/h) meter före plankorsningen.

K123388

Tilläggsskylt ”Dagtid” till ljudsignaltavla med tilläggskylt "V" ska finnas om det finns behov för det.

6.17 HIS-tavla

K123390

För en vägskyddsanläggning som är utrustad med hastighetsinformationssystem (HIS) för att starta varningssignaleringen av vägskyddsanläggningen för tåg med hög hastighet, ska en HIS-tavla finnas som utmärker den plats på banan där givare är placerade för den tidigarelagda starten av varningssignaleringen, se figur.

Figur. HIS-tavla.

K123391

En HIS-tavla ska ange den hastighet som ett järnvägsfordon minst måste hålla för att påverka HIS-givaren.

6.18 U-tavla, stopplatstavla

K124360

En U-tavla (och eventuell stopplatstavla) ska finnas före en plankorsning i de fall det finns behov av en exakt stopplats.

6.19 Tavlor vid förenklad bevakning i en plankorsning

6.19.1 O-tavla med tilläggsskylt "V"

Förutsättning

En orienteringstavla med tilläggsskylt "Stopp vid plankorsning", se figur, kan användas vid en plankorsning med förenklad bevakning alternativ 2. sth från tavlan fram till plankorsningen är högst 40 km/h.
V-signal eller tavla vägskyddsanläggning kan finnas.
O-tavla kan finnas.
V-försignal kan finnas.

Figur. Orienteringstavla med tilläggsskylt "Stopp vid plankorsning".

K202935
En O-tavla med tilläggsskylt "stopp vid plankorsning" ska vara placerad

- minst 300 meter före en plankorsning placerad i system M
- före en plankorsning placerad i system S
- före en plankorsning placerad på ett sidospår.

Ytterligare O-tavla med tilläggsskylt "stopp vid plankorsning" ska finnas i de fall det finns behov av det.

6.19.2 Hastighetstavla med tilläggsskylt ”V”

Förutsättning

Vägskyddsanläggning med tilläggsskydd 3, Förenklad bevakning, sth 10, är försedd med en hastighetstavla med tilläggsskylt "V", se figur, och som anger den största tillåtna hastigheten från hastighetstavlan till plankorsningen. När spårfordonets framände har nått fram till plankorsningen gäller åter den hastighet som gällde omedelbart före hastighetstavlan.

På sträckan mellan en hastighetstavla med tilläggsskylt "V" och plankorsningen är sth högst 40 km/h.

En O-tavla kan finnas före eller efter en hastighetstavla med tilläggsskylt "V".

Figur. Hastighetstavla med tilläggsskylt ”V”.

K202929

Hastighetstavla "10" och med tilläggsskylt "V" ska finnas vid förenklad bevakning, alternativ 3 "sth 10".

K123398

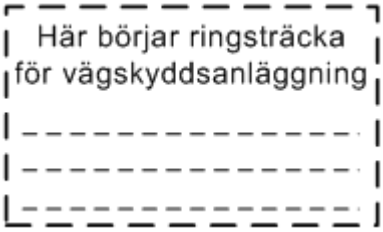
En hastighetstavla "10" och med tilläggsskylt "V" ska vara placerad

- vid signaleringssträckans början dock som längst 100 meter före plankorsingen
- så att det finns sikt på V-signalen eller tavla vägskyddsanläggning från ett spårfordons framände.

6.20 Skylt ”Här börjar ringsträcka”

Förutsättning

Början på en signaleringssträcka är markerad med en skylt ”Här börjar ringsträcka”.



Figur. Skylt ”Här börjar ringsträcka” med en svart streckad ram.

6.20.1 När skylt "Här börjar ringsträcka" ska finnas

K123401
Skylt ”Här börjar ringsträcka” ska märkas med den vägskyddsanläggning som signaleringssträckan påverkar enligt följande

- plankorsningens id-nummer (enligt BIS)
- kilometertal för plankorsningen
- vägnamn i förekommande fall.

K202937
En skylt "Här börjar ringsträcka" ska

- vara gul för en vägskyddsanläggning med frånkopplingslåda
- vara vit för en vägskyddsanläggning utan frånkopplingslåda
- dessutom vara försedd med en svart streckad ram för signaleringssträcka som har tågvägsberoende.

6.20.2 Placering av skylt "Här börjar ringsträcka"

K123480
Skylt "Här börjar ringsträcka" ska finnas vid eller inom 60 m före den spårledningsskarv där en fast signaleringssträcka startar. För en autonom vägskyddsanläggning där signaleringssträckan startar på en driftplats och har tågvägsberoende får skylten istället finnas vid utfartsblocksignalen.
I de fall två eller flera signaleringssträckor börjar vid samma position ska varje signaleringssträcka ha var sin skylt.

6.21 Placering i sidled

K123419
O-tavla, V-försignal, V-signal, tavla vägskyddsanläggning respektive ljudsignaltavla ska vid endast ett spår spåret placeras i sidled, enligt följande principer

- huvudregel till vänster
- alternativt till höger.

K123420
O-tavla, V-försignal, V-signal respektive ljudsignaltavla ska vid flera intilliggande spår placeras i sidled, enligt följande principer.
För spåret längst till vänster och mellanliggande spår

- huvudregel till vänster om respektive spår
- alternativt till höger om respektive spår med pilskylt.

För spåret längst till höger

- till höger om spåret

- alternativt till vänster om spåret med pilskylt

En V-signal respktive tavla vägskyddsanläggning placerad mellan två spår och som gäller båda spåren får inte vara försedd med pilskylt.

7 Signalering mot banan

7.1 Princip för övervakning

7.1.1 Krav på att kunna stanna före plankorsningen

K123319

Föraren ges möjlighet att stanna spårfordonet före plankorsningen i de fall statusbesked "beredd för passage" saknas vid passage av kontrollpunkten och

1. plankorsningen är försedd med helbommar inte är avsedda för enbart gång- och/eller cykeltrafik eller
2. plankorsningen är försedd med ägovägsbommar.

K123320

Teknisk kontroll av att tåget kan stanna före plankorsningen ska finnas i händelse att statusbeskedet ”beredd för passage” saknas vid passage av kontrollpunkten för en plankorsning försedd med helbommar eller ägovägsbommar och i de fall

1. plankorsningen är placerad inom system E2/E3 och
    a. vägskyddsanläggningen styrs av system E2/E3 och
    b. en rörlig kontrollsträcka i sin helhet är placerad inom system E2/E3
2. sth är högre än 80 km/h och plankorsningen är försedd med hinderdetektor

K123322

Teknisk kontroll ska ske via något av följande

- ETCS
- separat ATC-övervakning av vägskyddsanläggningen
- ATC-utrustad huvudsignal där signalbeskeden för vägskyddsanläggningen ingår.

7.1.2 Krav på att bromsa före plankorsningen

Förutsättning

Vissa anläggningar kan inte utformas så att föraren med hjälp av teknisk kontroll kan stanna före plankorsningen, på grund av krav på kort väntetid för vägtrafikanter. Blir väntetiden för lång innan ett spårfordon når plankorsningen, kan vägtrafikanter tro att ett tekniskt fel har uppstått och försöka passera ändå.

K123325

En vägskyddsanläggning med något annat skyddsalternativ än helbomsanläggning som inte är avsedd enbart för gång- och/eller cykeltrafik, ska i händelse av uteblivet statusbesked ”beredd för passage” vid kontrollpunkten vara utformad på något av följande sätt där

- föraren ska ges möjlighet att bromsa järnvägsfordonet före plankorsningen

- föraren ska ges möjlighet att stanna järnvägsfordonet före plankorsningen

7.2 Signaleringsalternativ

7.2.1 Allmänt

K123328
I de fall besked om en plankorsnings förekomst och/eller en vägskyddsanläggnings status behöver lämnas till föraren ska någon eller några av följande metoder tillämpas.

1. O-tavla (med eventuella tilläggstavlor)
2. V-försignal
3. V-signal
4. tavla vägskyddsanläggning
5. huvudsignal
6. ATC-balis
7. ETCS
8. ljudsignaltavla
9. tavlor vid förenklad bevakning i en plankorsning.

7.2.2 Signaleringsalternativet huvudsignal

7.2.2.1 Helbomsanläggning

K123332
I de fall signalbeskedet "passera" för en helbomsanläggning ska ingå som villkor i en huvudsignal, ska följande villkor vara uppfyllda:

1. plankorsningen får inte vara belägen
    a. i system H/M utanför en driftplats
    b. inom system E2/E3
2. signalbeskedet "passera" ska ingå
    a. i en huvudsignal placerad närmast före plankorsningen eller
    b. i en huvudsignal placerad närmast efter plankorsningen
        a. dock inte längre än 150 m efter plankorsningen
        b. där huvudsignalen har funktionen som börjanpunkt för en tågväg och slutpunkt för en annan tågväg.

7.2.2.2 Ägovägsskydd

K202933
I de fall signalbeskedet "passera" för ett ägovägsskydd ska ingå som villkor i en huvudsignal, ska följande villkor vara uppfyllda:

1. plankorsningen får inte vara belägen inom system E2/E3
2. signalbeskedet "passera" ska ingå
    a. i en huvudsignal placerad närmast före plankorsningen eller
    b. i en huvudsignal placerad närmast efter plankorsningen dock inte längre än 150 m efter plankorsningen.

7.2.3 Vägskyddsanläggning med flera trafikflöden

K123345

I de fall en vägskyddsanläggning har flera trafikflöden (till exempel ett separat trafikflöde för enbart gång- och/eller cykeltrafik) ska signaleringen mot banan omfatta samtliga trafikflöden..

7.2.4 Förenklad bevakning

Förutsättning

Förenklad bevakning finns där spårfordon enbart passerar plankorsningen i låga hastigheter. Det finns fyra olika alternativ för förenklad bevakning. Dessa beskrivs i TDOK 2015:0311 och TDOK 2017:0367.

1. *förenklad bevakning alternativ 1 - Vakt bevakar*
2. *förenklad bevakning alternativ 2 - Stopp före*
3. *förenklad bevakning alternativ 3 - Sth 10*
4. *förenklad bevakning alternativ 4 - Vakt går före.*

Följande skyddsalternativ kan finnas

1. *alternativ 1 är försett med kryssmärken*
2. *alternativ 2 är försett med något av följande*
    a. *kryssmärken*
    b. *Ljus- och ljudsignaler*
    c. *halvbommar*
    d. *helbommar*
3. *alternativ 3 är försett med något av följande*
    a. *Ljus- och ljudsignaler*
    b. *halvbommar*
    c. *helbommar*
4. *Alternativ 4 är försett med kryssmärken*

Vägskyddsanläggningarna som ingår i förenklad bevakning skiljer sig från andra vägskyddsanläggningar genom att

- *i alternativ 2*

- *måste ett spårfordon måste stannas före plankorsningen (se O-tavla med tilläggsskylt "stopp vid plankorsning" i detta dokument)*
- *varningssignaleringen startar och slutar med hjälp av*
  - *endast en spårledning,*
  - *lokalställare eller*
  - *annan teknisk lösning.*

- *i alternativ 3*
  - *är sth begränsad till 10 km/h (Se hastighetstavla med tilläggsskydd "V" i detta dokument)*
  - *varningssignaleringen startar och slutar med hjälp av*
    - *tre korta spårledningar (som vid en autonom vägskyddsanläggning)*
    - *annan teknisk lösning.*
-

Vägskyddsanläggningar i alternativ 2 och 3 är försedda med V-signal eller tavla vägskyddsanläggning.
I de fall en vägskyddsanläggning är ur funktion kan alternativ 1 eller 4 tillämpas.

7.2.4.1 Vägskyddsanläggning med förenklad bevakning alternativ 2

K123351

Vägspårledningen (Sv) i en vägskyddsanläggning med förenklad bevakning alternativ 2 ska automatiskt starta varningssignaleringen vid beläggning och avsluta varningssignaleringen när beläggningen upphör.

7.2.4.2 Vägskyddsanläggning med förenklad bevakning alternativ 3

K123360

En vägskyddsanläggning med förenklad bevakning alternativ 3 ska vara autonom.

K123362

Spårledningarna SIv och SIIv i en vägskyddsanläggning med förenklad bevakning alternativ 3 ska

1. sträcka sig högst 100 m från plankorsningen
2. dimensioneras för sth 10
3. uppfylla t_{vs}
4. säkerställa att det tar minst 10 sekunder innan järnvägsfordon når plankorsningen.

7.3 Placering av signaler, tavlor och skyltar

7.3.1 Placering av en signalpunktstavla före en plankorsning

K123466

En signalpunktstavla före en plankorsning med vägskyddsanläggning ska, sett i ett spårfordons färdriktning vara placerad

1. minst 10 meter före närmaste vägbanekant
2. som närmast vid mittspårledningens (Sv) början.

7.4 Plankorsningar belägna inom system E2 nära systemgräns

7.4.1 Placering av systemgräns

K123483

Beräknad rörlig punkt för start av varningssignalering för selekterade tåg eller för normaltåg ska inte infalla före LTO_e2-balisen.

K123485

I de fall placering av systemgräns är nödvändig nära beräknad rörlig punkt för start av varningssignalering, ska start av varningssignalering baserad på spårledningar och/eller sensor för selekterade tåg finnas. Startpunkten ska vara placerad enligt krav för fast signaleringssträcka.

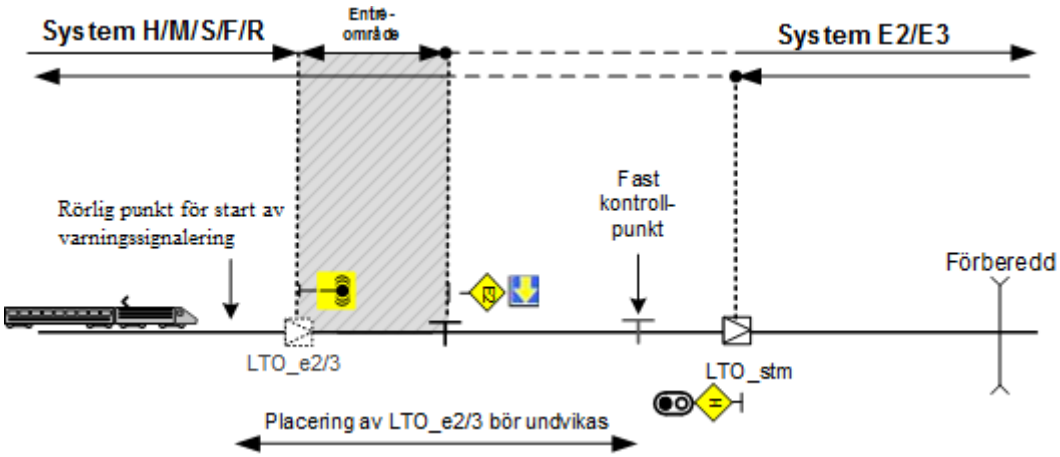
7.4.1.1 Vägskyddsanläggningar med krav på att bromsa före plankorsningen

K123487

Tidsbegränsat MA ska användas i alla normalfall vid infart till E2.

K123488

Tidsbegränsat MA för infart till E2 ska inte kombineras med tidsbegränsat MA för övervakning av en vägskyddsanläggning med krav på att bromsa före plankorsningen. Detta gör att systemgränsen inte ska vara placerad mellan den beräknade rörliga punkten för start av varningssignalering och den fasta kontrollpunkten, se figur.



Figur. Systemgräns mellan rörlig punkt för start av varningssignalering och fast kontrollpunkt för vägskyddsanläggning med krav på att bromsa.

7.4.1.2 ATC-övervakade vägskyddsanläggningar

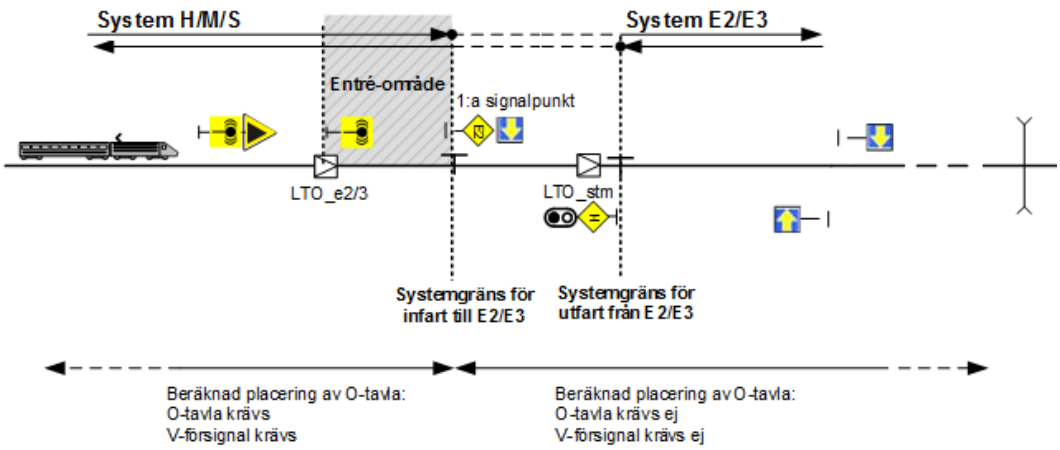
K123491

Placering av LTO_e2-balisen nära kontrollpunkten för selekterade tåg respektive normaltåg för ATC-övervakade vägskyddsanläggningar ska undvikas. Systemgränsen ska därför inte vara placerad mellan startpunkterna för en ETCS-bromskurva och en ATC-bromskurva.

7.4.2 Placering av O-tavla, V-försignal och baliser

K123494

Om den punkt där en O-tavla ska vara placerad ligger längre från plankorsningen än systemgränsen (systemgränstavla för E2), ska både O-tavla och V-försignal finnas, se figur nedan.



Figur. Placering av O-tavla och V-försignal.

7.5 Plankorsningar belägna utanför system E2 nära systemgräns

7.5.1 Placering av systemgräns

7.5.1.1 Systemgräns nära den rörliga punkten för start av varningssignalering

K123499

Systemgränsen för färd från E2/E3 ska vara placerad så att varningssignaleringen inte riskerar att utebli i en plankorsning utanför System E2/E3.

K123501

I de fall LTO_stm-balisen vid systemgränsen är placerad nära den rörliga punkten för start av varningssignalering för selekterade tåg ska sensor för selekterade tåg finnas enligt krav för fast signaleringsträcka.

7.5.1.2 Vägskyddsanläggning inom maximal tåglängd före systemgränstavlan för E2

K123503

En systemgränstavla för E2 ska vara placerad så att inte plankorsningar blockeras i händelse av att tåget måste stanna vid tavlan.

7.5.2 Placering av O-tavla och V-försignal vid systemgräns E2/E3

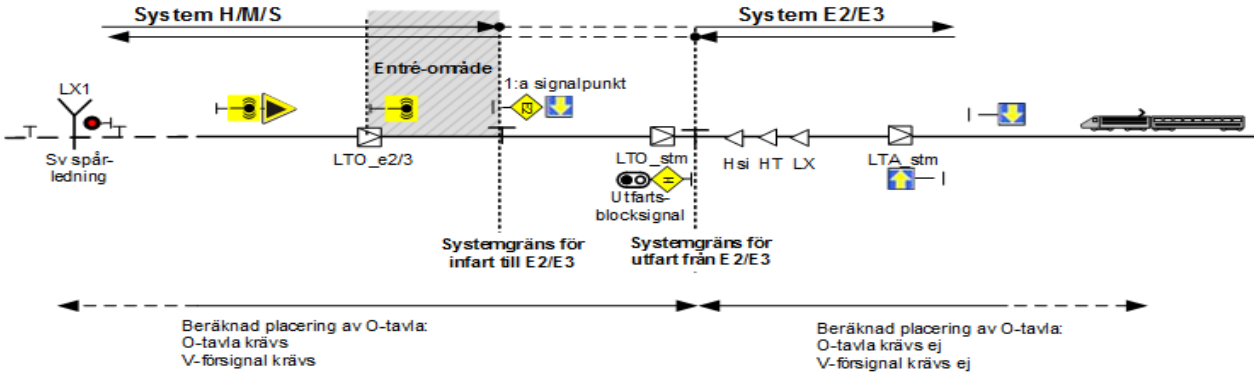
K123506

I de fall den punkt där O-tavlan ska vara placerad ligger närmare plankorsningen än systemgränsen (systemgränstavla för annat system), ska både O-tavla och V-försignal finnas.

7.5.3 Placering av baliser

K123510

ATC-baliser, som enligt reglerna för placering av ATC-baliser ska vara placerade någonstans inom system E2, ska istället vara placerade nära systemgränsen (benämnd LX i figur).



Figur. Placering av baliser.

7.6 Villkor för signalbesked mot banan

7.6.1 Funktionskontroll (Hardware OK; KBv)

Förutsättning

Statusbeskedet Funktionskontroll (Hardware OK: KBv) verifierar att vägskyddsanläggningen har förmågan att korrekt varningssignalera mot vägtrafiken när varningssignalering påkallas. Detta är ett av villkoren för att ett järnvägsfordon ska få passera plankorsningen.

7.6.1.1 V-signal och V-försignal

K123518

I de fall vägskyddsanläggningen inte lämnar statusbeskedet Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*) ska V-signal och V-försignal visa ”stopp före plankorsningen” i de fall sådana signaler är uppsatta.

7.6.1.2 Huvudsignaler

K123520

I de fall vägskyddsanläggningen inte lämnar statusbeskedet Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*) ska närmast föregående huvudsignal visa "stopp"

1. i de fall där plankorsningen är belägen på en driftplats som inte styrs av system E2 eller system E3
2. i de fall där en plankorsning belägen på en sträcka med linjeblockering är försedd med en helbomsanläggning utan V-signal. Statusbeskedet Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*) får inte påverka linjeblockeringens hinderfrihetskontroll
3. i de fall där plankorsningen är belägen på en sträcka utan linjeblockering och där ingen växel finns mellan huvudsignalen och plankorsningen
4. i övriga fall om det behövs av trafiksäkerhetsskäl.

7.6.1.3 Vägskyddsanläggning i system E2 eller E3

K123525

I de fall en vägskyddsanläggning styrs och kontrolleras av system E2 eller E3 ska statusbeskedet Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*) finnas i så god tid att ett järnvägsfordon kan stanna före plankorsningen. I de fall statusbeskedet Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*) inte finns ska järnvägsfordonet kunna stanna senast vid s_{mp} meter före plankorsningen.

K123526

I de fall statusbeskedet Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*) saknas för en vägskyddsanläggning, som styrs och kontrolleras av system E2 eller E3 ska det finnas en restriktion för ett tåg vars körtillstånd förlängs över plankorsningen.

K123527

I de fall statusbeskedet Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*) upphör innan tåget har passerat plankorsningen och tåget har ett giltigt tekniskt körtillstånd över plankorsningen, ska något av följande omedelbart skickas till tåget

1. villkorligt nödstoppsmeddelande med startpunkt 10 meter före plankorningen
2. temporär hastighetsnedsättning, med startpunkt 100 meter före plankorsningen
3. vägskyddsinformation, med startpunkt s_{mp} meter före plankorsningen.

7.6.2 Villkor för ”passera” i V-signal och V-försignal

K123529

En V-signal får visa "passera" om följande villkor är uppfyllda

1. ett spårfordon har ett tekniskt körtillstånd för ett visst spår i plankorsningen
2. vägskyddsanläggningen lämnar statusbeskedet "beredd för passage" för spåret.

K123531

En V-försignal får visa "passera" om följande villkor är uppfyllda

1. ett spårfordon har körtillstånd från V-försignalen och fram till plankorsningen
2. vägskyddsanläggningen lämnar statusbeskedet "beredd för passage" för det spår spårfordonet kan passera.

K123532

En vägskyddsanläggning ska lämna statusbeskedet ”beredd för passage” för ett visst spår i plankorsningen om samtliga villkor nedan är uppfyllda

1. order att påkalla varningssignaleringen finns för spåret
2. statusbesked Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*) finns
3. statusbesked Korrekt varningssignalering finns
4. villkor för beroende med signalbesked från näraliggande plankorsning är uppfyllt
5. hinderdetektor lämnar beskedet "hinderfritt"
6. ett lokalfrigivningsområde (eller temporärt lokalfrigivningsområde) som berör spåret har inte återtagits då varningssignalering pågår.

7.6.2.1 Beroende med signalbesked vid näraliggande plankorsning

7.6.2.1.1 Signalbesked då O-tavla och V-försignal är gemensamma för minst två plankorsningar

K123545

I de fall en O-tavla och V-försignal är gemensam för flera plankorsningar ska följande signalbesked gälla i berörda signaler

1. V-försignalen ska lämna signalbeskedet ”passera” i de fall samtliga berörda V-signaler visar ”passera”
2. en V-signal får inte visa ”passera” i de fall nästföljande V-signal inte visar ”passera”.

7.6.2.1.2 Plankorsningar i system E2/E3

K123548

Om flera plankorsningar ligger nära varandra på en bana med system E2 eller system E3 där TCC styr och kontrollerar vägskyddsanläggningarna, ska detta hanteras på något av nedanstående sätt i E2/E3-systemet

1. plankorsningarna hanteras separat, dvs beskedet ”passera” i V-signalerna är oberoende av varandra, och E2/E3-systemet hanterar vägskyddsanläggningarna i separata processer
2. plankorsningarna kopplas samman, dvs beskedet ”passera” i V-signalerna är beroende av varandra, och E2/E3-systemet hanterar vägskyddsanläggningarna med gemensam punkt för start av varningssignalering.

K123550

Om vägskyddsanläggningar har sammankopplats, ska följande gälla för signalbeskeden

1. restriktivt signalbesked ska gälla från startpunkten för den första plankorsningen tills fronten på spårfordonet har passerat plankorsningen med den vägskyddsanläggning som inte kan lämna ”beredd för passage”

2. en V-signal får inte visa ”passera” i de fall nästföljande V-signal inte visar ”passera”.

7.6.2.2 Särskilda villkor för V-försignal

K123555

I de fall en huvudsignal på en driftplats, en dvärgsignal eller signalpunktstavla är placerad mellan en V-försignal och V-signal, se figur, ska V-försignalen visa ”passera” endast om båda nedanstående villkor är uppfyllda

1. en rörelseväg är låst från signalen och över plankorsningen
2. V-signalen visar ”passera”.

Figur. V-försignal placerad före huvudsignal, dvärgsignal eller signalpunktstavla.

K123556

Vid lokal manövrering, då V-signalen visar ”passera” utan att en rörelseväg är låst över plankorsningen, ska V-försignalen visa ”stopp före plankorsning”.

K123557

Om en blocksignal är placerad mellan en V-försignal och en V-signal och om signaleringssträckan mellan blocksignalen och V-försignalen inte är ständigt inkopplad, ska V-försignalen visa "passera" endast om båda nedanstående villkor är uppfyllda

1. blocksignalen visar "kör"
2. V-signalen visar "passera".

K123558

Om signaleringssträckan mellan blocksignalen och V-försignalen inte är ständigt inkopplad och om ett järnvägsfordon passerar V-försignalen när blocksignalen visar "stopp", ska blocksignalen hindras att visa "kör" till dess att V-signalen visar "passera".

7.6.3 Tidsvillkor innan körbesked kan ges till järnvägsfordon

7.6.3.1 Kortast tillåtna tid för varningssignalering

K123561

Ett järnvägsfordon ska inte kunna nå plankorsningen innan tiden t_{vs} för varningssignalering har uppnåtts.

7.6.3.1.1 Fast signaleringssträcka

K123564

Kvsi-funktion ska, vid fast signaleringssträcka, anordnas enligt nedan

1. funktionen ska finnas för tågvägar på driftplats i system H och M
2. huvudsignalen närmast plankorsningen, belägen mellan järnvägsfordonet och plankorsningen, ska hindras att visa körbesked så pass lång tid att tiden för varningssignalering blir tillräcklig
3. funktionen ska finnas inom sträckor enligt tabell

Vägskyddsanläggning	Sträcka mellan
med ATC	Den försignal som hör till huvudsignalen närmast plankorsningen och plankorsningen.
	Startpunkt för den del av signaleringssträckan som är avsedd för järnvägsfordon utan ATC och plankorsningen.
utan ATC	Startpunkt för signaleringssträckan och plankorsningen.

Tabell. Kvsi-funktion vid fast signaleringssträcka.

7.6.3.1.2 Rörlig signaleringssträcka

K123567

Kvsi-funktion ska, vid rörlig signaleringssträcka, användas för alla rörelsevägar nedan

1. normal tågväg i system E2
2. normal tågväg i system E3 där vägskyddsanläggningen styrs av TCC.

K123568

Ett restriktivt körtillstånd ska omfatta plankorsningen så pass lång tid att t_{vs} kommer att uppnås innan tåget når fram till plankorsningen.

7.6.3.1.3 Systemgräns – plankorsningen belägen utanför system E2

K123570

Funktion för att uppnå minsta tillåtna tid för varningssignalering ska vid behov vara anordnad i huvudsignalen vid systemgränsen, då systemgränsen är belägen vid en driftplats och en särskild tågväg är låst fram till systemgränsen.

7.6.3.2 Restriktion över plankorsning

K123573

I de fall en vägskyddsanläggning som styrs av system E2, projekterad enligt ERTMS Baseline 3, inte ger ”beredd för passage”, ska en vägskyddsrestriktion över plankorsningen ges till järnvägsfordonet enligt nedan

1. vägskyddsrestriktionen ska vara 20 km/h och ges via vägskyddsinformation, paket 88 vägskyddsanläggningen ”Inte skyddad”
2. vägskyddsrestriktionen ska senast börja gälla vid målpunkten för bromskurvan (s_{mp} meter från plankorsningen).

K123574

I de fall en vägskyddsanläggning som styrs av system E2, projekterad enligt ERTMS Baseline 2 eller system E3, inte ger ”beredd för passage”, ska en hastighetsrestriktion över plankorsningen ges till järnvägsfordonet där

1. hastighetsrestriktionen ska vara 20 km/h och ges via temporär hastighetsnedsättning, paket 65
2. hastighetsrestriktionen ska senast börja gälla då framändan av järnvägsfordonet befinner sig 100 meter från plankorsningen.

K123575

En restriktion för en vägskyddsanläggning, som styrs av system E2 eller system E3, ska upphöra när järnvägsfordonet har uppnått den plankorsning som restriktionen avser

1. när järnvägsfordonets framände har passerat plankorsningens kilometertal i de fall avståndet mellan den första och sista vägbanekanten är högst 10 meter
2. när järnvägsfordonets framände har passerat plankorsningens sista vägbanekant i de fall avståndet mellan den första och sista vägbanekanten överstiger 10 meter.

7.6.4 Särskilda villkor för signalering i huvudsignal

7.6.4.1 Batterireserv saknas

K123578

Om en helbomsanläggning saknar batterireserv för bommotorer, får huvudsignalen före plankorsningen inte visa körbesked om statusbeskedet ”beredd för passage” saknas från vägskyddsanläggningen.

7.6.4.2 Frånkopplingsfunktion för tågpersonal vid hållplats

K123581

Om tågpersonal har möjlighet att manuellt frånkoppla en vägskyddsanläggning vid en hållplats, ska det finnas en huvudsignal som förhindras att visa körbesked innan vägskyddsanläggningen ger statusbeskedet ”beredd för passage”.

8 Signalering mot vägen

Förutsättning

I detta avsnitt finns funktionskrav för signaler avsedda för vägtrafik. Placering beskrivs på annan plats i detta dokument.

8.1 Kryssmärkessignaler

8.1.1 Signalbilder i en kryssmärkessignal

K123680

Rött ljus ska visas när varningssignalering påkallas.

K123681

Rött ljus ska visas när någon bom inte är i uppläge.

K123682

Rött ljus ska visas när upp- respektive nedläget har en inbördes felaktig kombination.

K123683

Rött ljus ska visas innan ett spårfordon når plankorsningen

1. i minst 10 sekunder för plankorsningar avsedda för enbart gång- och/eller cykeltrafik och utan helbommar
2. i minst 20 sekunder i övriga fall.

K123701

Vitt ljus ska avges när ingen varningssignalering påkallas.

8.1.2 Tillägg för långt avstånd (t8)

K159245

Avståndet mellan kryssmärkessignalerna och det bortersta spårets mitt ska mätas på båda sidor av banan på följande sätt och där det längsta måttet ska väljas. Från en mätpunkt belägen mitt emellan kryssmärkessignalen längst till höger och kryssmärkessignalen till vänster om denna och sedan i vägens längsriktning fram till skärningspunkten med det bortersta spårets mitt. I de fall kryssmärkessignal till vänster saknas är mätpunkten densamma som kryssmärkessignalen till höger.

K123686

För alla skyddsalternativ förutom helbommar ska signaleringstiden ökas med (t8) 1 sekund för varje överskjutande meter om avståndet mellan kryssmärkessignalen och bortersta spårets mitt är mer än 8 meter.

K123687

För helbommar med grundtiden (t_{fg}) 10 sekunder och avståndet mellan kryssmärkessignalen och bortersta spårets mitt är mer än 8 meter, ska förringningstiden ökas med (t8) 1 sekund för varje överskjutande meter.

K123688

För helbommar med grundtiden (t_{fg}) 15 sekunder och avståndet mellan kryssmärkessignalen och bortersta spårets mitt är mer än 13 meter, ska förringningstiden ökas med (t8) 1 sekund för varje överskjutande meter.

K165127

Vid ägovägsskydd där avståndet mellan ägovägbommarna, mätt i vägbanans mitt, är större än 15 m ska förringningstiden ökas med (t8) 1 sekund för varje överskjutande meter.

8.1.3 Ljuskontroll

K123690

Det röda ljuset ska vara försett med ljuskontroll i de fall

1. sth över plankorsningen överstiger 160 km/h
2. vägskyddsanläggningen ingår i skyddsalternativet förenklad bevakning.

K123691

Ljuskontrollen ska minst omfatta

1. de kryssmärkessignaler som är försedda med vitt ljus
2. alla bomsignaler
3. alla högt placerade kryssmärkessignaler.

K147137

V-signalen ska visa "stopp vid plankorsning" i de fall ljuskontrollen indikerar lampfel.

8.1.4 Separat gång- och/eller cykelväg

K123694

I de fall en gång- och/eller cykelbana är åtskild från övrig vägtrafik ska ska styrning av dessa ske i olika trafikflöden. Start av varningssignaleringen får ske vid olika tidpunkter för respektive trafikflöde där

1. gång- och/eller cykelbanan är utrustad med bommar
2. kryssmärken, kryssmärkessignaler, ljudsignaler och bommar tillhör respektive trafikflöde
3. avståndet mellan gång- och/eller cykelbanan respektive körbanan för annan trafik ska kunna uppfattas av vägtrafikanterna som två separata trafikflöden.

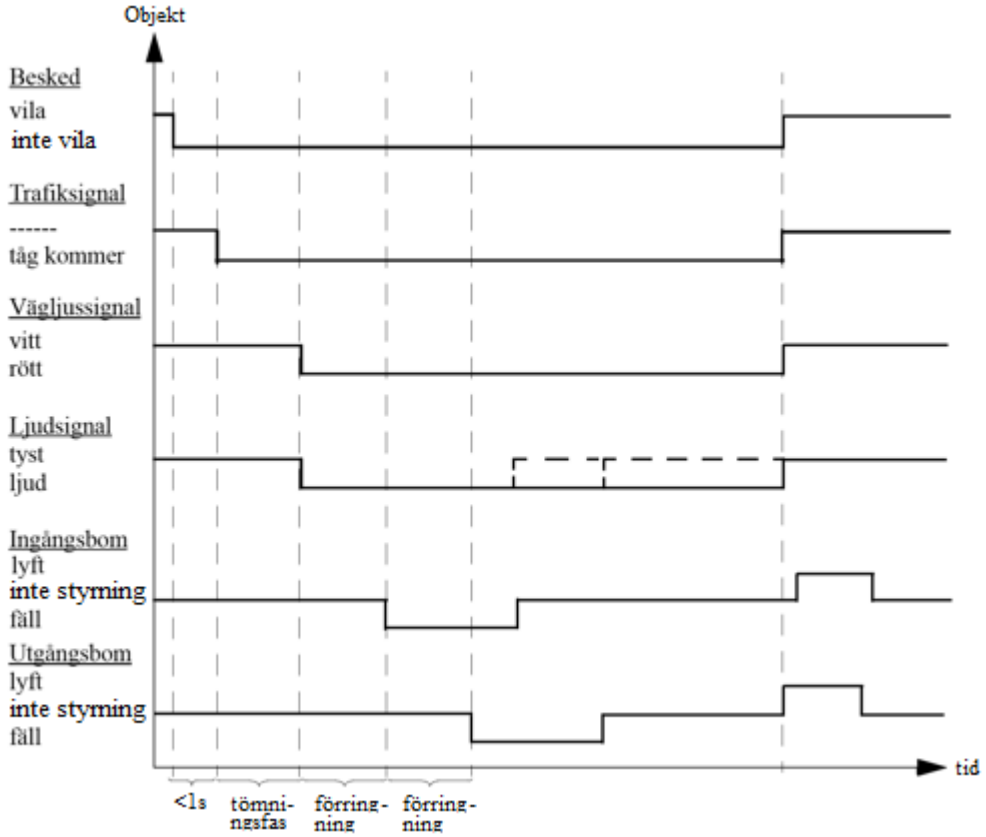
8.2 Statusbesked Korrekt varningssignalering

Förutsättning

Signaleringen mot vägtrafiken kan delas upp i olika trafikflöden dvs en grupp av kryssmärkessignaler, ljudsignaler och bommar som styrs separat och som kontrollerar ett visst område i plankorsningen är ämnat för en viss typ av trafik, t.ex. en separat gång- och cykelbana invid en vägbana för annan trafik.

K123535

Varningssignaleringen för ett trafikflöde ska varningssignalera i en vid projekteringen bestämd sekvens, från det att varningssignaleringen startar och fram till dess att plankorsningen på nytt är öppen för vägtrafik. Se även figuren nedan.



Figur. Sekvens för varningssignalering. Äldre figur: Med "vägljussignal" avses "kryssmärkessignal".

K123536

En vägskyddsanläggning i en plankorsning försedd med ett visst skyddsalternativ ska lämna statusbesked korrekt varningssignalering när nedanstående krav för plankorsningens samtliga trafikflöden är uppfyllda.

Trafikflöde	Krav för statusbesked korrekt varningssignalering
Gemensamt	• Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*)

Trafikflöde	Krav för statusbesked korrekt varningssignalering
	• Order till trafiksignal (i de fall sådan finns)
Trafikflöde med enbart förvarningsljus	• Ovanstående krav
Trafikflöde med ljus- och/eller ljudsignaler	• Ovanstående krav • Varningssignalering startad
Trafikflöde med 1. halvbommar 2. helbommar avsedda enbart för gång- och/eller cykeltrafik	• Ovanstående krav • Samtliga bommar kommer sannolikt att nå nedläget (eller har passerat 75°-läget i de fall denna lösning tillämpas)
Trafikflöde med helbommar där följande villkor är uppfyllda 1. avsedda för annat än enbart gång- och/eller cykeltrafik 2. sicksackfällning tillämpas 3. hinderdetektor finns inte 4. vägen har inte bristen kort fordonsmagasin 5. vägen har inte bristen farligt vägkrön 6. vägen har inte bristen brant lutning	• Ovanstående krav • Ingångbommarna är i nedläge och alla övriga bommar i samma trafikflöde kommer sannolikt att nå nedläget (eller har passerat 75°-läget i de fall denna lösning tillämpas)
Trafikflöde med 1. helbommar avsedda för annat än enbart gång- och/eller cykeltrafik och där sicksackfällning inte tillämpas 2. ägovägsbom 3. hinderdetektor	• Ovanstående krav • Samtliga bommar är i nedläge

Tabell. Krav för statusbesked korrekt varningssignalering.

8.3 Tid för varningssignalering

K123647

Den kortaste tillåtna tiden för varningssignalering ska beräknas och kontrolleras när varningssignaleringen startar för sent, vilket inträffar när signaleringssträckan kopplas in när ett järnvägsfordon redan befinner sig på signaleringssträckan.

8.3.1 Längsta tillåtna tid för varningssignalering - Väntetid

K123649

Den teoretiska väntetiden ska beräknas och jämföras med riktvärden enligt tabellen nedan.

Grundskydd	**Riktvärde för teoretisk väntetid (s)**	**Villkor**
Helbommar	190	Banans sth > 140 km/h; Plankorsningen är inte en anvisad cykelled
	90	Trafikflöde med enbart gång- och/eller cykeltrafik
Halvbommar	60	Vid sth ≤ 140 km/h
	80	Vid sth > 140 km/h
Ljus- och ljudsignaler (enbart)	Ingen övre gräns	Vid kombination med ägovägsskydd
	40	Där även annan vägtrafik än gång- och/eller cykeltrafik är tillåten
	30	Gång- och/eller cykeltrafik som korsar endast ett spår eller flera spår där endast ett spår i taget är samtidigt farbart
	50	Enbart gång- och/eller cykeltrafik som korsar två samtidigt farbara spår
Ljudsignaler (enbart)	30	Gång- och/eller cykeltrafik som korsar endast ett spår eller flera spår där endast ett spår i taget är samtidigt farbart
	50	Enbart gång- och/eller cykeltrafik som korsar två samtidigt farbara spår
Ägovägsskydd	Ingen övre gräns	

Tabell. Riktvärden för maximal teoretisk väntetid.

K123652

Om det vid projekteringen konstateras att den rekommenderade maximala teoretiska väntetiden kommer att överskridas, ska den som enligt arbetsordningen äger anläggningen besluta om åtgärder.

K123654

Vid beräkningen av teoretisk väntetid ska följande formler användas för fast signaleringssträcka

$t_{teo} = s/v_1 - t_{trans} - t_{process} - t_r - t_t - t_p$

Den teoretiska väntetiden omfattar tiden från det att varningssignaleringen startar tills ett spårfordon med sin framände når plankorsningen.

Se vidare avsnittet Hjälptabell för tidsberäkningar.

Dimensionerande riktvärden för v_1 finns i tabellen nedan.

Riktvärde	Tillämpning
v_1 = Banans sth	När banans sth över plankorsningen är < 90 km/h
v_1 = 25 m/s (90 km/h)	När banans sth över plankorsningen är ≥ 90 km/h
v_1 = 44,4 m/s (160 km/h)	För selekterat tåg vid selekterad fällning

Tabell. Riktvärden för dimensionerande hastigheter för långsamma järnvägsfordon.

K123656

Beräkning av teoretisk väntetid ska göras för endast ett spårfordon, även om flera av varandra oberoende spårfordon kan påverka varningssignaleringen samtidigt.

K123657

Tidsfördröjningar och tröghet i systemet som gör att varningssignaleringen inte startar omedelbart ska inte räknas in i den teoretiska väntetiden.

K123658

Sträckan *s* i formeln för teoretisk väntetid ska vara densamma som signaleringssträckan. I de fall signaleringssträckan varierar på grund av ställda tågvägar ska den signaleringssträcka som normalt används för genomgående spårfordon användas.

K123659

Berör sträckan i formeln för teoretisk väntetid en driftplats ska den signaleringssträcka som normalt används för genomgående spårfordon användas.

K123660

Om det är uppenbart att den verkliga väntetiden kommer att upplevas som oacceptabelt lång trots att den teoretiska väntetiden understiger riktvärdet ska ytterligare åtgärder vidtas för att minska väntetiden.

8.4 Ljudsignaler

K123706

Ljudsignalering i ett visst trafikflöde ska starta när varningssignalering påkallas för trafikflödet.

K123707

Ljudsignalering i ett visst trafikflöde ska sluta när

1. samtliga helbommar i trafikflödet har nått nedläge
2. när halvbommar i trafikflödet börjar lyfta
3. när varningssignalering inte längre påkallas i ett trafikflöde utan bommar.

K123710

Ljudsignalens styrka ska anpassas till förhållandena på platsen.

8.5 Bommar

8.5.1 Förringningstid (t f)

Förutsättning

Förringningstiden (t_f) är den tid som förflyter från start av varningssignaleringen (med ljus- och ljudsignaler) till dess samtliga bommar i samma trafikflöde lämnar uppläget.

K123737

I ett körfält där bommar fälls med olika starttid, dvs vid sicksackfällning, ska förringningstiden räknas tills att sista bommen börjar fällas.

K123739

Förringningstiden (t_f) är summan av en grundtid (t_{fg}), förlängd förringningstid (t_{ff}) samt tillägg för långt avstånd (t_8) och ska beräknas på följande sätt: $t_f = t_{fg} + t_{ff} + t_8$.

K123742

Grundtiden (t_{fg}) ska vara

1. 5 sekunder vid halvbommar
2. 10 sekunder vid ett spår och helbomsmar utan sicksackfällning
3. 15 sekunder i alla övriga fall.

8.5.2 Sicksackfällning

K123734

Sicksackfällning ska finnas i ett trafikflöde om följande villkor är uppfyllda

- en bom spärrar vägtrafik antingen in mot plankorsningen eller bort från plankorsningen
- vägtrafiken passerar ingångsbommen före utgångsbommen
- gångbanor förekommer inte.

K123741

Vid sicksackfällning ska förringningstiden (t_{fs}) för ingångsbommarna vara 10 sekunder och (t_f) för övriga bommar.

K123735

Sicksackfällning får inte förekomma för bommar som kan stoppa trafik i båda färdriktningarna, exempelvis vid en gång- och/eller cykelbana.

8.5.3 Gångtider för bommar (t 75 och t ned) - fällning och lyftning

K123724

En utgångsbom får inte fällas innan en ingångsbom i samma trafikflöde har lämnat uppläget.

K206677

En ingångsbom får inte lyftas innan en utgångsbom i samma trafikflöde har lämnat nedläget.

K123746

Vid beräkning av gångtider för bommar från uppläget mot nedläget ska 3 sekunder (t_{75}) användas som riktvärde till dess styrutrustningen identifierar att bommarna förväntas nå nedläget.

K123747

Vid beräkning av gångtider för bommar från uppläget till nedläget ska riktvärdet 12 sekunder (t_{ned}) användas.

8.5.4 Tid mellan fälld bom och passage av ett järnvägsfordon (t b)

K123749

Den kortaste tiden innan ett järnvägsfordon får passera en plankorsning sedan bommarna är fällda (t_b) ska vara

1. 10 sekunder vid en halvbomsanläggning
2. 10 sekunder vid en helbomsanläggning som enbart är avsedd för gående
3. 15 sekunder vid en helbomsanläggning som inte enbart är avsedd för gående.

8.5.5 Avbrottskontroll

K123753

En teknisk kontroll (avbrottskontroll) av att samtliga bommar är hela ska finnas i de fall

- en vägskyddsanläggning är byggd med Alex-teknik
- där sth över plankorsningen är över 140 km/h och där annan trafik än enbart gång- och/eller cykeltrafik förekommer
- en vägskyddsanläggning är försedd med hinderdetektor.

K218120

En avbrottskontroll får inte tas bort i samband med att en befintlig vägskyddsanläggning byggs om.

8.5.6 Bomsignaler, blixtljus på bom

K123756

En bomsignal ska avge rött blinkande ljus samtidigt som rött blinkande ljus avges i kryssmärkessignaler i samma trafikflöde.

K123757

Bomsignaler placerade invid varandra, oavsett om dessa är placerade på samma bom eller inte, ska blinka växelvis.

K158888

Ett blixtljus på en ägovägsbom ska blinka samtidigt med övriga blixtljus i samma trafikflöde.

8.6 Hinderdetektor

K123732

En vägskyddsanläggning utrustad med hinderdetektor ska i regel ha minst fyra bommar. Undantag för två bommar gäller om följande tre villkor är uppfyllda

1. vägbredden är mindre än 7 m
2. blockerande fordon förekommer inte
3. bommarna är placerade i kvadrant 1 och 2

K123772

Vid detektering av ett hinder ska utfart ur plankorsningsområdet vara möjlig. Utfart ska vara möjlig även för gång- och/eller cykeltrafik.

K123773

I anläggningar med utgångsbommar ska dessa kvarhållas i uppläge vid detektering av ett hinder.

K123774

I anläggningar utan utgångsbommar ska fällningen vid hinder avbrytas så att bommarna stannar i ungefär 45 graders läge mot vägens horisontalplan.
Även fällningen för en ingångsbom kan vid hinder avbrytas om det behövs för att öka trafiksäkerheten.

K123775

När hindret inte längre finns kvar i plankorsningen ska bommarna styras till nedläget i de fall varningssignalering fortfarande påkallas.

K123776

När en vägskyddsanläggning är försedd med hinderdetektor ska fällningssträckan förlängas så att ytterligare en tid (t_{hd}) på 5 sekunder tillgodoses.

8.7 Varningsskyltar

K123779

En helbom och en ägovägsbom ska vara försedd med en varningsskylt "Kör genom bommen" på den sida av bommen som är närmast spåret. Skylten ska vara placerad så att den, när bommen är fälld, är synlig från ett körfält som leder bort från spåret.
Skylten behöver inte finnas där enbart gång och/eller cykeltrafik förekommer.

K123781

I de fall varningsskyltar "Se upp för tåg" behövs för att uppmärksamma gående ska de vara placerade

1. på båda sidor om spårområdet
2. där de syns bäst för de som ska passera spårområdet.

K123782

Skylten "Se upp för tåg" får inte vara placerad på en kryssmärkesstolpe.

8.8 Trafiksignaler

Förutsättning

I de fall en plankorsning ligger nära en vägkorsning kan trafiksignalerna behöva samordnas med vägskyddsanläggningen. Ansvaret för installation och underhåll av trafiksignalanläggningar och deras samband med en vägskyddsanläggning ligger på väghållaren. Gränssnittet mellan trafiksignalanläggningen och vägskyddsanläggningen regleras i avtal mellan Trafikverket och väghållaren. Avtalet diarieförs och är möjligt att spåra med hjälp av vägskyddsanläggningens ID-nummer.

K123785

Medgivande av Trafikverket ska inhämtas innan utrustning som hör till trafiksignalanläggningen installeras i plankorsningsområdet.

K123786

Trafiksignaler som reglerar trafiken i eller intill en plankorsning ska ha en så kallad "tågfas" där trafiksignalerna möjliggör tömning av vägfordon i plankorsningsområdet innan varningssignaleringen startar.

K123787

När plankorsningen blivit tömd på vägtrafik får inte trafiksignalen leda in fordon i plankorsningsområdet så länge som varningssignaleringen påkallas.

K123788

När järnvägsfordon kommer in på signaleringssträckan ska besked "Tåg kommer" lämnas till trafiksignalanläggningen och ges ända tills varningssignaleringen inte längre påkallas.

K123789

Så länge som trafiksignalanläggningen tar emot besked "Tåg kommer" ska denna lämna kontrollbesked "Tömningsfas väg" till vägskyddsanläggningen.

K123790

Tiden (t_t) från det att trafiksignalen fått besked "start av varningssignalering" tills varningssignaleringen startar ska inrymma den tid som behövs för att tågfasen ska hinna träda i funktion och möjliggöra tömning av plankorsningen på fordon.

8.9 Förvarningsljus

K123794

Förvarningsljusen ska tändas senast samtidigt med att varningssignaleringen startar i vägskyddsanläggningen.

K123795

Om förvarningsljusen ska tändas innan varningssignaleringen startar i vägskyddsanläggningen gäller att den tidigare starten av varningsljusen ska inrymma minst den tid (t_t) det tar för ett vägfordon att förflytta sig med vägens tillåtna hastighet mellan förvarningsljusen och plankorsningen.

K123796

Förvarningsljusen ska släckas när varningssignaleringen i vägskyddsanläggningen avslutas.

9 Signaleringssträcka

Förutsättning

Signaleringssträckan är det spåravsnitt där ett spårfordon kan påverka en vägskyddsanläggning till exempel starta (påkalla) eller avsluta varningssignaleringen i en plankorsning. En signaleringssträcka kan antingen vara fast eller rörlig.

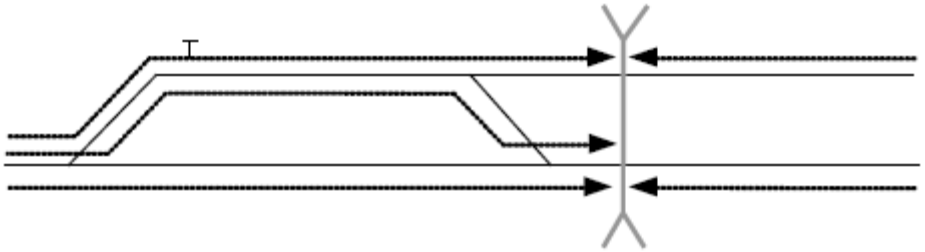
En signaleringssträcka kan vara beroende av en rörelseväg, vilket innebär att endast den del av signaleringssträckan som omfattas av en rörelseväg som leder fram mot plankorsningen kan påverka vägskyddsanläggningen.

En signaleringsstäcka kan vara beroende av att linjeblockeringens riktning, dels för att inte i onödan påkalla varningssignalering, dels för att inte vägskyddsanläggningen på grund av dess konstruktion felaktigt blockerar en blocksträcka som ett järnvägsforon har lämnat.

K123800

För varje spår som leder fram till en plankorsning med vägskyddsanläggning ska minst en signaleringssträcka finnas, se figur.

I de fall det finns flera samtidigt farbara spår i en plankorsning ska dessa ha separata signaleringssträckor. I de fall två eller flera spår inte är samtidigt farbara kan alla spåren ha gemensamma signaleringssträckor.



Figur. Exempel med två samtidigt farbara spår. Det övre spåret omfattas av två signaleringsstäckor, en från vardera hållet. Det nedre spåret omfattas av två signaleringssträckor från vänster och en från höger.

K123801

En signaleringssträcka ska ha kontinuitet, dvs när den är påverkad av ett spårfordon ska detta ske utan avbrott oavsett var järnvägsfordonet befinner sig på signaleringssträckan.

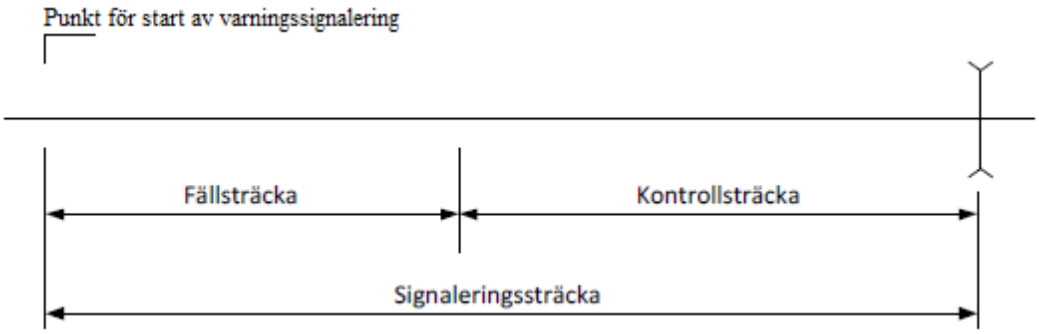
K123802

Vid beräkning av en signaleringssträcka ska hänsyn tas till den dimensionerande hastigheten (v) för den aktuella sträckan samt accepterad hastighetsöverträdelse för ett järnvägsfordon ($v_ö$).

9.1 Fällsträcka och kontrollsträcka

Förutsättning

En signaleringssträcka för en vägskyddsanläggning kan delas upp i en fällsträcka och en kontrollsträcka. I de fall ingen sådan uppdelning i separata sträckor behövs omfattar signaleringssträckan, fällsträckan respektive kontrollsträckan samma spåravsnitt. Om signaleringssträckan är fast är fällsträckan och kontrollsträckan fast. Om signaleringssträckan är rörlig är fällsträckan och kontrollsträckan rörlig, se figur.
Fällsträckans början är den punkt där varningssignaleringen ska starta.
Kontrollsträckans början är den punkt där ett spårfordon måste påbörja bromsning i de fall ett restriktivt signalbesked mottages från vägskyddsanläggningen.



Figur. Samband mellan signaleringssträcka, fällsträcka och kontrollsträcka.

K123803

En signaleringsträcka ska vara uppdelad i en separat fällsträcka respektive kontrollsträcka i de fall

1. vägskyddsanläggningen är en helbomsanläggning är försedd med V-signal eller en tavla *vägskyddsanläggning*
2. vägskyddsanläggningen är en halvbomsanläggning
3. vägskyddsanläggningen är en ljus- och ljudsignalanläggning försedd med en O-tavla
4. det finns ett behov av en kontrollsträcka,

9.2 Fast signaleringssträcka

K123807

Fast signaleringssträcka ska tillämpas i de fall en vägskyddsanläggning styrs av

1. annat än system E2/E3
2. system E2/E3 vid
    a. särskild tågväg
    b. växlingsväg.

K123812

För att bestämma längden på en fast signaleringssträcka ska längderna på fällsträckan och kontrollsträckan först fastställas.

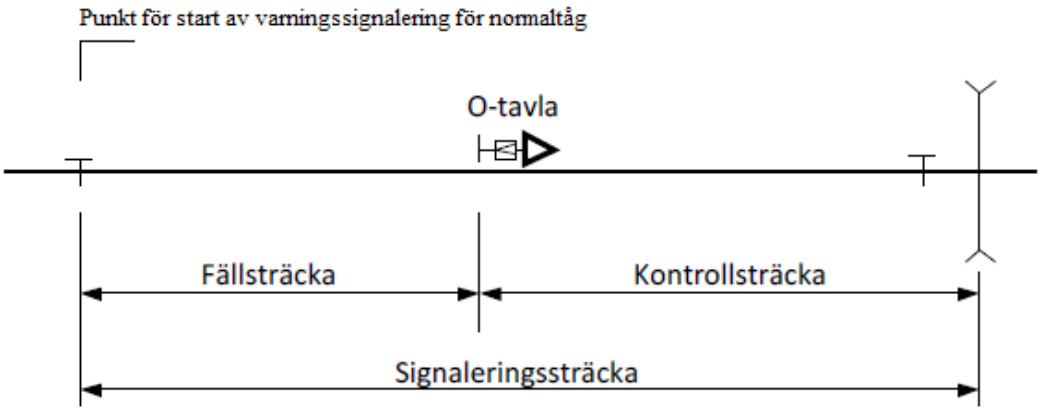
9.2.1 Fast kontrollsträcka

Förutsättning

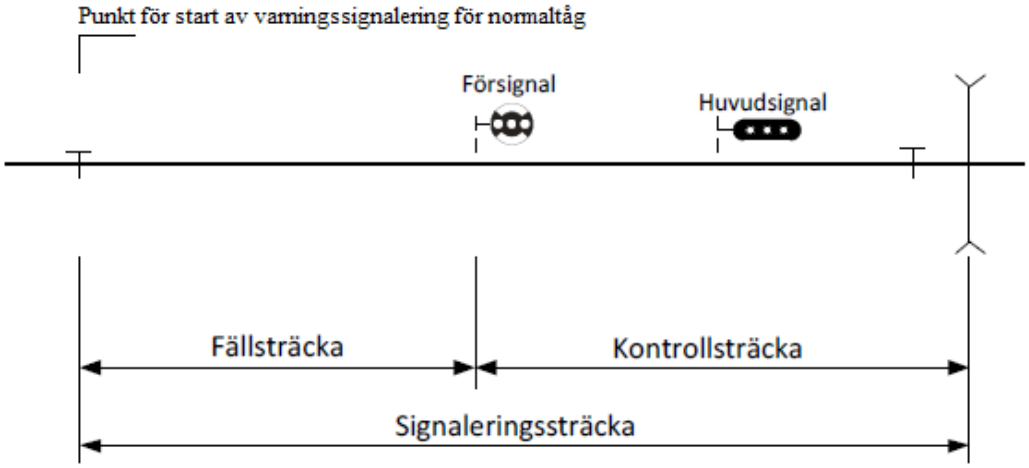
Kontrollsträckan, s_k, sträcker sig från plankorsningens mitt till den position där följande objekt ska vara placerade

- *O-tavla, se figur 1,*
- *försignal, som inkluderar vägskyddsstatus, se figur 2,*
- *grundbalis för ATC, se figur 3.*

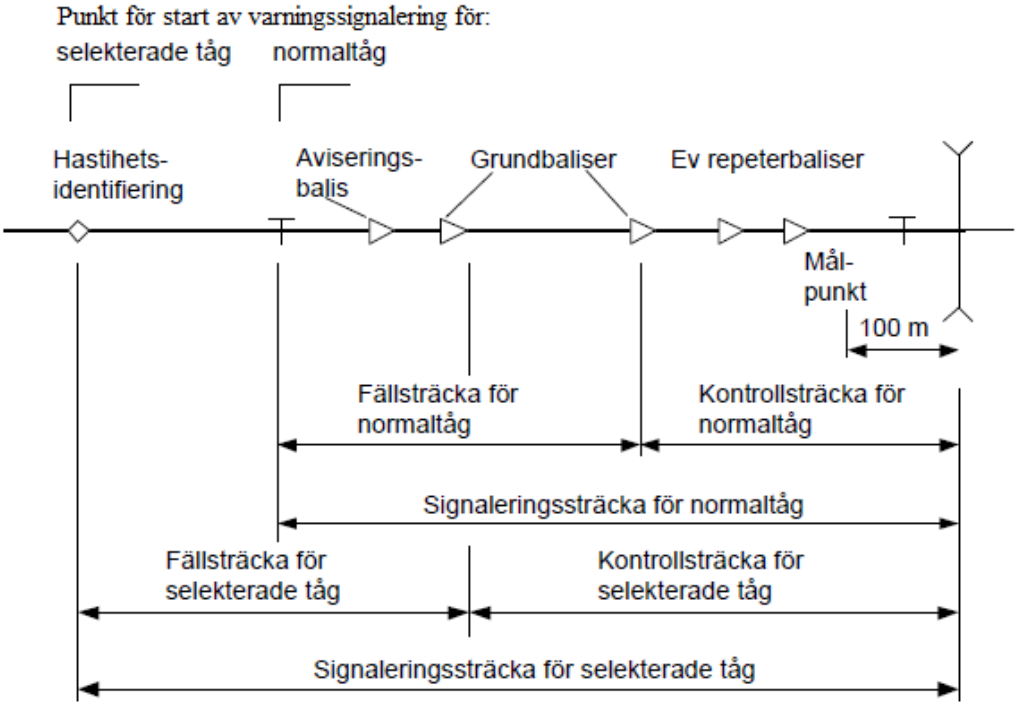
En vägskyddsanlägging kan ha flera kontrollsträckor på samma spåravsnitt. Grundbaliserna i figur 3 har varsin kontrollsträcka. Dessutom kan det finnas en kontrollstäcka från en O-tavla enligt figur 1, avsedd för tåg som saknar ATC.



Figur 1. Signaleringssträcka för en vägskyddsanläggning utan vare sig ATC eller huvudsignalkontroll.



Figur 2. Signaleringssträcka för en vägskyddsanläggning med huvudsignalkontroll.



Figur 3. Signaleringssträckor för en ATC-utrustad vägskyddsanläggning med hastighetsidentifiering.

K123811

En O-tavla ska vara placerad vid kontrollsträckans början. I de fall en huvudsignal innehåller besked om en vägskyddsanläggnings status ska försignalen som hör till huvudsignalen vara placerad minst på det avstånd från plankorsningen som gäller för kontrollsträckan i det aktuella fallet.

K123809

En fast kontrollsträcka får inte vara kortare än vad som anges i tabellen för angiven sth vid

1. placering av en O-tavla
2. fastställande av siktkrav vid sth upp till 40 km/h för
    a. en tavla "vägskyddsanläggning"
    b. en V-signal
3. fastställande av minsta avstånd från en plankorsning till en försignal i de fall denna ska innehålla signalbesked för en vägskyddsanläggning
4. i de fall en fast kontrollstäcka behöver tillämpas i system E2/E3.

Kontrollsträckans sth (km/h)	Kontrollsträckans längd (meter)
1 - 10	100
11 - 20	150
21 - 40	300

41 - 70	400
71 - 80	600

K123810

En fast kontrollsträcka får inte vara kortare än vad som anges i tabellen för angiven sth och angiven vägskyddsanläggning vid

1. placering av en O-tavla
2. fastställande av minsta avstånd från en plankorsning till en försignal i de fall denna innehåller signalbesked för en vägskyddsanläggning.

sth (km/h)	**Kontrollsträckans längd**		
	Vägskyddsanläggning 1. försedd med ATC-kontroll vid a. helbommar nybyggda (upp till 160 km/h) b. helbommar befintliga (upp till 200 km/h) c. ägovägsskydd vid påspårningsplats (utan övre gräns för sth) 2. avsedd enbart för gång- och eller cykeltrafik a. nybyggd upp till 160 km/h b. befintlig upp till 200 km/h 3. försedd med halvbommar och med Funktionskontroll (Redo för tåg; Akv) i omgivande huvudsignaler (upp till 160 km /h)	Vägskyddsanläggning försedd med 1. Helbommar utan ATC-kontroll 2. Ägovägsskydd utan ATC-kontroll	Vägskyddsanläggning försedd med halvbommar utan Funktionskontroll (Redo för tåg; Akv) i omgivande huvudsignaler
81 - 110	600	800	800
111 - 130	600	1000	800
131 - 140	600	1200	1000
141 - 160	600	1500	1000
över 160	600	-	-

Tabell. Kontrollsträckans längd.

9.2.2 Tågslagsselektering

Förutsättning

Tågslagsselektering är en metod att minska väntetiden i plankorsningar för vägfordon i de fall järnvägsfordon inte framförs med den dimensionerande hastigheten (v).

K123817

Tekniken för tågslagsselektering är inte säker vilket innebär att signalbeskedet ”passera” ska kontrolleras via separat ATC för vägskyddsanläggningen eller via beroende med huvudsignal som är ATC-utrustad.

K123820

Signaleringssträckan ska vara inkopplad hela den tid som ett selekterat tåg befinner sig på sträckan från den selekterade punkten för start av varningssignaleringen fram till punkten för start av varningssignaleringen för normaltåg (därefter kopplas signaleringssträckan för normaltåg in).

9.2.3 Tekniska krav på fast signaleringssträcka

K123822

I de fall en signaleringssträcka består av två eller flera spårledningar ska uppsamlingsreläet utrustas med en tillslagsfördröjning på minst 0,8 sekunder och som mest 1,5 sekunder.

K123824

I de fall fler än en spårledning behövs i en signaleringssträcka ska samtliga i signaleringssträckan tillhörande spårreläer ingå i uppsamlingskretsen. Undantag gäller för

- spårreläet längst bort från plankorsningen i de fall krav på teknik som är säker ändå uppfylls
- ett spårledningsupptag placerat invid spårledningsmatningen i de fall spårledningen omfattas av ett signalställverk där det på något annat sätt kan konstateras att krav på säker teknik uppnås.

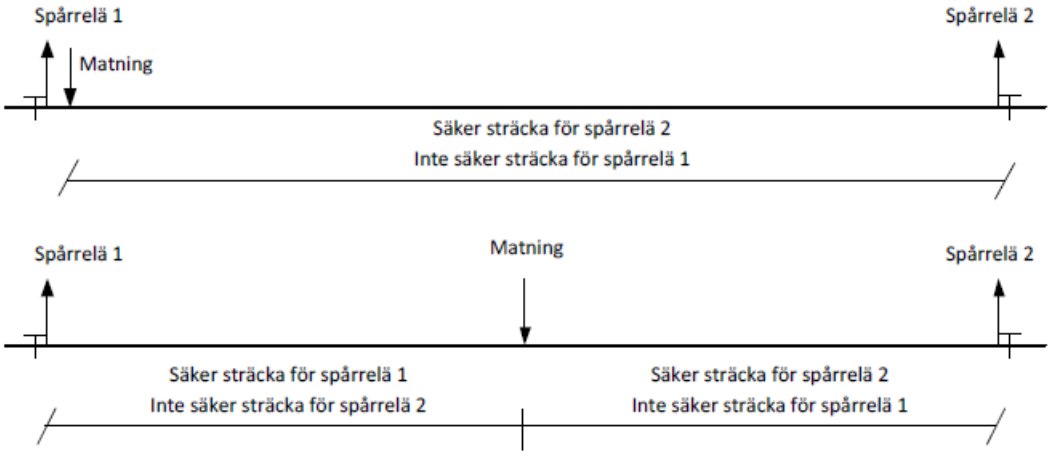
9.2.4 Teknik som är säker

K123826

För att uppnå teknik som är säker ska spårledningar med JRK-relä som anses uppfylla kraven enligt SS-EN 50126 användas eller motsvarande teknik som uppfyller kraven enligt SS-EN 50126.

K123827

Den del av en spårledning som är belägen mellan matningspunkten och ett spårrelä för spårledningen ska anses vara teknik som är säker för förmedling av ett järnvägsfordons närvaro på denna del av spårledningen, medan den övriga delen av spårledningen inte ska betraktas som säker, se figur.
En spårledning med matning i ena änden och spårrelä i andra änden ska därför anses vara teknik som är säker. En sådan spårledning med en längd överstigande 200 meter ska enbart användas till att styra en vägskyddsanläggning.



Figur. Säkra sträckor för spårledningar.

K123829

Teknik som är säker ska användas på kontrollsträckan.

K123830

Teknik som är säker ska användas på hela signaleringssträckan för en vägskyddsanläggning utan bommar.

9.2.5 Teknik som inte är säker

K123832

Den första eller enda spårledningen i signaleringssträckan, dvs längst bort från plankorsningen, får bestå av en inte säker spårledningssträcka under förutsättning att denna inte sträcker sig förbi någon av nedanstående positioner (i de fall de förekommer)

1. O-tavlan
2. en position 100 m före första grundbalis
3. försignalen för den huvudsignal som är beroende av signalbeskedet ”passera” från vägskyddsanläggningen.

K123833

En reläkoppling som tidsfördröjs ska inte betraktas som säker.

K123834

En vägskyddsanläggning försedd med helbommar som har nedläget kontrollerat i en huvudsignal får ha sin fällningssträcka utförd med teknik som inte är säker, men kontrollsträckan ska dock utföras med säker teknik.

K123835

Teknik som inte är säker får användas för att starta varningssignaleringen när en vägskyddsanläggning är ATC-utrustad, men säker teknik ska finnas från en punkt belägen minst 100 meter före den först påträffade grundbalisen, sett i tågets färdriktning.

K123836

En vägskyddsanläggning där den dimensionerande hastigheten (v) på hela signaleringssträckan inte överstiger 40 km/h får ha sin fällningssträcka utförd med teknik som inte är säker, men kontrollsträckan ska dock utföras med säker teknik.

9.3 Rörlig signaleringssträcka

Förutsättning

Rörlig signaleringssträcka används vid normal tågväg i system E2.
Rörlig signaleringssträcka används vid normal tågväg i system E3 där vägskyddsanläggningen styrs av TCC.

K123839

Järnvägsfordonets position tillsammans med tågets egenskaper och dimensionerade hastigheten (v) avgör när varningssignaleringen ska starta.

9.4 Bromskurvans målpunkt

K123842

I de fall en vägskyddsanläggning är tekniskt övervakad men inte lämnar statusbeskedet "beredd för passage" för aktuellt spår och färdriktning ska ett spårfordons bromskurva mot en plankorsning peka på en målpunkt s_{mp} meter före plankorsningen. Värdet på s_{mp} ska

1. i de fall vägskyddsanläggningen är ATC-övervakad vara 100 meter
2. i de fall vägskyddsanläggningen styrs av system E2/E3 vara
    a. 100 meter i de fall ingen signalpunktstavla är placerad inom 100 meter före plankorsningen
    b. anpassat så att målpunkten blir densamma som en signalpunktstavla i de fall en sådan är placerad inom 100 meter före plankorsningen.

K123843

Avståndet s_{mp} ska mätas från

1. plankorsningens mitt, om vägbanan i spårområdet är mindre än eller lika med 10 meter

2. den första vägbanekant som påträffas i tågets färdriktning, om vägbanan i spårområdet är större än 10 meter eller om flera plankorsningar ska styras gemensamt (t ex då en vägbana avsedd för gång- och/eller cykeltrafik ligger intill en vägbana för vägfordon).

K191102

I de fall en signalpunktstavla är placerad längre än 50 meter före en plankorsnings närmaste vägbanekant, sett i ett spårfordons färdriktning får inte farlig punkt (D_DP) vara vara placerad närmare plankorsningen än 50 meter.

K123467

I de fall en signalpunktstavla är placerad inom 50 meter före en plankorsnings närmaste vägbanekant, sett i ett spårfordons färdriktning ska signalpunkten vara anordnad med

1. farlig punkt (D_DP): 0 meter
2. frisläppningshastighet 15 km/h.

9.5 Utformning av vägspårledning (Sv)

9.5.1 Vägspårledningens (Sv) längd

K123846

En vägspårledning (Sv) ska vara minst 40 meter lång i de fall den dimensionerande hastigheten (v) överstiger 80 km/h.

K123847

En vägspårledning (Sv) på en driftplats ska vara minst 20 meter lång i de fall den dimensionerande hastigheten (v) är mindre än eller lika med 80 km/h.

K123848

En vägspårledning (Sv) ska utformas så att det är som längst 100 meter från plankorsningens mitt till vägspårledningens yttersta punkt.

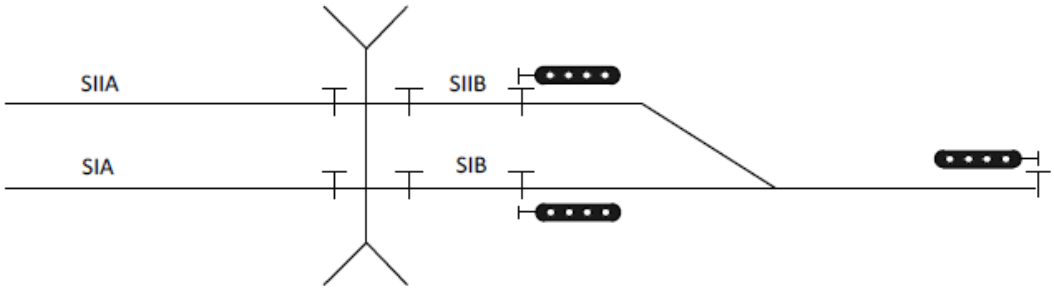
K123849

En vägspårledning (Sv) får inte anordnas på sådant sätt att det finns risk att spårfordon som planenligt ska stanna belägger vägspårledningen.

K123850

Följande ska gälla om spårledning utformas enligt figur nedan t.ex. SIIB eller SIB, kravtexten beskriver exempelfallet för SIIB (samma gäller för SIB)

1. spårledning SIIB får inte förekomma om dess längd understiger 40 meter (20 meter vid dimensionerande hastighet (v) lägre eller lika med 80 km/h)
2. om spårledning SIIB används, får SIIB inte inkräkta på längden hos SIIA, så att ett väntande spårfordon i färdriktning SIIB - SIIA blir stående med sin bakre del på vägspårledningen när nästa huvudsignal visar stopp.

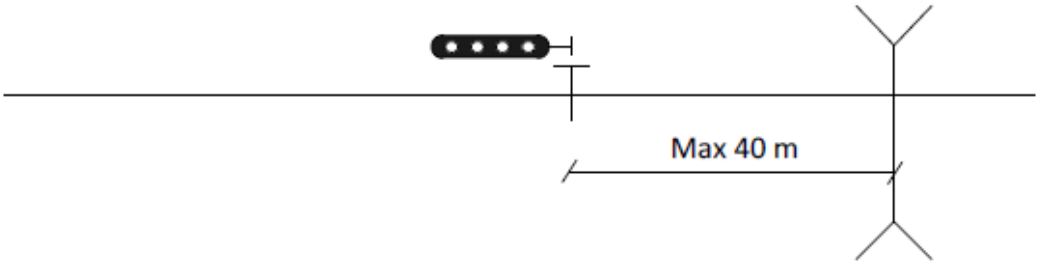


Figur. Placering av spårledningar mellan mellansignaler.

K123852

För en plankorsning placerad på linjen får vägspårledningen sträcka sig upp till 100 meter från plankorsningens mittpunkt om vägspårledningens skarv utnyttjas som punkt för start av varningssignaleringen för en annan vägskyddsanläggning, se figur 1, annars är maxavståndet 40 meter, se figur 2.

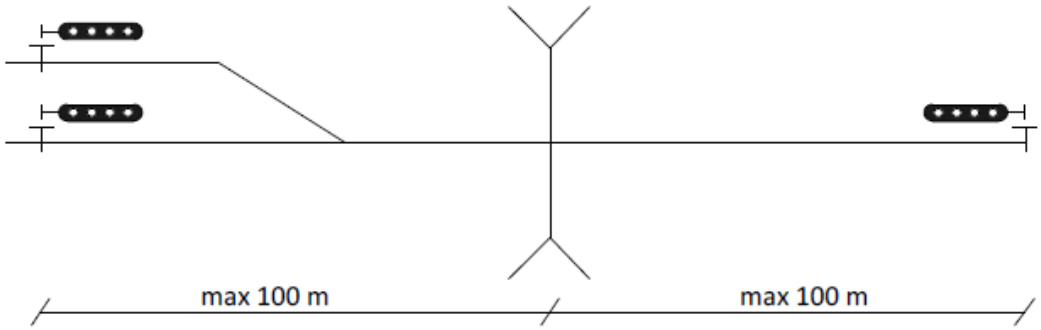
Figur 1. Utsträckning av vägspårledning när vägspårledningsskarven utnyttjas som punkt för start av varningssignaleringen för en annan vägskyddsanläggning.



Figur 2. Utsträckning av vägspårledning på linjen.

K123853

För en plankorsning placerad på en driftplats får vägspårledningen inte sträcka sig mer än 100 meter från plankorsningens mitt, se figur.



Figur. Utsträckning av vägspårledning inom driftplats.

9.5.2 Placering av vägspårledningen (Sv) i förhållande till vägbanan

K123855

En spårledningsskarv för vägspårledning (Sv) får inte vara placerad närmare en vägbanekant än 10 meter.

9.6 Starta och avsluta varningssignalering

Förutsättning

Huruvida order om att starta varningssignaleringen finns eller inte beror på flera olika funktioner, t ex tågets position i förhållande till plankorsningen, tågmöte, fördröjd bomfällning, avsiktlig påverkan av tkl eller personal som befinner sig nära plankorsningen eller andra funktioner i signalsystemet.

K123861

En plankorsning ska vara tillgänglig för vägtrafik så mycket som möjligt. Med tillgänglighet menas följande

1. varningssignaleringen ska endast påkallas när det är befogat
2. ett ägovägsskydd vara möjligt att öppna så att användarens behov tillgodoses.

9.6.1 His-givare

Förutsättning

En His-givare består av en eller flera sensorer som detekterar körriktning och mäter hastigheten för ett passerande järnvägsfordon, med syftet att starta varningssignaleringen i en vägskyddsanläggning, ge ett signalställverk information om tåglängden eller varsko en lokal tågklarerare att ett tåg närmar sig.
I en vägskyddsanläggning används His-givaren vid en fast signaleringssträcka och är antingen ansluten först i uppsamlingskretsen eller direkt till vägskyddsanläggningens styrenhet.

K123864

En His-givare ska påkalla varningssignalering i de fall ett järnvägsfordon i körriktning mot plankorsningen passerar His-givaren med en hastighet som överskrider en förprojekterad hastighet.

K123865

I de fall His-givaren är ansluten direkt till vägskyddsanläggningens styrenhet ska tiden t_his vara förprojekterad så att järnvägsfordonet hinner nå den i körriktningen närmaste vägbalisen innan tiden t_his har löpt ut.

9.6.2 Sträcka som påverkar vägskyddsanläggningen

K123868

Den sträcka som ska ge upphov till order om varningssignalering ska identifieras på olika sätt beroende på typ av trafikstyrningssystem på banan och typ av rörelseväg

1. fast signaleringssträcka, genom kontroll av projekterade villkor för bortkoppling av hela/delar av signaleringssträckan
2. rörlig signaleringssträcka, genom beräkning av rörlig punkt för start av varningssignalering för varje tåg.

9.6.3 Fast signaleringssträcka

K123870

När ett järnvägsfordon befinner sig på en inkopplad del av en fast signaleringssträcka ska order om varningssignalering skickas till vägskyddsanläggningen (givet att inga andra villkor gör att order om varningssignalering inte ska skickas, t ex att avkopplingsfunktion eller fördröjd bomfällning är aktiverad).

K123871

När ett järnvägsfordon befinner sig på en bortkopplad del av en fast signaleringssträcka ska ingen order om varningssignalering skickas till vägskyddsanläggningen.

9.6.3.1 Signaleringssträcka belägen på en driftplats

K123873

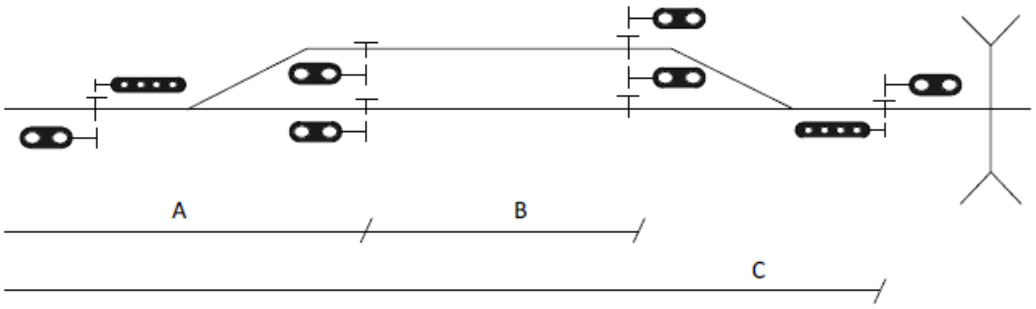
På en driftplats ska det finnas en eller flera kontinuerligt låsta tågvägar eller växlingsvägar som leder fram över plankorsningen för att den del av signaleringssträckan som är körbar mot plankorsningen ska vara inkopplad.

K123874

När en plankorsning är belägen mindre än 30 meter efter driftplatsens infartssignal ska signaleringssträckan vara inkopplad även om inte rörelseväg är låst över plankorsningen.

K123875

När en eller flera sammanhängande tågvägar eller växlingsvägar inte är låsta förbi plankorsningen ska bortkoppling ske enligt principerna i nedan figur.



Figur. Princip för att koppla bort delar av signaleringssträckor på en driftplats.

1. Infartssignal
   Den del av signaleringssträckan som är belägen på linjen före infartssignalen samt den del som sträcker sig från infartssignalen fram till den första motriktade mellansignalen ska bortkopplas (sträcka A i figuren ovan)
2. Mellansignal
   Den del av signaleringssträckan som sträcker sig från den närmast föregående med- eller motriktade mellansignalen fram till den medriktade mellansignalen ska bortkopplas (sträcka B i figuren ovan)
3. Utfartsblocksignal
   När vägskyddsanläggningen är belägen mellan den sista mellansignalen och utfartsblocksignalen eller på linjen efter utfartsblocksignalen, ska den del av signaleringssträckan som sträcker sig fram till utfartsblocksignalen bortkopplas (sträcka C i figuren ovan).

9.6.3.2 Signaleringssträcka vid linjeblockering

K123877

En vägskyddsanläggning där plankorsningen är belägen på linjen, ska som huvudregel ha de delar av signaleringssträckorna som är belägna på linjen inkopplade om inte en del eller hela signaleringssträckan på linjen har blivit avkopplad.

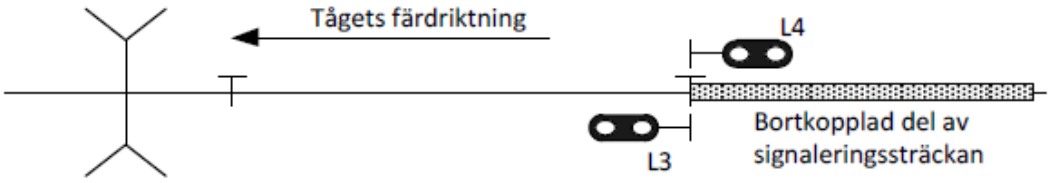
9.6.3.2.1 Färdriktning mot en plankorsning

K123880

För att minska väntetiden för vägtrafiken kan bortkoppling för den del av signaleringssträckan som ligger före en mellanblocksignal i stopp tillåtas om den kvarvarande signaleringssträckan, se figur nedan, uppfyller nedanstående krav

1. den kortaste tillåtna tiden för varningssignalering (t_{vs}) ska uppnås
2. en V-försignal ska hinna växla till signalbilden ”passera” senast 50 meter innan ett järnvägsfordon passerar denna

3. vid en helbomsanläggning där dimensionerande hastigheten (v) är högre än 140 km/h ska den ständigt inkopplade delen av signaleringssträckan vara minst 1000 meter
4. vid en plankorsning försedd med ett ägovägsskydd ska samma gälla som för en helbomsanläggning.

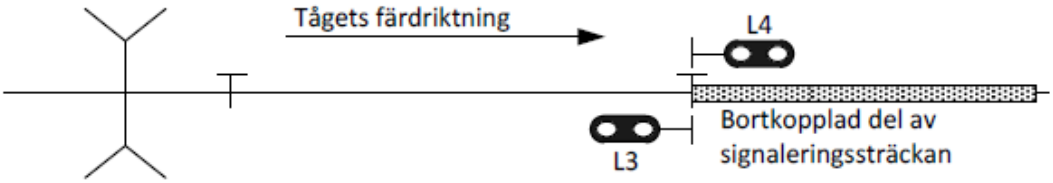


Figur. Bortkoppling av del av signaleringssträcka vid färd mot plankorsningen.

9.6.3.2.2 Färdriktning från en plankorsning

K123884

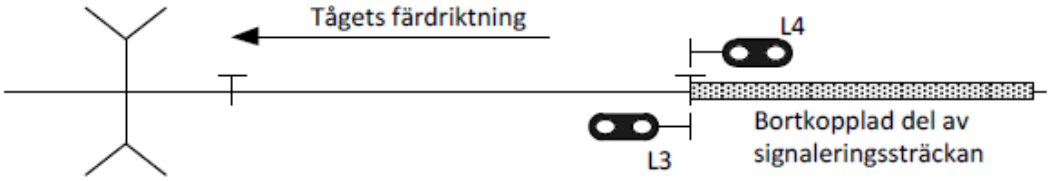
En vägskyddsanläggnings avkopplingsfunktion får inte påverka blocksträckornas längd, vilket kan ske eftersom Funktionskontroll (Redo för tåg; Akv) ingår i linjeparet. Därför ska den del av (den avkopplande) signaleringssträckan som är belägen efter mellanblocksignalen L4 kopplas bort när ett spårfordon med hela sin längd passerat mellanblocksignalen L4 i ”kör”, se figur nedan.



Figur. Bortkoppling av del av signaleringssträcka vid färd bort från plankorsningen.

K123885

I de fall den ständigt inkopplade signaleringssträckan mellan mellanblocksignalen L3 och plankorsningen inte är tillräcklig för att kortast tillåtna tid för varningssignalering, t_{vs}, ska uppnås med ett järnvägsfordon som kör 90 km/h, ska V-försignal finnas före en plankorsning där trafik med motordrivna fordon förekommer. Vid fel på linjeblockeringen kan signaleringssträckan ha blivit felaktigt bortkopplad, se figur nedan.



Figur. Felaktigt bortkopplad del av signaleringssträcka vid färd mot plankorsningen.

9.6.3.2.3 Linjeplats med växel

K123887

Om en del av signaleringssträckan ska kopplas bort vid växling, på en linjeplats med växel, ska en tavla "Gräns för växling" finnas där den bortkopplade delen av signaleringssträckan upphör.

9.6.4 Rörlig signaleringssträcka

K123890

Rörlig signaleringssträcka ska starta vid den punkt där E2/E3-systemet identifierat att ett tåg påverkar vägskyddsanläggningen. Rörlig signaleringssträcka beräknas av E2/E3-systemet för varje tåg.

9.6.5 Mötesfunktion

Förutsättning

Syftet med mötesfunktionen är att minska väntetiden för såväl järnvägstrafik som vägtrafik vid tågmöte och förbigång. Mötesfunktionen innebär att varningssignaleringen fortsätter när det första spårfordonet har passerat plankorsningen och slutar först när båda spårfordonen har passerat.

K123893

Mötesfunktionen ska se till att varningssignaleringen inte upphör vid ett tågmöte eller förbigång när det första spårfordonet har passerat plankorsningen, utan fortsätter även tills det mötande eller förbipasserande spårfordonet har passerat.

K123894

Mötesfunktion ska finnas i de fall följande villkor gäller:

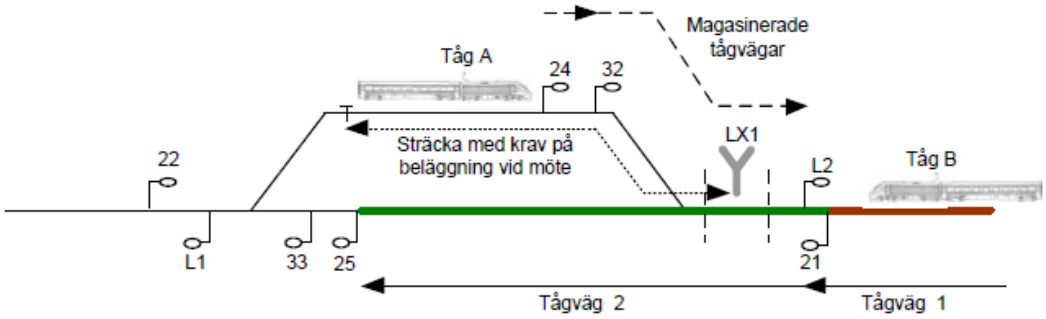
1. Det är sannolikt att plankorsningen inte kan hållas öppen minst 10 sekunder innan varningssignaleringen startar för det mötande/efterföljande tåget.
2. De båda tågen ska planenligt framföras på samma spår i plankorsningen.

Tiden som plankorsningen kan hållas öppen ska beräknas på följande sätt:

1. Det första tåget som passerar plankorsningen ska antas framföras med linjehastighet.
2. Det andra tåget ska antas vara stillastående.

K123896

I de fall mötesfunktion finns ska den vara verksam senast vid den spårledningsskarv som ligger närmast före den plats där väntande tåg stannar, se figur Mötesfunktion.



Figur. Mötesfunktion.

9.6.6 Fördröjd bomfällning

Förutsättning

Fördröjd bomfällning är en funktion i ett signalställverk. Syftet är att inte i onödan hindra att vägtrafikanter kan korsa spåret när ett tåg gör upphåll för resandeutbyte.
När funktionen är aktiverad

- *förhindras att order om varningssignalering ges till en vägskyddsanläggning för en plankorsning placerad i spårfordonets färdriktning*
- *förhindras körtillståndet för spårfordonet vid en signalpunkt eller en huvudsignal.*

Funktionen kan aktiveras

- *med kommando från tågklareraren*
- *automatiskt för vissa förutbestämda tågnummer.*

Funktionen kan i förekommande fall, dvs beroende på anläggningens konfiguration, annulleras

- *med kommando från tågklareraren*
- *via ett spårfordons ETCS-panel när spårfordonet har stannat före signalpunkten*
- *via en mobiltetelefon ansluten till JIMO*
- *när en förprojekterad tid har löpt ut efter att spårfordonet har passerat en förutbestämd position*
- *med manöverorgan på platsen för resandeutbytet (tbfh-låda; nybyggs inte).*

K123899

Fördröjd bomfällning ska finnas på en fjärrstyrd driftplats för de spår där resandeutbyte är möjligt. Funktionen ska finnas för huvudsignaler/signaltavlor där tåg gör uppehåll. I de fall funktionen "fördröjd bomfällning" är aktiverad ska order om varningssignalering förhindras.

K123900

Funktionen "fördröjd bomfällning" ska kunna aktiveras manuellt av tågklareraren eller automatiskt.

K123902

Annullering av funktion "fördröjd bomfällning" ska kunna ske med kommando från tågklareraren och på minst ett av följande sätt

1. från förarhytten när tåget befinner sig före plankorsningen
2. manöver av personal på platsen
3. när en förprojekterad tid har löpt ut efter att ett tåg har passerat en förutbestämd position.

K123903

Ett tåg ska befinna sig inom den sträcka där resandeutbyte får ske för att personal på platsen ska kunna annullera fördröjd bomfällning.

K123904

Då fördröjd bomfällning är aktiverad ska då vägskyddsanläggningen styrs av

- annat än system E3, huvudsignalen/signalpunktstavlan som är placerad efter platsen där resandeutbytet sker förhindras att ge körbesked
- system E3, en hastighetsrestriktion över plankorsningen ges till spårfordonet.

K123905

Då fördröjd bomfällning annulleras ska varningssigngnaleringen starta i vägskyddsanläggningen och när "minsta tillåtna tid för varningssignalering" (t_{vs}) är uppnådd får

- i system E2 det tekniska körbeskedet förlängas förbi signalpunkten
- i system E3 ska hastighetsrestriktion över plankorsningen upphöra
- i annat system än E2/E3 körbesked visas i huvudsignalen

9.6.7 Uppehållsfunktion

Förutsättning

När en uppehållsfunktion är förprojekterad upphör order att påkalla varningssignalering i de fall ett järnvägsfordon stannar före en plankorsning. När järnvägsfordonet ska fortsätta sin färd över plankorsningen påkallas order om varningssignalering på nytt. Uppehållsfunktionen kan användas vid plattformsanläggningar. Att använda funktionen fördröjd bomfällning är dock att föredra eftersom varningssignaleringen då inte behöver hindra resenärer som vill åka med det ankommande tåget.

9.6.8 Godkänd passage

K123909

Godkänd passage av en plankorsning ska antingen ske genom spårledningspassage eller med hjälp av positionsrapporter.

K123910

Först när en godkänd passage av plankorsningen har registrerats ska order om att påkalla varningssignalering för det spåret upphöra.

K123912

För att varningssignalering i en vägskyddsanläggning ska avslutas får inte order om att påkalla varningssignalering förekomma.

9.6.8.1 Spårledningspassage

K123914

För att en spårledningspassage ska vara godkänd ska vägspårledningens båda isolerskarvar ha registrerat en bakändespassage i järnvägsfordonets körriktning.

9.6.8.2 Passage med positionsrapport

K123916

För att passage med positionsrapport ska registreras vid tågväg ska något av följande trafikeringssystem användas

1. system E2
2. system E3 där vägskyddsanläggningen styrs av TCC.

K123917

För att en godkänd passage med positionsrapport ska ske måste följande villkor vara uppfyllda

1. E2/E3-systemet har tagit emot en positionsrapport som visar att tågets framända befinner sig mer än 850 meter efter plankorsningen
2. E2/E3-systemet har tagit emot en positionsrapport som visar att tågets bakända befinner sig efter plankorsningens mitt.

9.6.9 Vägskyddsanläggningen kan inte starta varningssignaleringen

Förutsättning

Om spårledningen efter plankorsningen förblir belagd efter en passage kan varningssignaleringen utebli för nästa järnvägsfordon om det färdas i motsatt körriktning.

K123921

I de fall en vägskyddsanläggning inte förmår att starta varningssignaleringen ska spårfordon förhindras att oavsiktligt närma sig plankorsningen,där "X" i tabellen nedan anger möjliga alternativ.
Kravet gäller inte vid sth 40 km/h eller lägre under förutsättning att V-signal finns.
Alternativen behöver inte vara samma för de båda körriktningarna.

Plankorsning belägen på:	Närmast föregående huvudsignal visar ”stopp”	V-försignal visar ”stopp före plankorsningen” + O-tavla på bromsavstånd	Tidsåterinkoppling som återstartar varningssignaleringen
Driftplats	X		
Sträcka med linjeblockering	X		
Sträcka utan linjeblockering	X[1]	X	X[2]
E3-sträcka där vägskyddsanläggningen inte styrs av TCC		X	X[2]

Tabell. Alternativ för att säkerställa att inget järnvägsfordon oavsiktligt närmar sig plankorsningen.
[1] Gäller under förutsättning att det finns sikt från huvudsignalen fram till V-signalen eller V-försignalen.

[2] Tidsåterinkoppling får inte finnas om vägskyddsanläggningen är försedd med Funktionskontroll (Redo för tåg; Akv) och frånkopplingslåda.

K123922

Vid tidsåterinkoppling ska varningssignaleringen återstarta efter 2 minuter om inte förhållandena på platsen kräver en längre tid.

9.6.10 Reducerad automatik

K123924

Reducerad automatik ska finnas för en vägskyddsanläggning där order om varningssignalering är beroende av om en rörelseväg är låst över plankorsningen eller inte, dock inte i de fall en manuell start av varningssignalering kan göras av tågklareraren.

K123926

Om reducerad automatik har aktiverats och ett fordon kortsluter någon av de förprojekterade spårledningarna, ska order om varningssignalering ges till vägskyddsanläggningen. Förprojekterade spårledningar ska minst vara vägskyddsanläggningens vägspårledning.

K123928

Om reducerad automatik har aktiverats ska order om varningssignalering upphöra då de förprojekterade spårledningarna blir fria.

K123929

Om reducerad automatik har aktiverats ska order om varningssignalering pågå så länge som någon av de förprojekterade spårledningarna är belagda även om reducerad automatik återtas.

K123930

Reducerad automatik ska aktiveras i följande fall

1. vid aktivering av ett lokalfrigivningsområde, där plankorsningen ingår i system E2, i system E3 där vägskyddsanläggningen styrs av TCC eller i system H (för datorställverk)
2. vid låsning av en förenklad tågväg i system E2, i system E3 där vägskyddsanläggningen styrs av TCC eller i system H (för datorställverk)
3. kommando från tkl på sträcka utanför system E2 och E3 eller i system H då det inte är möjligt att aktivera reducerad automatik genom lokalfrigivningsområde eller förenklad tågväg.

K123931

Reducerad automatik ska återtas när

1. ett lokalfrigivningsområde återtas, i system E2, i system E3 där vägskyddsanläggningen styrs av TCC eller i system H (för datorställverk)
2. en förenklad tågväg låses upp i system E2, i system E3 där vägskyddsanläggningen styrs av TCC eller i system H (för datorställverk)
3. reducerad automatik har aktiverats med kommando av tkl och något av alternativen nedan inträffar
    a. avaktivering utförs av tkl
    b. efter 15 minuter.

9.6.11 Frånkoppling av vägskyddsanläggning

K123933

Funktionen "frånkoppling av vägskyddsanläggning" ska anordnas när följande villkor är uppfyllda

1. plankorsningen ligger utanför en driftplats
2. plankorsningen ingår inte i system E2 eller system E3 där vägskyddsanläggningen styrs av TCC.

9.6.12 Lokalfrigivning av en vägskyddsanläggning

Förutsättning

Med lokalfrigivning menas att lokal personal på plats kan starta och avsluta varningssignaleringen manuellt.

K123936

Lokalfrigivning för en viss vägskyddsanläggning aktiveras något av följande sätt

1. manuellt genom kommando för lokalfrigivning från tågklareraren i system H/M
2. automatiskt genom aktivering av ett lokalfrigivningsområde i system H
3. automatiskt genom aktivering av ett lokalfrigivningsområde i system E2 eller system E3 där plankorsningen styrs av TCC
4. automatiskt genom låsning av en förenklad tågväg i system E2, i system E3 där plankorsningen styrs av TCC eller i system H (för datorställverk).

K123937

Varje spår i plankorsningen ska kunna lokalfriges separat i de fall aktivering av lokalfrigivningen sker automatiskt.

K123938

Rörelseväg får inte kunna låsas över plankorsningen i de fall den är lokalfrigiven manuellt av tågklareraren.

K123939

Finns en order från en lokalställare om att starta varningssignaleringen ska varningssignaleringen endast starta om vägskyddsanläggningen är lokalfrigiven.

K123553

I de fall lokalfrigivning av en vägskyddsanläggning återtas samtidigt som order om varningssignalering begärs från en lokalställare, ska order om varningssignalering påkallas i ytterligare i 30 sekunder.

K123941

Placering av lokalställare ska vara på den plats varifrån vägskyddsanläggningen ska manövreras och där vägtrafiken i plankorsningen kan överblickas.

9.6.13 Kommando för start av varningssignalering

K123944

I äldre anläggningar kan kommando från tkl för att starta varningssignaleringen finnas. Denna funktion ska byggas bort och ersättas med funktion för reducerad automatik då vägskyddsanläggningen ändras.

9.7 Dimensionering av fast signaleringssträcka

Förutsättning

Formler för beräkning av fasta signaleringssträckor anger de kortaste tillåtna fällsträckorna (i meter) för varje skyddsalternativ. En översikt av beräkningsgången framgår av bilaga 1. För beskrivning och riktvärden samt hjälptabeller för beräkning av formler se kapitel 7.10 och 7.11.

9.7.1 Dimensionerande hastigheter

9.7.1.1 Vägskyddsanläggning utan hastighetsidentifieringssystem

Förutsättning

Den dimensionerande hastigheten för en vägskyddsanläggning utan hastighetsidentifieringssystem fastställs enligt någon av följande principer

Alt 1	*Hela signaleringssträckan dimensioneras enligt banans nuvarande sth*	*Befintliga igångsättningspunkter kan behållas.*
Alt 2	*Hela signaleringssträckan dimenstioneras för en framtida sth*	*Igångsättningspunkter behöver inte ändras när sth höjs.* *Längre väntetider så länge som sth inte höjs*
Alt 3	*Faktiska hastigheter på signaleringssträckan tillämpas*	*Kortast möjliga väntetider.* *Ingen möjlighet att höja hastigheten i framtiden.*

K123949

Dimensionerande hastighet för att fastställa kontrollsträckans längd ska vara den högsta på sträckan 50 m före O-tavlan och

- fram till V-försignalen i de fall sådan finns
- fram till O-tavlan i de fall V-försignal saknas.

K123951

I de fall fällsträckan har olika hastigheter gäller att denna ska dimensioneras för lägst medelhastigheten på den aktuella fällsträckan, inklusive accepterad hastighetsöverträdelse.

K123952

I de fall ingen O-tavla finns, sammanfaller kontrollsträckan med fällsträckan.

9.7.1.2 Vägskyddsanläggning med hastighetsidentifieringssystem

Förutsättning

Ett hastighetsidentifieringssystem ingår i en fast signaleringsträcka.
Ett selekterat tåg är ett spårfordon som påverkar en HIS-givare genom att passera denna, överstigande en selekteringshastighet (en i förväg projekterad hastighet).
Ett normaltåg är ett spårfordon som inte påverkar HIS-givaren.
Ett hastighetsidentifieringssystem utfört med HIS-givare anses inte vara "säker teknik".
Syftet med ett hastighetidentifieringssystem är att minska väntetiderna.

K123954

Selekteringshastigheten i en HIS-givare ska vara projekterad så att långa väntetider förebyggs.

K218275

I de fall en vägskyddsanlägging är försedd med ett hastighetsidentifieringssystem ska det finnas en signaleringssträcka dimenstionerad för de spårfordon som inte påverkar hastighetsidentifieringssystemet.

9.7.2 Beräkning av fällsträcka och signaleringssträcka

9.7.2.1 Helbomsanläggning och ägovägsskydd

K123957

Vid beräkningen av fällsträcka, S_f för en helbomsanläggning och ett ägovägsskydd ska nedanstående formel användas.

Fällsträcka $s_f = (v + v_ö)*(t_p + t_r + t_t + t_{fg} + t_{ff} + t_8 + t_{ned} + t_{hd} + t_{160} + t_{trans} + t_{process} + t_{sb}) + s_m$

$t = t_r + t_t + t_{fg} + t_{ff} + t_8 + t_{ned}$

9.7.2.2 Helbomsanläggning för enbart gång- och/eller cykeltrafik

K123960

Vid beräkningen av fällsträcka, s_f, för en helbomsanläggning för enbart gång- och/eller cykeltrafik ska nedanstående formel användas.

Fällsträcka $s_f = (v + v_ö)*(t_p + t_r + t_t + t_{fg} + t_8 + t_{75} + t_{trans} + t_{process}) + s_m$

$t = t_r + t_t + t_{fg} + t_8 + t_{75}$

9.7.2.3 Halvbomsanläggning

K123962

Vid beräkningen av fällsträcka, s_f, för en halvbomsanläggning ska nedanstående formel användas.

$$Fällsträcka\ s_f = (v + v_ö)*(t_p + t_r + t_t + t_{fg} + t_{ff} + t_{75} + t_{trans} + t_{process}) + s_m$$

$$t = t_r + t_t + t_{fg} + t_{ff} + t_{75}$$

K123963

Vid halvbomsanläggning ska hela signaleringssträckan vara minst

$$Signaleringssträcka \geq (v + v_ö)*(t_{fg} + t_{ff} + t_{ned} + t_8 + t_b + t_r + t_{trans} + t_{process})$$

$$t_{vs} = t_{fg} + t_{ff} + t_{ned} + t_8 + t_b$$

9.7.2.4 Ljus- och/eller ljudanläggning

K123966

Vid en ljus och/eller ljudanläggning behöver endast signaleringssträckorna beräknas. Signaleringssträckan ska ha minst följande längd

$$Signaleringssträcka \geq (v + v_ö)*(t_{lj} + t_8 + t_r + t_{trans} + t_{process} + t_p)$$

$$t_{vs} = t_{lj} + t_8$$

9.7.3 Projekterad tidsfördröjning (tp)

K123968

Vid beräkning av den projekterade tidsfördröjningen ska summan av den dimensionerande hastigheten (v) och accepterad hastighetsöverträdelse för ett järnvägsfordon ($v_ö$) användas.

9.8 Dimensionering av rörlig signaleringssträcka i system E2

9.8.1 Krav på att kunna stanna före plankorsningen

K123975

Helbomsanläggningar och ägovägsskydd som styrs av system E2 avsedda för annat än enbart gång- och/eller cykeltrafik ska vara konstruerade så att järnvägsfordon kan stanna före plankorsningen.

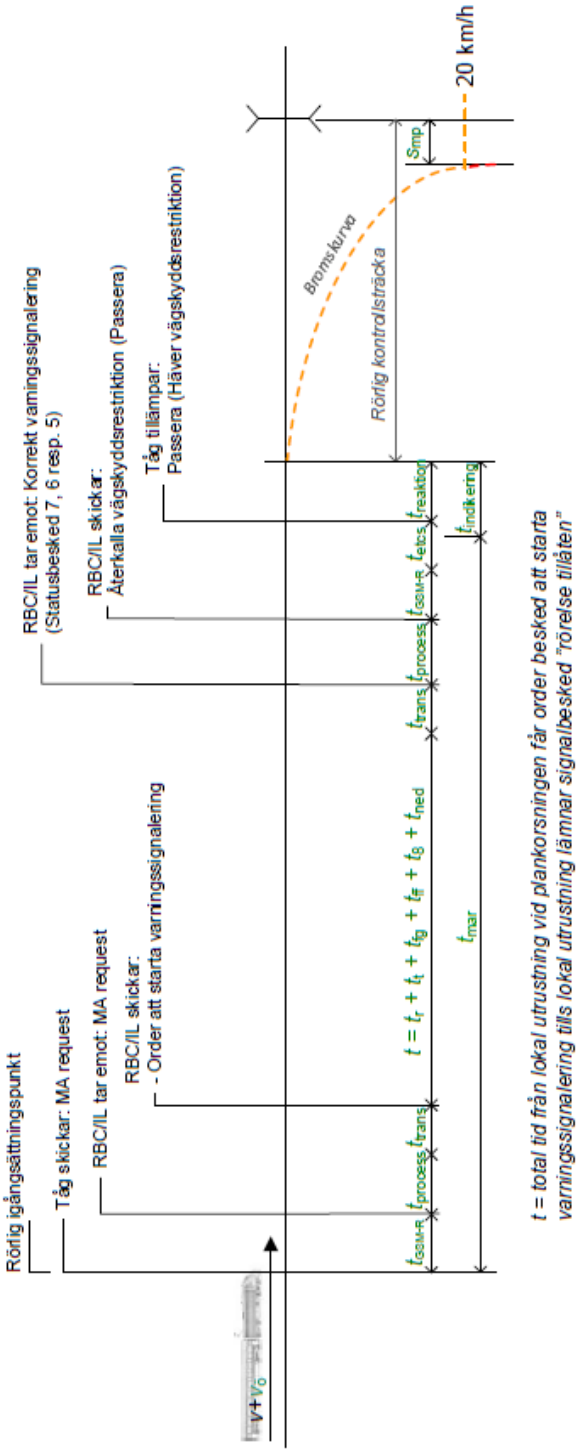
Titel

Plankorsningar

TRVINFRA-nummer	Konfidentialitetsnivå	Version
TRVINFRA-00304	Ej känslig	4.0

K123976

Start av varningssignalering av vägskyddsanläggning i trafikeringssystem ERTMS nivå 2 baseras på att järnvägsfordon ska skicka en begäran om körtillstånd, MA request, en fördefinierad tid, innan fordonet når bromskurvan. Bromskurvan pekar på en punkt, s_{mp}, före plankorsningen. Se figur nedan



Figur. Sekvens för start av varningssignalering av en vägskyddsanläggning och beräkning av $t_{mar.}$

K123977

E2-systemet ska säkerställa att order om varningssignalering inte skickas till vägskyddsanläggningen innan fordonets beräknade restid är mindre än maximal teoretisk väntetid.

K123978

När en tågväg låses över en plankorsning ska E2-systemet skicka ett körtillstånd med en vägskyddsrestriktion över plankorsningen.

K123979

När RBC/IL tar emot statusbesked korrekt varningssignalering samt att beräkning visar att minsta tillåtna tid för varningssignalering kommer att uppnås innan fordonet når plankorsningen ska vägskyddsrestriktionen upphävas av E2-systemet.

9.8.1.1 Beräkning av t mar

K123981

Nedanstående formel ska användas för beräkning av t_{mar}. Formeln anger den kortast tillåtna tiden (i sekunder) för varje skyddsalternativ.

$$t_{mar} = t_r + t_t + t_{fg} + t_{ff} + t_8 + t_{ned} + 2*t_{GSM\text{-}R} + 2*t_{process} + 2*t_{trans} + t_{etcs} + t_{reaktion} - t_{indikering}$$

$$t = t_r + t_t + t_{fg} + t_{ff} + t_8 + t_{ned}$$

9.8.2 Krav på att kunna bromsa före plankorsningen

K123983

En vägskyddsanläggning ska utformas med krav på att ett spårfordon ska kunna bromsa före en plankorsning om vägskyddsanläggningen

1. styrs av system E2 och
2. inte är helbomsanläggning avsedd för annat än enbart gång- och/eller cykeltrafik.

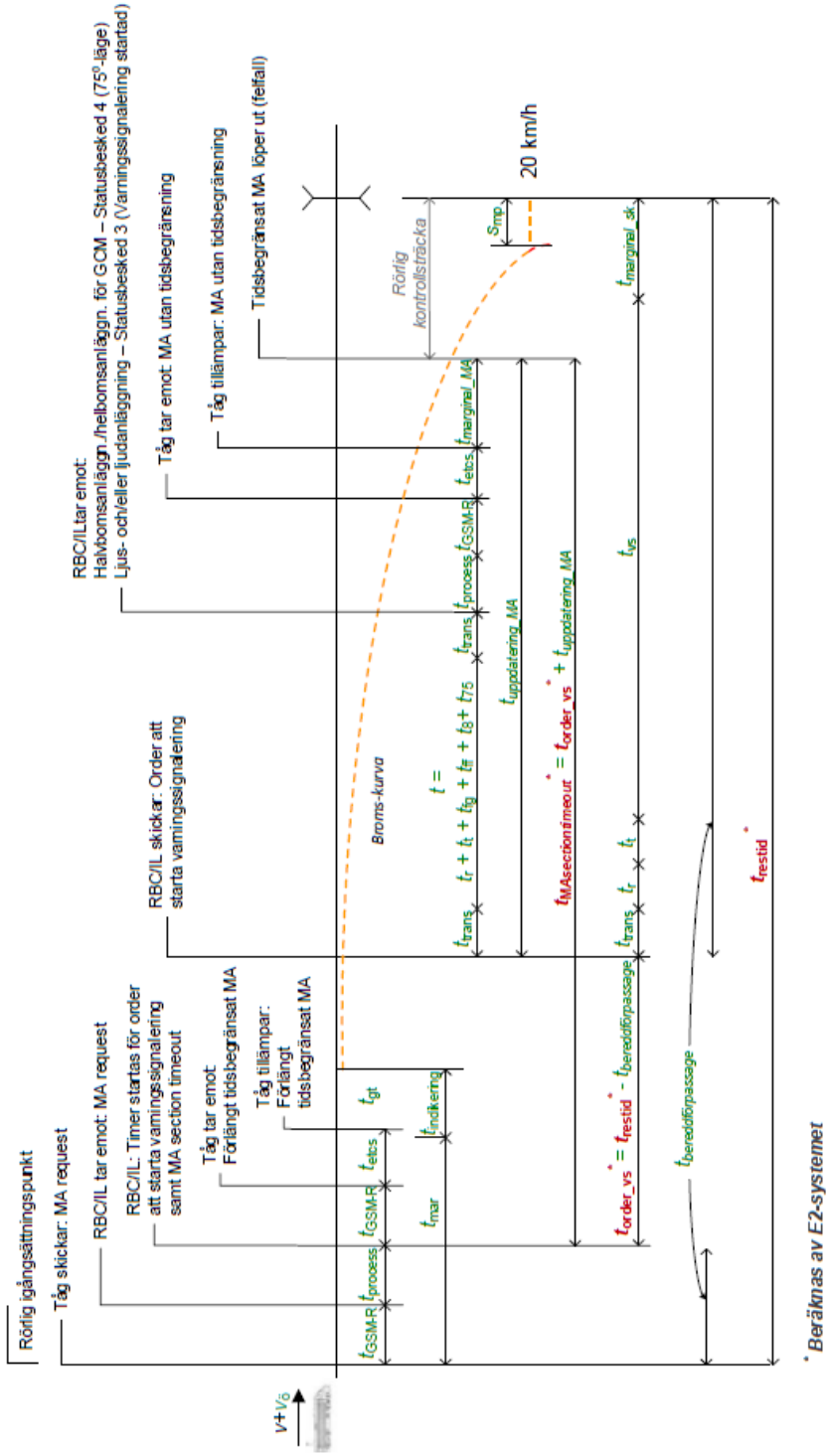
Titel

Plankorsningar

TRVINFRA-nummer	Konfidentialitetsnivå	Version
TRVINFRA-00304	Ej känslig	4.0

K123984

Start av varningssignalering av vägskyddsanläggning i trafikeringssystem ERTMS nivå 2 baseras på att järnvägsfordon ska skicka en begäran om körtillstånd, MA request, en fördefinierad tid, t_{mar}, innan fordonet når sin bromskurva. Bromskurvan pekar på en punkt, s_{mp}, före plankorsningen, se figur.



Figur. Sekvens för start av varningssignalering och beräkning av t_{mar} , $t_{MAsectiontimeout}$ och t_{order_vs}.

K123985

E2-systemet ska beräkna tidpunkt för när order om varningssignalering ska skickas till vägskyddsanläggningen, t_{order_vs}.

K123986

Beräkning av t_{order_vs} ska baseras på den tid det tar för tåget att färdas från den plats där begäran om körtillstånd skickas till plankorsningens mitt.

K123987

Beräkning av t_{order_vs} ska baseras på minsta tillåtna tid för varningssignalering, t_{vs}, inklusive tid i systemen för att starta varningssignaleringen.

K123988

Beräkning av t_{order_vs} ska baseras på en marginal för att järnvägsfordon ska ges tillräcklig tid för att bromsa i händelse av att statusbesked korrekt varningssignalering inte uppnås så som avsett, $t_{marginal_sk}$ (order om varningssignalering skickas tidigare än vad som behövs för att minsta tillåtna tid för varningssignalering, t_{vs}, ska ha uppnåtts då järnvägsfordonet når den punkt före plankorsningen som utgör bromskurvans målpunkt innan körtillståndet förlängs över plankorsningen).

K123989

Om t_{vs} kommer att uppnås innan fordonet når plankorsningen ska order om varningssignalering fördröjas med t_{order_vs} sekunder.

K123990

Om t_{vs} inte kommer att uppnås innan fordonet når plankorsningen ska E2-systemet skicka order om varningssignalering till vägskyddsanläggningen omedelbart.

K123991

Då tidpunkt för order om varningssignalering har beräknats ska körtillståndet förlängas förbi plankorsningen.

K123992

Körtillståndet ska ges utan restriktion, men tidsbegränsas, $t_{MAsectiontimeout}$, om t_{vs} kommer att uppnås innan fordonet når plankorsningen.

K123993

Om t_{vs} inte kommer att uppnås innan fordonet når plankorsningen ska en restriktion ges över plankorsningen.

K123994

Då status ”beredd för passage” uppfylls ska ett körtillstånd utan tidsbegränsning skickas till järnvägsfordonet alternativt att restriktionen återkallas.

9.8.2.1 Beräkning av t mar

K123996

Nedanstående formel ska användas för beräkning av t_{mar}.

$$t_{mar} = 2*t_{GSM\text{-}R} + t_{process} + t_{etcs} + t_{gt} - t_{indikering}$$

K123997

Marginalen t_{gt} ska användas för att säkerställa att start av varningssignaleringen vid normalfall infaller i tillräckligt god tid för att järnvägsfordonen inte ska behöva bromsa innan ett uppdaterat körtillstånd förbi plankorsningen finns.

K123998

Marginalen t_{gt} ska säkerställa att föraren inte störs av varningsindikering för bromskurvan mot plankorsningen.

9.8.2.2 Beräkning av t order_vs och t MAsectiontimeout

K124000

Variablerna t_{order_vs} och $t_{MAsectiontimeout}$ beräknas av E2-systemet enligt nedanstående formler. $t_{MAsectiontimeout}$ används endast om t_{order_vs} har ett positivt värde.

$$t_{order_vs} = t_{restid} - t_{bereddförpassage}$$

$$t_{MAsectiontimeout} = t_{order_vs} + t_{uppdatering_MA}$$

9.8.2.3 Beräkning av t bereddförpassage

K124002

$t_{bereddförpassage}$ ska vara den teoretiska tid det tar från det att järnvägsfordonet skickar MA request för start av varningssignalering av vägskyddsanläggningen tills att status "beredd för passage" erhålls från vägskyddsanläggningen. Status ”beredd för passage” ska erhållas i tillräcklig tid för att järnvägsfordonet ska hinna bromsa innan plankorsningen i händelse av att ”beredd för passage” uteblir.

K124003

För halvbomsanläggning eller helbomsanläggning för gång- och/eller cykeltrafik ska följande formel användas

$$t_{bereddförpassage} = t_{GSM\text{-}R} + t_{process} + t_{trans} + t_r + t_t + t_{fg} + t_{ff} + t_8 + t_{ned} + t_b + t_{marginal_sk}$$

$$t_{vs} = t_{fg} + t_{ff} + t_8 + t_{ned} + t_b$$

K124004

För ljus- och/eller ljudanläggning ska följande formel användas

$$t_{bereddförpassage} = t_{GSM\text{-}R} + t_{process} + t_{trans} + t_r + t_t + t_{lj} + t_8 + t_{marginal_sk}$$

$$t_{vs} = t_{lj} + t_8$$

9.8.2.4 Beräkning av t uppdatering _MA

K124006

$t_{uppdatering_MA}$ ska vara den teoretiska tid det tar från att order om start av varningssignalering av vägskyddsanläggningen skickas av E2-systemet tills att järnvägsfordonet tillämpar ett uppdaterat MA inklusive marginal för eventuella störningar.

K124008

Följande formel ska användas för uträkning av $t_{uppdatering_MA}$ för halvbomsanläggning eller helbomsanläggning för gång- och/eller cykeltrafik.

$$t_{uppdatering_MA} = 2 * t_{trans} + t_r + t_t + t_{fg} + t_{ff} + t_8 + t_{75} + t_{process} + t_{GSM\text{-}R} + t_{etcs} + t_{marginal_MA}$$

$$t = t_r + t_t + t_{fg} + t_{ff} + t_8 + t_{75}$$

K124009

Följande formel ska användas för uträkning av $t_{uppdatering_MA}$ för ljus- och/eller ljudanläggning.

$$t_{uppdatering_MA} = 2 * t_{trans} + t_r + t_t + t_{process} + t_{GSM\text{-}R} + t_{etcs} + t_{marginal_MA}$$

$$t = t_r + t_t$$

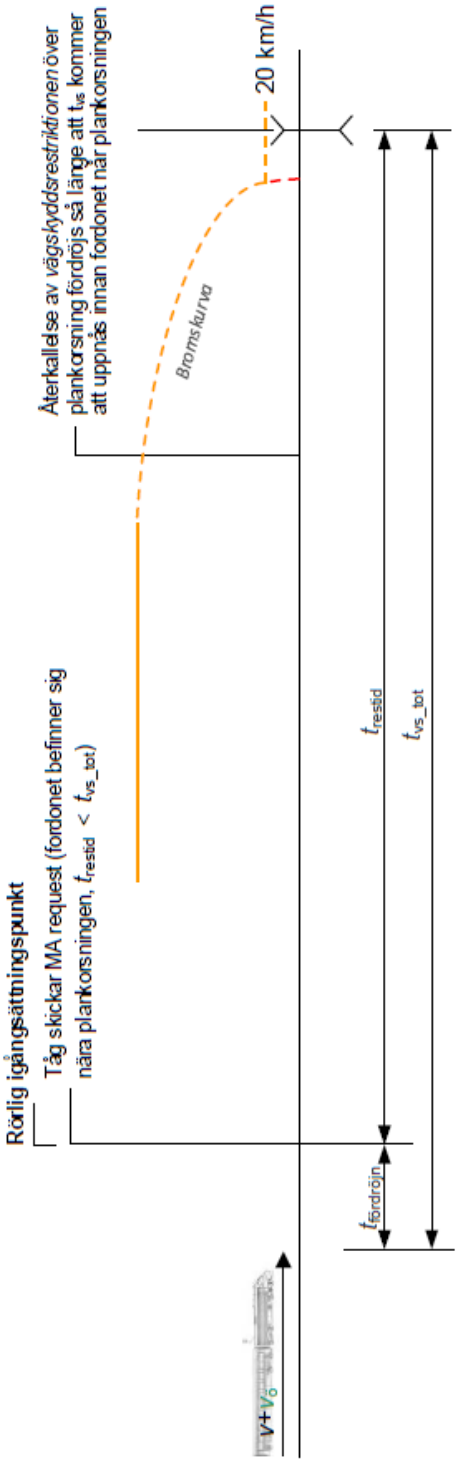
9.8.3 Minsta tillåtna tid för varningssignalering

K124011

För att ett spårfordon ska få körtillstånd utan restriktion över plankorsningen ska minsta tillåtna tid för varningssignalering, t_{vs}, hinna uppnås innan spårfordonet når plankorsningen om inte ett järnvägsfordon befinner sig nära plankorsningen då varningssignaleringen startar, för då kan det inträffa att t_{vs} inte kommer att uppnås innan järnvägsfordonet når plankorsningen.

K124012

Då järnvägsfordonets restid är mindre än total minsta tillåtna tid för varningssignalering, $t_{restid} < t_{vs_tot}$, ska järnvägsfordonet tillämpa en vägskyddsrestriktion över plankorsningen så lång tid, $t_{fördröjn}$, att t_{vs} kommer att uppnås innan fordonet når plankorsningen, se figur nedan



Figur. Återkallelse av restriktion över plankorsning.

K124013

Tiden $t_{fördröjn}$ ska beräknas av E2-systemet.

K124014

Total minsta tillåtna tid för varningssignalering ska ta hänsyn till tidsfördröjningar i systemet.

K124015

Vid beräkningen av tiden, t_{vs_tot}, ska nedanstående formel användas.

$t_{vs_tot} = t_{vs} + t_{GSM\text{-}R} + t_{process} + t_{trans} + t_r + t_t$

9.8.4 Näraliggande plankorsningar

K124017

Näraliggande plankorsningar ska hanteras på något av följande sätt

1. individuell projektering
2. samtidig order om varningssignalering
3. omkastade order om varningssignalering.

9.8.4.1 Individuell projektering

K124019

I de fall där två eller flera vägskyddsanläggningars rörliga signaleringssträckor riskerar att överlappa varandra ska det anges att dessa kan bli föremål för tidsfördröjd igångsättning enligt följande princip.

- E2-systemet kommer (där så anges) att räkna ut, baserat på det aktuella tågets förväntade gångtid mellan plankorsningarna, om varningssignaleringen i nästföljande plankorsning kan påkallas enligt den normala logiken (baserad på MA request), eller om varningssignaleringen måste påbörjas i förtid för att undvika en inbromsning av ett spårfordon mot nästa plankorsning. I det sistnämnda fallet påbörjas igångsättningen med en tidsförskjutning till den första plankorsningen i stället för att initieras av MA request. Tidsförskjutningen utgörs av den beräknade gångtiden för det aktuella spårfordonet plus eventuell skillnad i T_MAR mellan plankorsningarna.

9.8.4.2 Samtidig order om varningssignalering

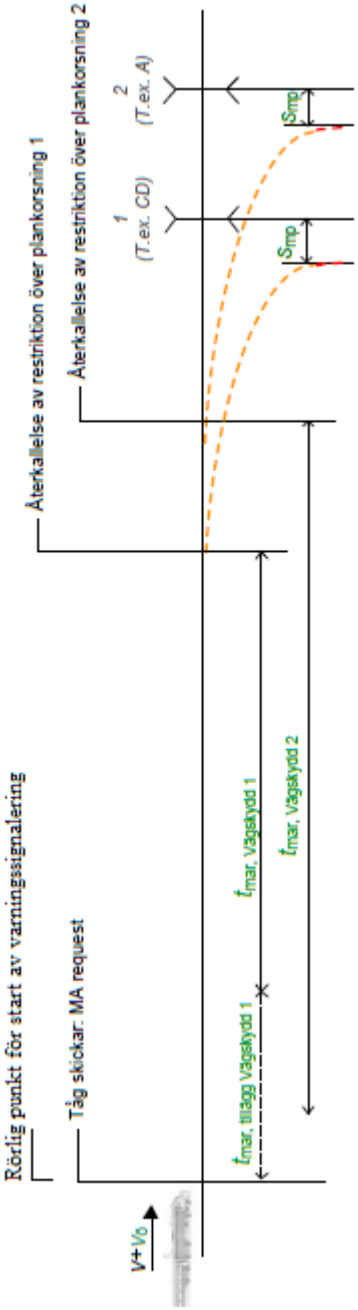
K124021

I de fall där näraliggande plankorsningar hanteras genom att båda vägskyddsanläggningarna ges order om varningssignalering samtidigt, ska parametrar t_{mar} och t_{vs_tot} beräknas för den vägskyddsanläggning som har högsta grad av skydd.

9.8.4.3 Omkastade order om varningssignalering

K124023

I de fall en vägskyddsanläggning med kort maximal avstängningstid är placerad före en vägskyddsanläggning med längre maximal avstängningstid kan punkterna för start av varningssignalering bli omkastade. Det ska då säkerställas att order om varningssignalering skickas ut i rätt ordning för de båda vägskyddsanläggningarna. I ett sådant fall kan t_{mar} för den vägskyddsanläggning som järnvägsfordonet först träffar på behöva förlängas, se figur nedan.



Figur. Förlängd t_{mar} pga behov av omkastad order om varningssignalering.

9.8.5 Gräns till/från system E2

9.8.5.1 Plankorsningen belägen inom system E2

K124026

Då en punkt för start av varningssignalering för tågväg är placerad inom system H/M/S/F/R ska både fast och rörlig signaleringssträcka finnas för signaleringssträckan

1. rörlig signaleringssträcka ska vara projekterad enligt samma regler/formler som gäller för vägskyddsanläggningar helt inom system E2
2. fast signaleringssträcka ska vara projekterad enligt regler för fast signaleringssträcka.
3. Systemgränsen får inte ligga i förhållande till plankorsningen så att den beräknade rörliga signaleringssträckan börjar utanför system E2 medan den fasta signaleringssträckan börjar inom system E2. Systemgränsen ska i det läget förskjutas så att båda typerna av signaleringssträckor hamnar antingen utanför eller innanför systemgränsen.

K124028

Fast signaleringssträcka ska vara projekterad baserad på dimensionerande hastighet samt accepterad hastighetsöverträdelse för växlingsväg respektive särskild tågväg på respektive del av signaleringssträckan.

9.8.5.2 Plankorsningen placerad inom system H/M/S/R

K124031

I de fall igångsättningspunkten är placerad inom system E2, för en plankorsning placerad inom system H/M/S/R, ska både fast och rörlig signaleringssträcka finnas för signaleringssträckan där

1. rörlig signaleringssträcka ska vara projekterad för den del av signaleringssträckan som finns inom system E2
2. fast signaleringssträcka ska vara projekterad för den del av signaleringssträckan som finns inom system H/M/S/R.

K124032

Fast signaleringssträcka ska vara projekterad baserad på dimensionerande hastighet samt accepterad hastighetsöverträdelse för växlingsväg respektive särskild tågväg på respektive del av signaleringssträckan.

K124034

För en ATC-övervakad vägskyddsanläggning gäller att tiden t_{mar} måste anpassas till den fasta kontrollpunkten för ATC.

K124035

Varningssignaleringen ska starta i sådan tid att ATC-balisen hinner lämna signalbeskedet ”nedsättning annulleras” innan järnvägsfordonet passerar.

9.9 Dimensionering av rörlig signaleringssträcka i system E3

9.9.1 Avstånd för lokalt avslut av varningssignalering

K124038

För vägskyddsanläggning som styrs av TCC i båda riktningarna (typ 1) ska avstånd för lokalt avslut av varningssignalering = linjehastighet * 6 sekunder (intervall för positionsrapport) gälla.

K124039

För vägskyddsanläggning som styrs av TCC i ena riktningen (typ 2) ska avstånd för lokalt avslut av varningssignalering = sträckan mellan plankorsningens mitt och spårledningsskarv vid infartssignalen gälla.

9.10 Hjälptabell för tidsberäkningar

K124041

Formlerna i tabell 1 och 2 ska användas vid tidsberäkningar för olika typer av vägskyddsanläggningar.

Tid\Anläggning	Ljus- och/eller ljudsignaler	Halvbommar
Förringning ingångsbom	-	$t_{fg}+t_{ff}$
Förringning utgångsbom	-	-
Total tid från lokal utrustning vid plankorsningen får order att starta varningssignalering tills lokal utrustning lämnar signalbesked ”passera” (t)	$t = t_r+t_t$	$t = t_r+t_t+t_{fg}+t_{ff}+t_{75}$
Total tid från lokal utrustning vid plankorsningen får order att starta varningssignalering tills alla bommar är fällda (t_{tot})	-	$t_{tot} = t_r+t_t+t_{fg}+t_{ff}+t_{ned}$
Kortast tillåtna tid för varningssignalering (t_{vs}) innan ett järnvägsfordon når plankorsningen.	$t_{vs}= t_{lj}+t_8$	$t_{vs}= t_{fg}+t_{ff}+t_{ned}+t_8+t_b$
Kortast tid från punkten för start av varningssignalering tills plankorsningen får passeras (t_k)[3]	$t_k=$ $t_{vs}+t_r+t_t+t_p+$ $+t_{trans}+t_{process}+t_{sb}$	$t_k=$ $t_{vs}+t_r+t_t+t_p+t_{trans}+t_{process}+$ $+t_{sb}+(s_m+s_{mp})/v$

Tabell 1. Hjälptabell för beräkningar.

[3] Gäller för fast signaleringssträcka

Tid\Anläggning	**Helbommar avsedda för annat än enbart gång- och eller cykeltrafik (sicksack)**	**Helbommar avsedda för annat än enbart gång- och eller cykeltrafik Ägovägsskydd**	**Helbommar avsedda enbart för gång- och eller cykeltrafik**
Förringning ingångsbom	t_{fs}	$t_{fg}+t_{ff}+t_8+t_{15}$	$t_{fg}+t_{ff}+t_8$
Förringning utgångsbom	$t_{fg}+t_{ff}+t_8$	$t_{fg}+t_{ff}+t_8+t_{15}$	$t_{fg}+t_{ff}+t_8$
Total tid från lokal utrustning vid plankorsningen får order att starta varningssignalering tills lokal utrustning lämnar signalbesked ”passera” (t)	$t = t_r+t_t+t_{fg}+ +t_{ff}+t_8+t_{ned}$	$t = t_r+t_t+t_{fg}+ +t_{ff}+t_8+t_{15}+t_{ned}$	$t = t_r+t_t+t_{fg}+ +t_8+t_{75}$
Total tid från lokal utrustning vid plankorsningen får order att starta varningssignalering tills alla bommar är fällda (t_{tot})	$t_{tot} = t_r+t_t+t_{fg}+ +t_{ff}+t_8+t_{ned}$	$t_{tot} = t_r+t_t+t_{fg}+ +t_{ff}+t_8+t_{15}+t_{ned}$	$t_{tot} = t_r+t_t+t_{fg}+ +t_{ff}+t_8+t_{ned}$
Kortast tillåtna tid för varningssignalering (t_{vs}) innan ett järnvägsfordon når plankorsningen.	$t_{vs} = t_{fg}+t_{ff}+t_8+t_{ned}+t_b+ +t_{160}+t_{HD}$	$t_{vs} = t_{fg}+t_{ff}+t_8+t_{15}+t_{ned}+ t_b+ t_{160}+t_{HD}$	$t_{vs} = t_{fg}+t_8+ +t_{ned}+t_b$
Kortast tid från punkten för start av varningssignalering tills plankorsningen får passeras (t_k)[3]	$t_k= t_{vs}+t_r+t_t+t_p+ +t_{trans}+t_{process}+ t_{sb}+(s_m+s_{mp})/v$	$t_k= t_{vs}+t_r+t_t+t_p+ +t_{trans}+t_{process}+ +t_{sb}+(s_m+s_{mp})/v$	$t_k= t_{vs}+t_r+t_t+t_p+ +t_{trans}+t_{process}+ +t_{sb}+(s_m+s_{mp})/v$

Tabell 2. Hjälptabell för beräkningar.
[3] Gäller för fast signaleringssträcka

9.11 Beskrivning och riktvärden för konstanter

K124043

Riktvärden i tabellen nedan ska användas vid beräkningar av signaleringssträckan.

Konstant	Beskrivning	Riktvärde	
s	Start av varningssignalering		
s_m	Sträcka för att en förare ska hinna tolka ett signalbesked och inte i onödan påbörja en inbromsning	Före en O-tavla	50 m
		Före en försignal när vägskyddsanläggningen kontrolleras i en huvudsignal	300 m
		O-tavla saknas och ingen huvudsignalkontroll	0 m
s_{mp}	Sträcka mellan en bromskurvas målpunkt och plankorsningens mitt. Marginalen behövs eftersom det inte är rimligt att bromskurvan slutar mitt i plankorsningen	Vid ATC eller ERTMS	100 m
		Övriga fall	0 m
t_b	Kortaste tid innan ett järnvägsfordon får passera en plankorsning sedan bommarna är fällda	Halvbomsanläggning	10 s
		Helbomsanläggning enbart avsedd för gång- och eller cykeltrafik	10 s
		Helbomsanläggning avsedd för annat än enbart gång- och eller cykeltrafik	15 s
		Ägovägsskydd	15 s

Konstant	Beskrivning	Riktvärde	
t_{ff}	Förlängd förringningstid	Helbommar med förlängd förringning	5 s om inte förhållandena på platsen kräver en längre tid
		Helbommar med förlängd förringning och hinderdetektor och där vägen vid färd från 25 meter före kryssmärket och fram till kryssmärket 1. lutar minst 3,5% vid färd mot spårområdet och 2. där lutningar enligt 1) har en sammanlagd utsträckning av minst 5 meter.	5 s om inte förhållandena på platsen kräver en längre tid
		Helbommar med förlängd förringning och hinderdetektor och där vägen vid färd från 25 meter före kryssmärket och fram till kryssmärket • saknar lutningar större än eller lika med 3,5% eller • där lutningar större eller lika med 3,5% har en sammanlagd utsträckning mindre än 5 meter.	0 s
		Halvbommar med förlängd förringning	5 s om inte förhållandena på platsen kräver en längre tid
		Övriga fall	0 s

Konstant	Beskrivning	Riktvärde	
t_{fg}	Grundtid i förringningstiden. Anger minsta tid röda ljuset ska visas innan bommar börjar fällas	Halvbomsanläggning	5 s
		Ett spår och helbomsanläggning utan sicksackfällning	10 s
		Ägovägsanläggning	30 s
		Alla övriga fall	15 s
t_{fs}	Förringningstid för ingångsbommar i en helbomsanläggning med sicksackfällning		10 s
t_{gt}	Marginal för att säkerställa att rörlig punkt för start av varningssignalering vid normalfall infaller i tillräckligt god tid för att ett spårfordon inte ska behöva bromsa innan uppdaterat körtillstånd förbi plankorsningen finns		Huvudregel 15 s men kan justeras vid särskilt behov på grund av krav på att kunna bromsa före plankorsningen, dock $\geq$ 10 s
t_{hd}	Tidstillägg för att ett vägfordon ska hinna utrymma en plankorsning med hinderdetektor utan att påverka signaleringen mot banan	Hinderdetektor finns	5 s
		Övriga fall	0 s
t_{lj}	Den kortaste tiden som rött ljus får visas i en kryssmärkessignal	Vägskyddsanläggningar avsedda för annat än enbart gång- och eller cykeltrafik	20 s
		Ljus- och/eller ljudsignal enbart avsedd för gång- och eller cykeltrafik	10 s
$t_{marginal_MA}$	Tidsmarginal i system E2 för att säkerställa att tidsbegränsat MA request inte löper ut innan det hunnit uppdateras efter att korrekt kontrollbesked mottagits av RBC/IL		5 s

Konstant	Beskrivning	Riktvärde	
$t_{marginal_sk}$	Tidsmarginal i system E2 för att säkerställa att järnvägsfordonet hinner bromsas i händelse av att korrekt kontrollbesked från vägskyddsanläggningen uteblir	Halvbommar	20 s
		Helbommar avsedda enbart för gång- och/eller cykeltrafik	20 s
		Ljus- och/eller ljudanläggningar	12 s
t_{ned}	Tid för fällning av bommar från uppläge till nedläge		12 s
t_{75}	Tid för fällning av bommar från uppläge till 75-gradersläge		3 s
t_{teo}	Teoretisk väntetid	Enhet sekunder	
t_8 helbommar med t_{fg} =10s	Tidstillägg om avståndet mellan mätpunkten och bortersta spårets mitt är större än 8 m (jämför t_{ff})	Avståndet ≤ 8 m	0 s
		Avståndet > 8 m	Ökas med 1 s för varje överskjutande meter
t_8 helbommar med t_{fg} =15s	Tidstillägg om avståndet mellan mätpunkten och bortersta spårets mitt är större än 13 m (jämför t_{ff})	Avståndet ≤ 13 m	0 s
		Avståndet > 13 m	Ökas med 1 s för varje överskjutande meter
t_8 ägovägsskydd	Tidstillägg om avståndet mellan ägovägsbommarna är större än 15 m	Avståndet ≤ 15 m	0 s
		Avståndet > 15 m	Ökas med 1 s för varje överskjutande meter
t_8 övriga fall	Tidstillägg om avståndet mellan mätpunkten och bortersta spårets mitt är större än 8 m (jämför t_{ff})	Avståndet ≤ 8 m	0 s
		Avståndet > 8 m	Ökas med 1 s för varje överskjutande meter
t_r	Reaktionstid i lokal utrustning vid plankorsningen		3 s

Konstant	Beskrivning	Riktvärde	
$t_{reaktion}$	Tid för att säkerställa att uppdaterat körbesked tillämpas innan varningsindikering för bromskurvan visas i förarpanelen		4,5 s
t_{sb}	Tid för att skicka ett signalbesked till en ATC-balis. Ett signalbesked till en ATC-balis kan behöva sändas via flera tekniska system som vart och ett kan fördröja signalbeskedet. Det tar också en viss tid att uppdatera informationen i fordonet	Grundtid ATC -balis	2 s
		Tillägg för reläställverk	0 s
		Tillägg för linjeblockering	0 s
		Tillägg för datorställverk	1 s
		Tillägg för hybridblock första modemförbindelse	0 s
		Tillägg för ytterligare modemförbindelse	1 s
t_t	Tid för att fördröja start av varningssignaleringen vid plankorsningen	Om förvarningsljus finns	0 - 20 s
		Om trafiksignal finns	20 s om inte förhållandena på platsen kräver en längre tid
		Övriga fall	0 s
t_{trans}	Tidstillägg förorsakat av tröghet i den eller de enheter/system som vidareförmedlar en order/kontrollbesked mellan en central förreglingsenhet och en lokal utrustning vid en plankorsning. Ett besked att starta varningssignaleringen kan behöva sändas via flera tekniska system som vart och ett kan fördröja beskedet	Transmission via galvaniskt sluten krets (reläställverk och linjeblockering)	0 s
		Transmission via modemslinga eller IP-nät	0,5 s
		Hybridblock, per modemförbindelse	1 s
t_{restid}	Den beräknade tiden det tar för tåget att färdas från punkten där MA request skickas till plankorsningens mitt	Värdet antages för att testa olika trafikfall (beräknas i RBC/IL baserat på SSP längs banan)	T ex 85s helbom, 34s ljus- och ljud, 60s halv- o helbom[1]

Konstant	Beskrivning	Riktvärde	
$t_{indikering}$	Tiden motsvarar en punkt innan bromskurvan. Det är till denna punkt som ombordsystemet relaterar t_{mar}.	För banor projekterade enligt ERTMS Baseline 2 ska $t_{indikering} = 0$	4 s
t_{GSM-R}	Tidstillägg förorsakat av tröghet i transmission mellan tågets ombordutrustning och RBC/IL		0,5 s
t_{etcs}	Tidstillägg för uppdatering av tågets ETCS-utrustning		1,5 s
$t_{marginal}$	Marginal för att säkerställa att tidsbegränsat MA inte hinner löpa ut innan MA uppdaterats efter att erforderligt statusbesked erhållits från lokal utrustning		5 s
t_p	Projekterad tidsfördröjning för att fördröja att order om varningssignalering startas	Vid beräkning av den projekterade tidsfördröjningen ska summan av den dimensionerade hastigheten (v) och accepterad hastighetsöverträdelse för ett järnvägsfordon ($v_ö$) användas	Enhet sekunder
$t_{process}$	Tidstillägg vid genomförande av förreglingsvillkor	Reläställverk	0 s
		Linjeblockering	0 s
		Datorställverk 85/95/11 (utan RBC)	2,5 s
		RBC/IL	3 s
		Hybridblock	0 s
t_{160}	Tidstillägg när dimensionerande hastighet (v) är större än 160 km/h och när fler än	sth för ett järnvägsfordon (v) kommer att kunna överstiga 160 km/h över plankorsningen	8 s

Konstant	Beskrivning	Riktvärde	
	ett vägfordon i samma körriktning måste stanna vid varningssignalering. För att förhindra ett vägfordon som kommer till plankorsningen från att köra igenom bommarna strax innan ett järnvägsfordon ska passera.	sth för ett järnvägsfordon (v) kommer inte att kunna överstiga 160 km/h över plankorsningen	0 s
v_l	Dimensionerande hastighet för långsamma järnvägsfordon	När banans sth över plankorsningen är < 130 km/h	19,4 m/s (70 km/h)
		När banans sth över plankorsningen är ≥ 130 km/h	25 m/s (90 km/h)
		För selekterat tåg vid selekterad fällning	44,4 m/s (160 km/h)
$v_ö$	Accepterad hastighetsöverträdelse för ett järnvägsfordon	Fast signaleringssträcka, vägskyddsanläggning som inte är utrustad med ATC	1,11 m/s (4 km/h)
		Fast signaleringssträcka, vägskyddsanläggning som är utrustad med ATC	2,5 m/s (9 km/h)
		Rörlig signaleringssträcka	Inte relevant
v	Dimensionerande hastighet		Se separat avsnitt (m/s)

Tabell. Riktvärden för konstanter.

10 Stödfunktioner

Förutsättning

En stödfunktion är utrustning som underlättar drift och förvaltning av en vägskyddsanläggning men inte påverkar dess funktion.

K218262

En teknikbyggnad för en vägskyddsanläggning får inte vara försedd med någon utrustning avsedd för något annat ändamål än vägskyddsanläggningen i sig.

K218257

En vägskyddsanläggning byggd med Alex-teknik ska vara ansluten till ett system för anläggningsövervakning.

K218258

En vägskyddsanläggning ska vara försedd med felidikeringarna SFel och DFel. Dessa ska vara anslutna till en plats där de kan övervakas kontinuerligt i de fall

1. vägskyddsanläggningen är byggd med Alex-teknik
2. erforderliga kabelförbindelser finns när vägskyddsanläggningen inte är byggd med Alex-teknik.

K218259

En vägskyddsanläggning ansluten till ip-nätverket ska vara försedd med funktionen larm och passage.

K218260

En vägskyddsanläggning byggd med Alex-teknik ska vara försedd med utrustning för att snabbt kunna ansluta ett reservelverk.

K218263

En plankorsning ska vara försedd med kameraövervakning i de fall

- nya lösningar behöver övervakas på detta sätt
- i övrigt om det behövs med hänsyn till förhållandena på platsen.

11 Signalering mot banan via ATC

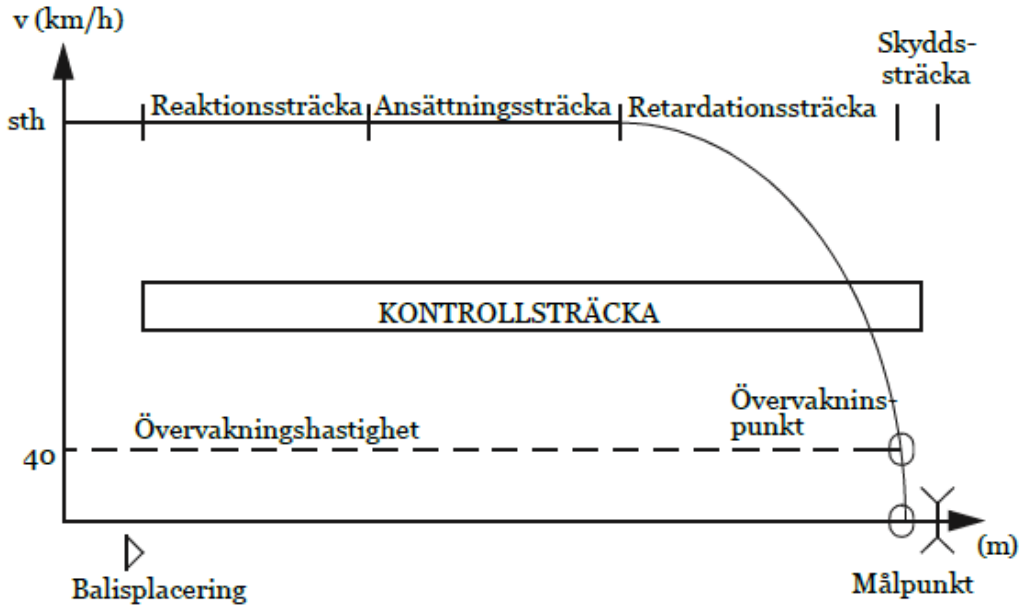
Förutsättning

Nedanstående krav och projekteringsprinciper beskriver hur en vägskyddsanläggning ska utformas vad det gäller signaleringen mot banan via ATC

11.1 Kontrollsträckans indelning

K124047

Vid ATC-övervakning ska kontrollsträckan bestå av delsträckorna reaktionssträcka, ansättningssträcka, retardationssträcka och skyddssträcka enligt figuren nedan.

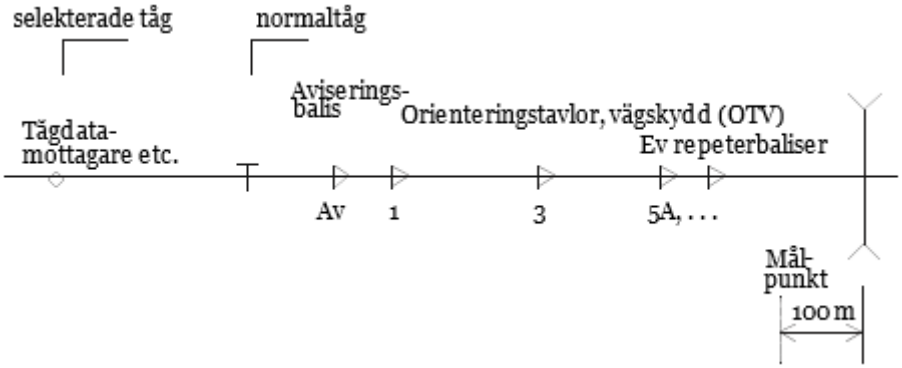


Figur. Kontrollsträckans uppdelning i delsträckor.

11.2 Balisgruppsbeteckningar

K124050

Balisgrupperna ska numreras med udda nummer på den sidan av plankorsningen som har det lägsta kilometertalet, se figur.



Figur. Balisbeteckningar.

K124051

Balisgrupper ska benämnas enligt följande principer

1. plankorsningens namn förkortat till två bokstäver
2. balisgruppens nummer
3. ev spårtillhörighet.

K124053

Balisgruppnummer 1, 2 ska användas för yttre balisgrupper för selekterade tågfordon och även för normaltåg i de fall balisgrupp 3 (4) saknas.

K124054

Balisgruppnummer 3, 4 ska användas för inre balisgrupper för normaltåg.

K124056

Balisgruppnummer 5A, 5B, 5C, 5F, 6A, 6B, 6C, 6F ska användas för repeterbalisgrupper med hänsyn till bortkopplande huvudsignal på kontrollsträckan.

K124057

Balisgruppnummer 7A, 7B, 7C, 8A, 8B, 8C ska användas för repeterbalisgrupper med hänsyn till den andra av två bortkopplande huvudsignaler på kontrollsträckan.

K124058

Vid tågslagsselektering ska balisgrupperna komma i följande ordning sett från det lägsta kilometertalet: 1, 3, eventuellt 5, eventuellt 7, plankorsning, eventuellt 8, eventuellt 6, 4, 2.

K124059

Utan tågslagsselektering ska balisgrupperna komma i följande ordning sett från det lägsta kilometertalet: 1, eventuellt 3, eventuellt 5, eventuellt 7, plankorsning, eventuellt 8, eventuellt 6, eventuellt 4, 2.

11.3 Balisavstånd

K124061

Vid ATC-övervakade vägskyddsanläggningar ska ett tågfordon kunna stanna före en plankorsning där vägskyddsanläggningen inte varningssignalerar på föreskrivet sätt.

K124062

Vid hastigheter mer än 80 km/h ska den längsta sträckan som motsvaras av följande kriterier vara dimensionerande för placering av vägbalisgrupp

1. sth + överhastighet (9 km/h) utan reaktionstid med omkopplaren i 100 kPa-läget. Tågfordon ska kunna stanna med ATC-broms på den aktuella sträckan
2. tillåten hastighet och 8 sekunder blinktid i H-indikator med fullbroms (150 kPa).

K124064

Vid hastighet 80 km/h eller mindre ska sträckan som motsvarar kriterierna sth + överhastighet (9 km/h) med fullbroms (150 kPa) vara dimensionerande för placering av vägbalisgrupp.

K124066

Avståndet för den sträckan som tillämpas för beräkning av dimensionerande kriterier för placering av vägbalisgrupp ska gälla mellan vägbalisgrupp och målpunkt.

K124068

Målpunkten ska ligga 100 meter före plankorsningen.

K124069

I vägbaliser ska ett avstånd kodas som är 100 meter kortare än det faktiska avståndet till plankorsningen.

11.4 Övervakningshastighet

K124072

Övervakningshastighet för bromskurvor till vägbalisgrupper ska vara 40 km/h. I de fall det är fri sikt hela vägen mellan O-tavlan och V-signalen kan övervakningshastighet 70 km/h användas.

11.5 Lutning

11.5.1 Dimensionerande lutning

K124075

En dimensionerande lutning ska tas fram för varje vägbalisgrupp som innehåller information om bromssträcka. Positiv lutning får inte kodas i baliserna.

K124076

Den mest negativa lutningen, på retardationssträckan, som förekommer längs en sammanhängande 300-metersträcka är dimensionerande för vilket lutningsbesked som ska kodas.

11.5.2 Dimensionerande sträcka

K124079

Retardationssträckan ska väljas som dimensionerande sträcka med följande formel
Retardationssträckan = kontrollsträckan - reaktionssträckan - ansättningssträckan - skyddssträckan (100 meter).

K124081

Reaktionssträckan ska beräknas som reaktionstid multiplicerat med sth, sth anges i meter/sekund.

K124082

Ansättningssträckan ska beräknas som ansättningstid multiplicerat med sth, sth anges i meter/sekund.

K124083

Reaktionstid som ska användas vid beräkning är 8 sekunder.

K124084

Ansättningstid som ska användas vid beräkning är 3 sekunder.

11.5.3 Uppdatering

K124087

En senare påträffad vägbalisgrupp får inte ge en restriktivare bromskurva än en tidigare vägbalisgrupp för samma plankorsning, se exempel i tabell 1, 2 och 3 nedan.

Dimensionerande lutning i ‰ på retardationssträckan för balisgrupp 3 (4)	Dimensionerande lutning upp till 0 ‰ på retardationssträckan för balisgrupp 1 (2) --- = ingen lutningsinformation ges	
	B1 (2)	B3 (4)

.... 0	---	---
-1 .... -5		
-6 .... -10		

Tabell 1. Exempel på kodning av Z-ordet för lutningsförhållanden.

Dimensionerande lutning i ‰ på retardationssträckan för balisgrupp 3 (4)	Dimensionerande lutning -1 till -5 ‰ på retardationssträckan för balisgrupp 1 (2)	
	B1 (2)	B3 (4)
.... 0	7	8
-1 .... -5	7	7
-6 .... -10		

Tabell 2. Exempel på kodning av Z-ordet för lutningsförhållanden.

Dimensionerande lutning i ‰ på retardationssträckan för balisgrupp 3 (4)	Dimensionerande lutning -6 till -10 ‰ på retardationssträckan för balisgrupp 1 (2)	
	B1 (2)	B3 (4)
.... 0	6	8
-1 .... -5	6	7
-6 .... -10	6	6

Tabell 3. Exempel på kodning av Z-ordet för lutningsförhållanden.

Skuggade rader är fall som inte uppstår eftersom hela retardationssträckan för balisgrupp B3 (4) ingår i retardationssträckan för balisgrupp B1 (2) vilket medför att lutningen för B1 (2) inte kan bli mindre än för B3 (4).

K124088

Om vägbalisgrupp 3 (4) innehåller lutningsbesked ska även vägbalisgrupp 1 (2) innehålla lutningsbesked.

K124091

För att undvika att oselekterade tågfordon får ATC-indikering innan uppdatering sker i vägbalisgrupp 3 (4) ska vägbalisgrupp 3 (4) vara placerad på samma avstånd som om balisgruppen hade varit kodad med lutningsinformation.

K124092

Om lutningsinformation i vägbalisgrupp 3 (4) förändras till mindre restriktiv ska balisgruppen kodas för detta så att tidigare angiven lutning upphävs.

K124094

Aktuell lutningsinformation ska anges i vägbalisgrupp 3 (4) och eventuella repeterbalisgrupper, trots att given lutningsinformation i vägbalisgrupp 1 (2) kvarstår till dess den ändras genom nytt lutningsbesked i en senare vägbalisgrupp.

K124096

Vid ATC för vägskyddsanläggningar ska lutningsförhållanden styra projektering av balisgrupplaceringar och kodning.

K124097

Lutningsinformation ska ges som Z-ord i B (14)- eller C (14)-balis.

K124098

Kodord 8 anger 0‰ och ska användas i intervallet 4 till 0‰.

K124099

Kodord 7 anger -5‰ och ska användas i intervallet -1 till -5‰.

K124100

Kodord 6 anger -10‰ och ska användas i intervallet -6 till -10‰.

11.6 Balistäthet

K124102

Vägbalisgrupper som hör till samma plankorsning ska inte vara placerade närmare varandra än 100 meter.

K124103

I de fall två vägbalisgrupper till följd av olika placeringsregler kommer närmare varandra än 100 meter ska den ena balisgruppen slopas eller annars ersättas av en ny balisgrupp.

11.7 Aviseringsbaliser

K124106

För att ett eventuellt bortfall av den först påträffade vägbalisgruppen 1 (2) ska kunna upptäckas ska en aviseringsbalisgrupp vara placerad 100 meter före den först påträffade vägbalisgruppen.

K124109

När tågfordon med nystartad ATC möter första påträffade vägbalisgrupp med högre ordningsnummer än 1 (2) ska aviseringsbalisgrupp även finnas till denna balisgrupp.

K124110

I de fall tågfordon på driftplats vänder eller utför växlingsrörelse och möter första påträffade vägbalisgrupp med högre ordningsnummer än 1 (2) ska aviseringsbalisgrupp även finnas till denna balisgrupp.

11.8 Placeringsregler

K124113

Avvikelser i placering får inte överstiga 50 m.

K124115

Vid avståndskodning ska det verkliga avståndet mellan balisgrupp och målpunkt anges.

11.8.1 Balisgrupperna 1 (2) och 3 (4)

K124117

Med hänsyn till väntetiden och att vägbalisgrupp 1 (2) ska vara placerad minst 100 meter efter punkten för start av varningssignalering för normaltåg, ska en vägbalisgrupp inte vara placerad på längre avstånd från plankorsningen än nödvändigt.

K124118

Till en vägskyddsanläggning med tågslagsselektering ska även en inre vägbalisgrupp 3 (4) finnas.

K124119

Vägbalisgrupp 3 (4) ska vara placerad så att ett oselekterat tågfordon som fått ett restriktivt besked vid den yttre vägbalisgruppen 1 (2) hinner få det restriktiva beskedet annullerat innan detta visas på tågfordonets ATC-panel.

K124120

För att få mer hanterliga balisplaceringsavstånd ska inte hänsyn tas till överhastighet vid placering av den inre vägbalisgruppen.

11.8.2 Repeterbalisgrupper

Förutsättning

När varningssignalering förhindrats av att en huvudsignal inte visat körbesked kommer ett tågfordon på väg mot en plankorsning att få ett restriktivt ATC-besked både på grund av vägskyddsanläggningen och av huvudsignalen. Av detta följer att annullering av restriktionen förorsakad av huvudsignalen blir meningsfull endast om restriktionen för vägskyddsanläggningen också annulleras. Annullering av vägskyddsanläggningens restriktion sker genom repeterbaliser.

Det finns två fall där huvudsignalens restriktion kan annulleras

1. *annullering som en huvudsignal i sig kan ge, i vissa fall i kombination med en Rfsi 300 meter före huvudsignalen*

2. *annullering som kan ges av en fristående försignal tillhörande samma huvudsignal.*

11.8.2.1 Balisgrupp 5A (6A)

K124125

För att uppdatera tidigare restriktiva vägbalisbesked, om ett tidigare försignalbesked uppdaterats i en Rfsi 300 meter före en huvudsignal, ska vägbalisgrupp 5A (6A) anordnas.

K124126

Vägbalisgrupp 5A (6A) ska bara anordnas i de fall då en Rfsi finns till en bortkopplande medriktad huvudsignal.

11.8.2.2 Balisgrupp 5B (6B)

K124128

Vägbalisgrupp 5B (6B) ska anordnas vid en bortkopplande medriktad huvudsignal och är avsedd för tågfordon som passerar huvudsignalen med 40 km/h och sedan accelererar.

K124130

Vid övervakningshastighet 40 km/h ska inte vägskyddsanläggningen utrustas med någon repeterbalisgrupp närmare än 100 meter före målpunkt.

K124131

Vid övervakningshastighet 70 km/h ska inte vägskyddsanläggningen utrustas med någon repeterbalisgrupp närmare än 250 meter före målpunkt.

K124132

När tågslagsselektering saknas ska vägskyddsanläggningen som huvudregel inte utrustas med vägbalisgrupp 3 (4).

K124133

När tågslagsselektering saknas ska vägbalisgrupp 5B (6B) vara placerad längre från plankorsningen för att täcka upp de fall som hade klarats med hjälp av vägbalisgrupp 3 (4).

K124135

Om den bortkopplande huvudsignalen ligger så långt före vägbalisgrupp 1 (2) att tillräcklig signaleringstid erhålls ska inte ytterligare någon vägbalisgrupp anordnas.

11.8.2.3 Balisgrupp 5C (6C)

K124137

Vägbalisgrupp 5C (6C) ska finnas för de fall tågfordon stannar vid en bortkopplande huvudsignal som hindrats att visa körbesked.
Vägbalisgrupp 5C (6C) behöver inte finnas i de fall en vägskyddsanläggning kontrolleras i en huvudsignal vid sent ställd tågväg (s k KVSi-funktion).

11.8.2.4 Balisgrupp 5F (6F)

K124140

Vägbalisgrupp 5F (6F) ska anordnas för att uppdatera ett tidigare restriktivt besked för en vägskyddsanläggning som erhållits på grund av att en huvudsignal hindrats att visa körbesked och det i sin tur hindrat start av varningssignaleringen. Om ett restriktivt besked för en huvudsignal annulleras i en fristående försignal kan den annulleringen utnyttjas endast om även vägskyddsanläggningens restriktiva besked annulleras.

K124141

Vägbalisgrupp 5F (6F) ska som huvudregel vara placerad 600 meter före plankorsningen men undantag kan medges beroende på olika tågfordon av olika karaktär.

K124143

Vid placering av vägbalisgrupp 5F (6F) ska ingen skillnad göras på fall med lutning och fall utan lutning.

K124144

Lutningsinformation ska finnas vid vägbalisgrupp 5F (6F) om den finns hos föregående vägbalisgrupper och sträckan 5F (6F) – målpunkt har lutning.

K124146

I de fall där försignalen är placerad längre från plankorsningen än 2000 meter ska vägbalisgrupp 5F (6F) inte anordnas.

K124148

När annan vägbalisgrupp för samma plankorsning är placerad 450 – 800 meter före plankorsningen ska vägbalisgrupp 5F (6F) inte anordnas.

11.8.3 Specialfall

Förutsättning

I vissa situationer krävs speciella lösningar. Några sådana fall beskrivs nedan.

11.8.3.1 Fast kodad annulleringsbalisgrupp på avvikande huvudspår

K124153

För att annullera ett restriktivt besked som erhållits före infarten till en tågväg på avvikande huvudspår ska en vägbalisgrupp vara placerad på det avvikande huvudspåret om vägskyddsanläggningen har ständigt beroende med en mellansignal ut från det avvikande huvudspåret.

K124155

Annulleringsbalisgrupp för vägskyddsanläggning ska ha fast kodning för annullering.

K124156

Annulleringsbalisgrupp för vägskyddsanläggning ska finnas i de fall alla följande villkor är uppfyllda

1. mellansignalen medger en högre hastighet än plankorsningens övervakningshastighet. Mellansignalen kan även utgöra slutpunkt för tågväg som medger högre hastighet än plankorsningens övervakningshastighet
2. tågväg på avvikande huvudspår mot mellansignalen passerar inte över någon uppdaterande repeterbalisgrupp
3. genomgående tågvägar på avvikande huvudspår används mer än undantagsvis så att annulleringsbalisen kommer till nytta
4. alla tågvägar som leder mot plankorsningen ska ha huvudsignaler där ständig kontroll av vägskyddsanläggningens nedläge finns.

K124157

En annulleringsbalisgrupp för vägskyddsanläggning ska vara placerad på samma avstånd från föregående huvudsignal som repeterbalisgrupp 5B (6B) på tågväg för normalhuvudspåret.

K124158

Om gemensam annulleringsbalisgrupp för vägskyddsanläggning ska anordnas för tågvägar till flera avvikande huvudspår behöver inte annulleringsbalisgruppen vara placerad på samma avstånd från föregående huvudsignal som repeterbalisgrupp 5B (6B) på tågväg för normalhuvudspåret.

11.8.3.2 Fast kodad annulleringsbalisgrupp på huvudspår som ej leder till avsedd plankorsning

K124160

Fast kodade annulleringsbaliser ska vara anordnade på de huvudspår som inte leder till den plankorsning som eventuella restriktioner avser.

11.8.3.3 Kvarhållning av övervakningshastighet

K124162

När flera plankorsningar har gemensam ATC-övervakning ska en bedömning göras om övervakningshastighet ska kvarhållas till den sist passerade plankorsningen.

K124165

Kvarhållning av övervakningshastighet ska ske med hjälp av fast kodade HT*V-baliser eller styrbara HTV-baliser.

K124166

Upphävning av övervakningshastighet ska utföras med en SV-balisgrupp eller med en ny HTV-balisgrupp.

11.8.3.4 Repeterbalisgrupp efter icke bortkopplande huvudsignal

K124168

En icke bortkopplande medriktad huvudsignal ska vid utplacering av repeterbaliser för ATC-övervakning av vägskyddsanläggningen ändå behandlas som om den vore bortkopplande om följande två villkor är uppfyllda

1. det finns en medriktad bortkopplande huvudsignal närmare plankorsningen
2. den icke bortkopplande signalen är inte kopplad till den bortkopplande huvudsignalen.

11.8.4 Diagram för placering av repeterbaliser

Förutsättning

Balisplaceringsdiagrammen avläses på följande vis. Avståndet mellan den bortkopplande signalen och den aktuella plankorsningen söks på den horisontella axeln (avstånd signal - plankorsning). Genom förflyttning lodrätt upp (i vissa fall ner) kommer linjerna för de olika repeterbaliserna att korsas. Vid skärningspunkten avläses på den vänstra vertikala axeln (avstånd från signal) det antal meter på vilket balisgruppen ska placeras efter den bortkopplande signalen. Är det avlästa avståndet negativt ska balisgruppen placeras före den bortkopplande signalen. Vid fall där placeringen blir vid signalen väljs en placering bortom signalen.

Linjernas betydelse i balisplaceringsdiagrammen

1. *heldragen, tunnare linje: Balisgrupp ska anordnas*
2. *streckad linje: Balisgrupp ska anordnas då övervakningshastigheten är 40 km/h, men inte då den är 70 km/h*
3. *heldragen, tjockare linje: Inget krav på att anordna balisgrupp, kan dock anordnas vid exempelvis stor tågtäthet.*

K124172

Projektering av placering av repeterbaliser då den dimensionerande lutningen i 3 (4) är större än eller lika med 0 ‰ ska utföras enligt diagram nedan.

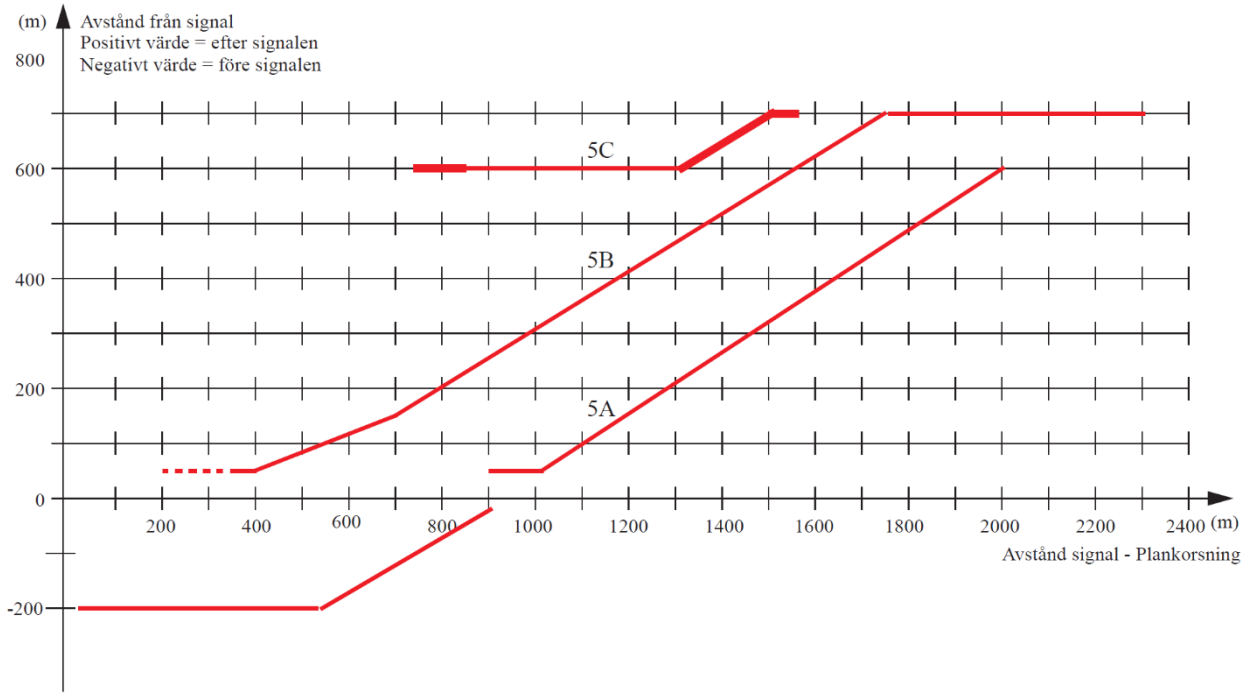


Diagram. Placering av repeterbaliser då den dimensionerande lutningen i 3 (4) är 0 ‰ eller större.

K124173

Projektering av repeterbaliser då den dimensionerande lutningen i 3 (4) är mellan -1‰ och -5‰ska utföras enligt diagram nedan.

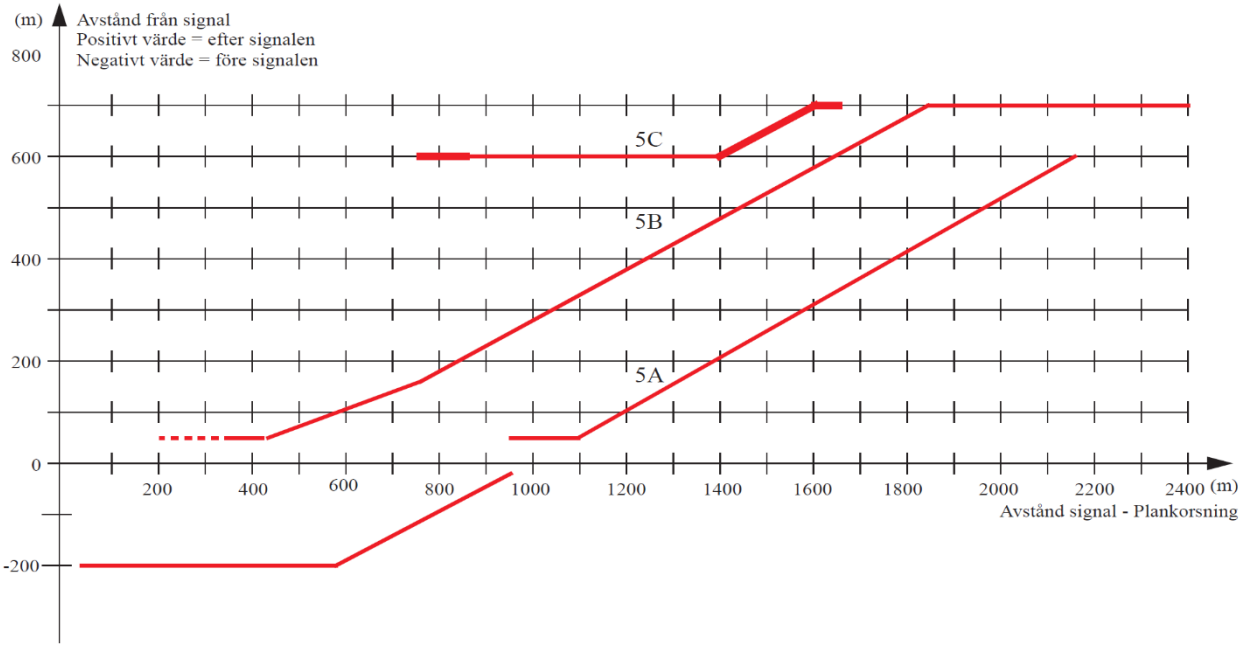


Diagram. Placering av repeterbaliser då den dimensionerande lutningen i 3 (4) är mellan -1‰ och -5‰.

K124174

Projektering av repeterbaliser då den dimensionerande lutningen i 3 (4) är mellan -6‰ och -10‰ska utföras enligt diagram nedan.

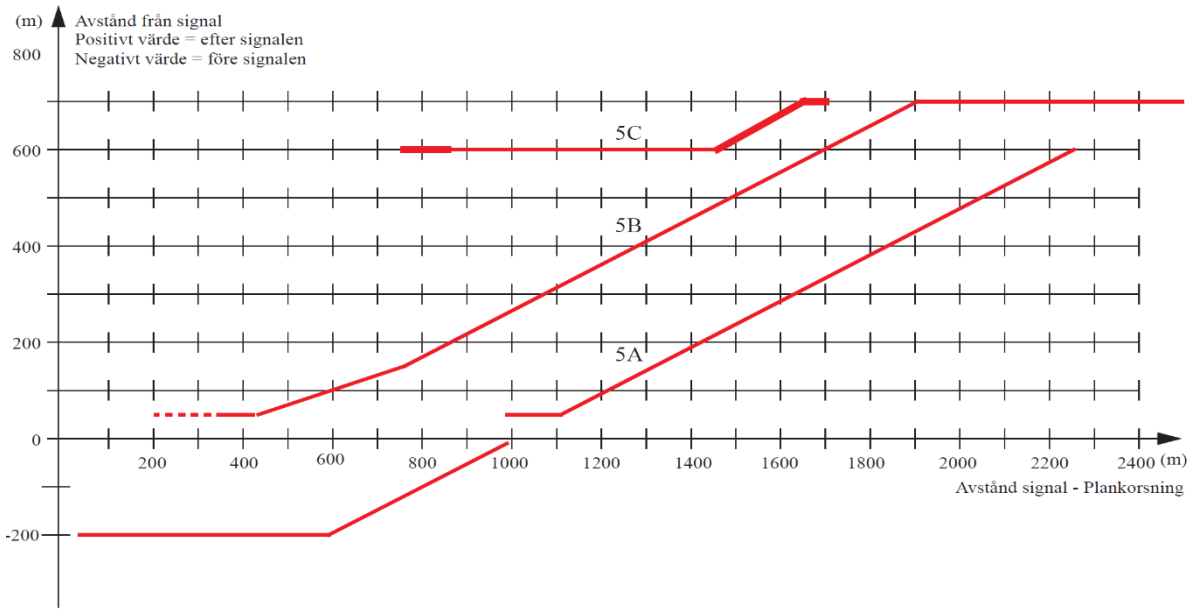


Diagram. Placering av repeterbaliser då den dimensionerande lutningen i 3 (4) är mellan -6‰ och -10‰.

11.9 Flödesschema för placering av vägbalisgrupper

Förutsättning

I detta kapitel åskådliggörs projekteringsreglerna för balisgrupper i form av flödesscheman. Flödesscheman är ett förenklat hjälpmedel som inte utgör en heltäckande beskrivning av projekteringsreglerna och gäller enbart för hastigheterna 200 och 140 km/h. Flödesscheman fungerar även som en kontroll av att alla balisgrupper medtagits. Hela flödesschemat måste gås igenom en gång för vardera körriktningen. Innan flödesschemat kan användas måste det fastställas vilket lutningsförhållande som gäller för sträckorna balisgrupp 1 (2) - plankorsningen respektive balisgrupp 3 (4) - plankorsningen.

Följande förkortningar används i flödesscheman, se tabell nedan

Bn	*Balisgrupp n (n = balisgruppens nummer). I de fall avstånd anges avses avståndet mellan balisgruppen och plankorsningen.*
BMH	*Bortkopplande medriktad huvudsignal.*
Första balis	*Den först påträffade vägbalisgrupp för ett startande tågfordon från en driftplats där det förekommer att tågfordon vänder eller gör uppehåll för växling.*
Av	*Aviseringsbalis (ska vara placerad högst 100 meter före motsvarande vägbalisgrupp).*

Z	*Z avser kodvärdet för den lutning som ska kodas i Z-ordet i balis B (14) eller C (14).*
L	*Avser det dimensionerande lutningsförhållandet som fastställts.*

Tabell. Förkortningar som används i flödesscheman.

K124177

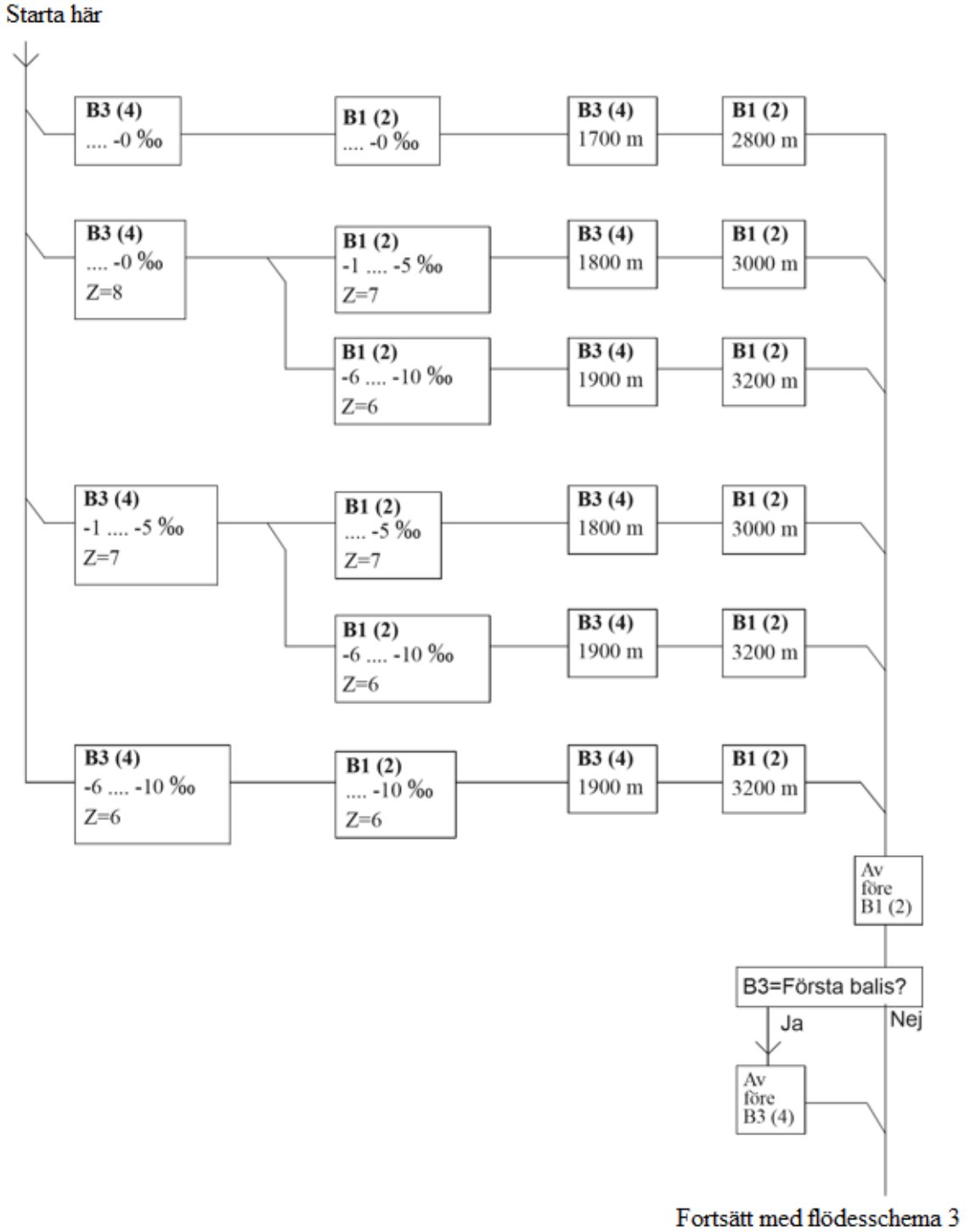
Flödesscheman ska ange minimiavstånd för placering av balisgrupper. Längre avstånd medges om följande punkter beaktas

1. maximal väntetid vid plankorsningen får inte överskridas
2. avståndet mellan punkten för start av varningssignalering för ett selekterat tågfordon och balisgrupp 1 (2) får inte understiga fällningssträckan för ett selekterat tågfordon
3. avståndet mellan punkten för start av varningssignalering för ett normaltåg och balisgrupp 3 (4) får inte understiga fällningssträckan för ett normaltåg
4. punkten för start av varningssignalering för ett normaltåg ska ligga minst 100 meter före balisgrupp 1 (2).

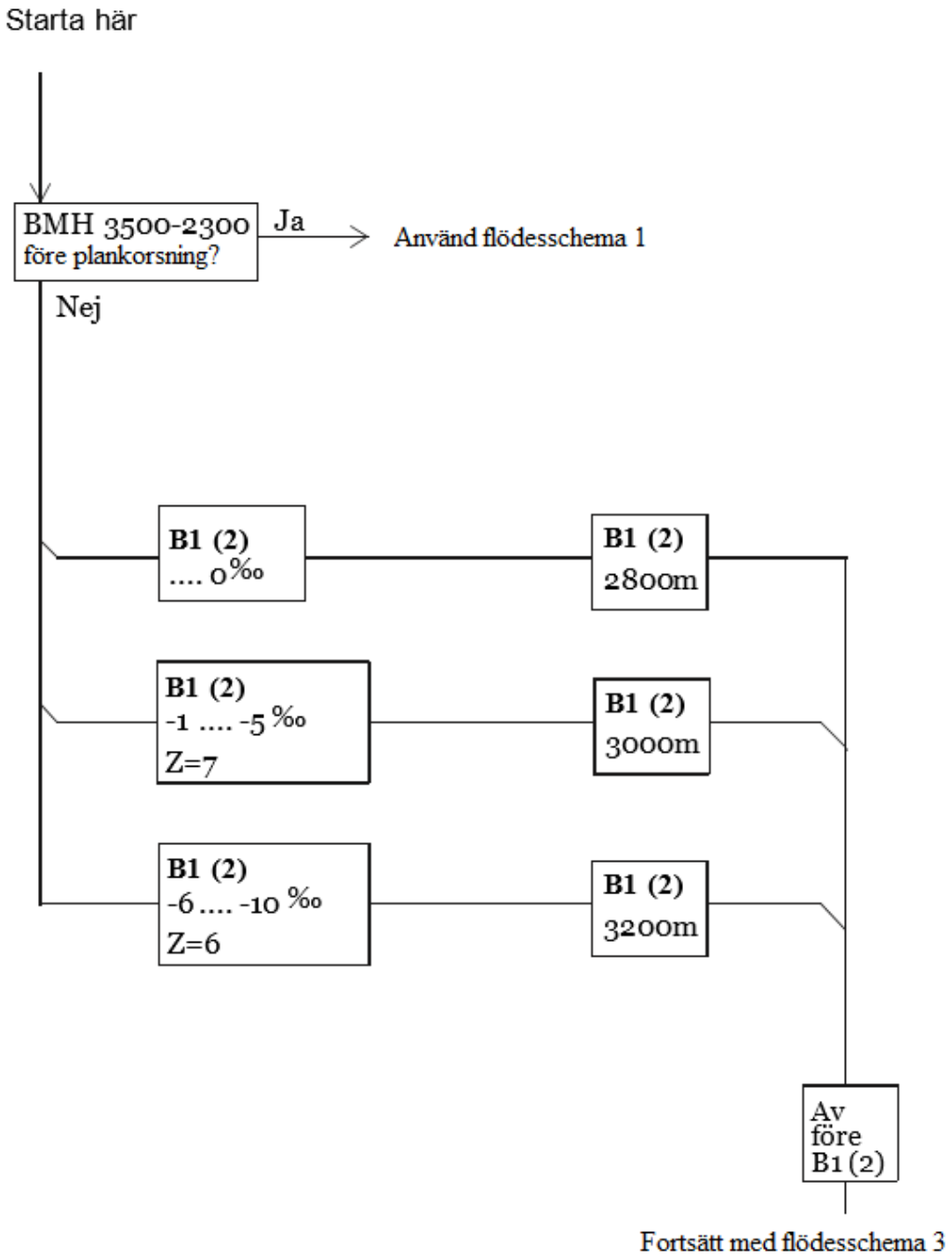
K124178

Nedanstående flödesscheman 1-4 ska användas som stöd vid placering av balisgrupper och repeterbaliser. Välj punkt 1 eller 2 nedan beroende på kriterierna

1. flödesschema 1 nedan ska användas som stöd vid placering av balisgrupperna 1 (2) och 3 (4) vid hastigheterna 200 och 140 km/h vid selekterad fällning. Starta med den ruta som innehåller den dimensionerande lutning som fastställts för balisgrupp 3 (4)
2. flödesschema 2 nedan ska användas som stöd vid placering av balisgrupp 1 (2) vid sth 200 km/h och icke selekterad fällning.

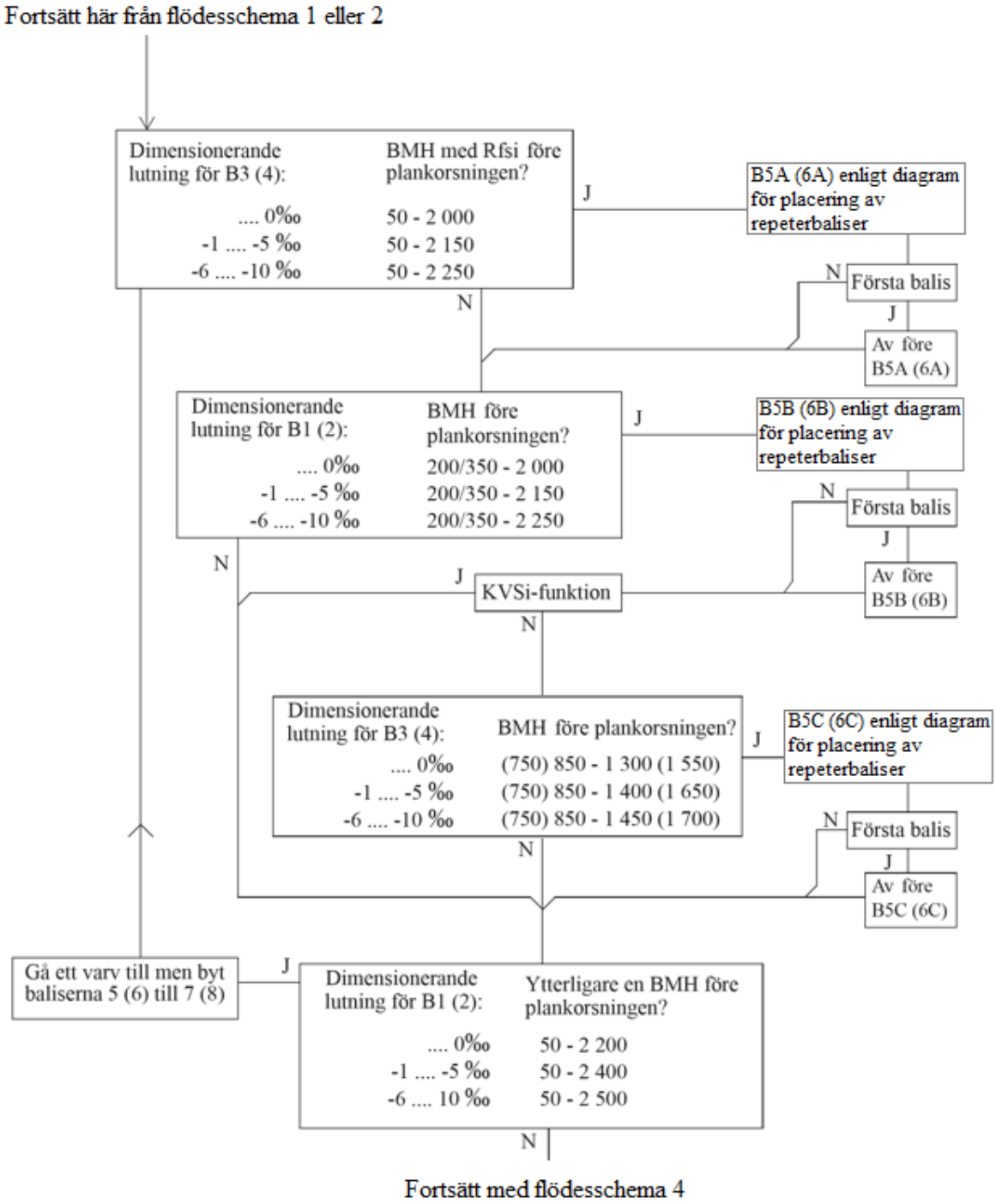


Flödesschema 1. Placering av balisgrupperna 1 (2) och 3 (4) vid hastigheterna 200 och 140 km/h vid selekterad fällning.



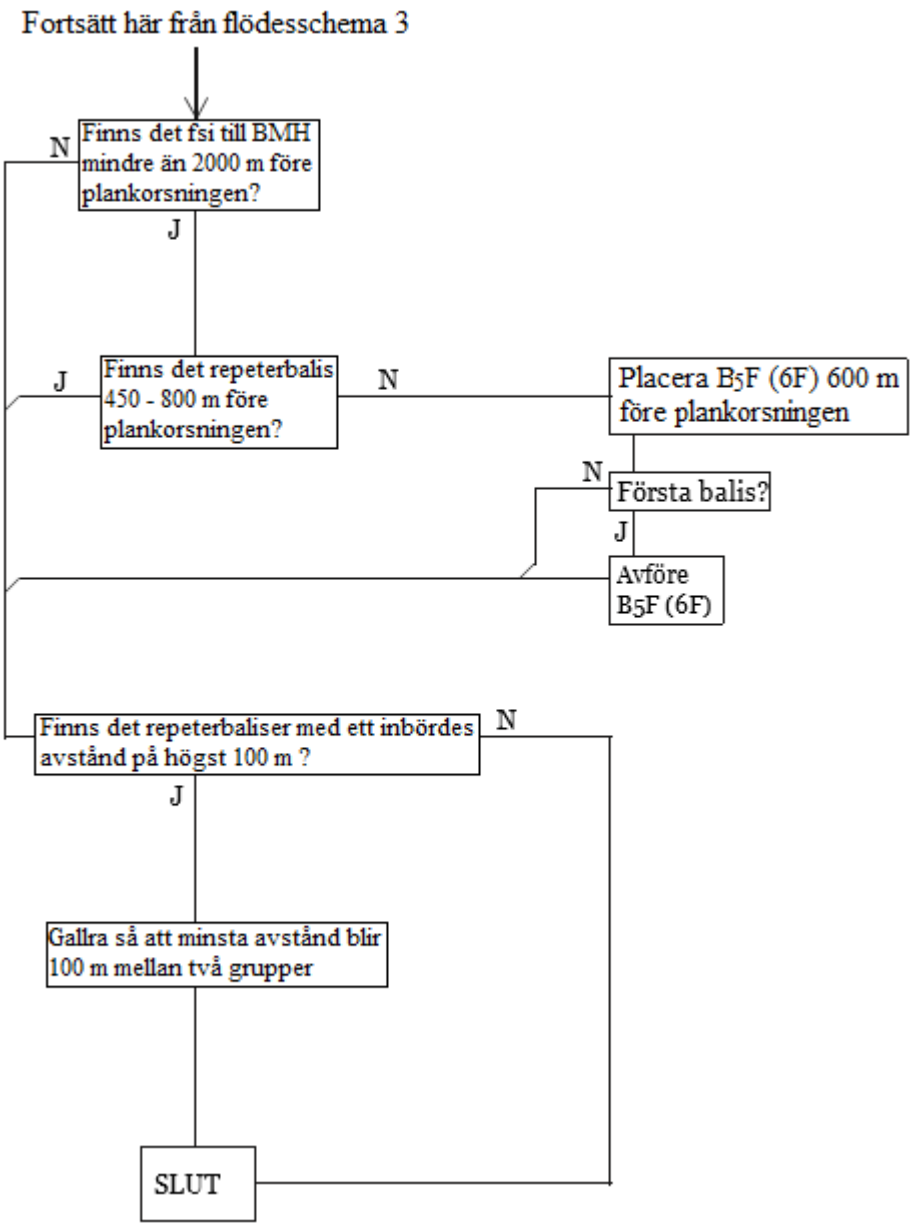
Flödesschema 2. Placering av balisgrupperna 1 (2) vid sth 200 km/h och icke selekterad fällning.

Flödesschema 3 nedan ska användas som stöd vid placering av repeterbaliser 5A (6A), 5B (6B) och 5C (6C) vid sth 140/200 km/h. Då två avstånd anges i den lägre gränsen avser det kortare avståndet övervakningshastigheten 40 km/h och det längre avståndet 70 km/h. Inom parentesen anges utvidgning av intervall vid speciella trafikförhållanden t ex hög tågtäthet eller vägtrafik.



Flödesschema 3. Placering av repeterbaliser 5A (6A), 5B (6B) och 5C (6C) vid sth 140/200 km/h.

Flödesschema 4 nedan ska användas som stöd vid placering av repeterbalis 5F, samt gallring av balisgrupper.



Flödesschema 4. Placering av repeterbalis 5F, samt gallring av balisgrupper.

11.10 Tabeller för placering av vägbalisgrupp

Förutsättning

Avstånden i kolumnerna ”Avrundade avstånd” och ”Kodat avstånd” är avrundade upp till närmast högre ”proppbara” avstånd, med undantag av de fall där skillnaden till det närmast lägre ”proppbara” avståndet är mindre än 10 % av steglängden i kolumnen ”Avståndssteg för ATC”. Vidare har i kolumnen ”Kodat avstånd” hänsyn tagits till att lägre hastigheter kan ha längre bromsavstånd. Detta gör att tabellernas avstånd kan användas direkt vid projektering.
Tabellerna anger den längsta dimensionerande stoppsträckan (med målhastigheten 0 km/h) för varje hastighet och lutning, beräknad för alla tillåtna kombinationer av ansättningstid och det retardationsvärde som kan ställas in som indata för ett spårfordon.

K124181

Projektering av balisplacering för en dimensionerande lutning på 0 ‰ ska utföras enligt tabell nedan.

Sth (km/h)	Maximal retardation (m/s^2)	Minimum retardation (m/s^2)	Dimension-erande sträcka (m)	Avstånds-steg för ATC (m)	Avrundade avstånd (m)	Kodat avstånd (m)	Balisavstånd till plankorsning (m)
200	1,14	1,03	2682	100	2700	2700	2800
190	1,14	1,03	2453	100	2500	2500	2600
180	1,14	1,03	2233	100	2300	2300	2400
170	1,12	0,97	2153	100	2200	2200	2300
160	1,12	0,91	2061	50	2100	2100	2200
150	1,12	0,89	1862	50	1900	1900	2000
140	1,06	0,83	1585	50	1600	1600	1700
140	1,06	0,83	1766	50	1800	1800	l900
130	0,89	0,73	1758	50	1800	1800	1900
120	0,76	0,66	1733	50	1750	1750	1850
110	0,74	0,66	1537	50	1550	1550	1650
100	0,71	0,64	1362	25	1375	1375	1475
90	0,69	0,61	1180	25	1200	1200	1300
80	0,68	0,59	771	25	775	775	875
70	0,53	0,48	740	25	750	750	850
60	0,51	0,46	609	12,5	612,5	612,5	713
50	0,50	0,43	482	12,5	487,5	487,5	588
40	0,50	0,43	362	12,5	362,5	362,5	463

Sth (km/h)	Maximal retardation (m/s²)	Minimum retardation (m/s²)	Dimension-erande sträcka (m)	Avstånds-steg för ATC (m)	Avrundade avstånd (m)	Kodat avstånd (m)	Balisavstånd till plankorsning (m)
30	0,50	0,43	258	12,5	262,5	262,5	363

Tabell. Balisplaceringstabell för en dimensionerande lutning på 0 ‰.
Anmärkning. Den skuggade raden för 140 km/h får endast användas för den andra påträffade vägbalisgruppen för varje plankorsning eftersom den inte innehåller någon överhastighet.

K124182

Projektering av balisplacering för en dimensionerande lutning mellan -1 och -5 ‰ ska utföras enligt tabell nedan.

Sth (km/h)	Maximal retardation (m/s²)	Minimum retardation (m/s²)	Dimension-erande sträcka (m)	Avstånds-steg för ATC (m)	Avrundade avstånd (m)	Kodat avstånd (m)	Balisavstånd till plankorsning (m)
200	1,14	1,03	2839	100	2900	2900	3000
190	1,14	1,03	2594	100	2600	2600	2700
180	1,14	1,03	2361	100	2400	2400	2500
170	1,12	0,97	2272	100	2300	2300	2400
160	1,12	0,91	2178	100	2200	2200	2300
150	1,12	0,89	1974	50	2000	2000	2100
140	1,06	0,83	1681	50	1700	1700	1800
140	1,06	0,83	1875	50	1900	1900	2000
130	0,89	0,73	1874	50	1900	1900	2000
120	0,76	0,66	1872	50	1900	1900	2000
110	0,74	0,66	1667	50	1700	1700	1800
100	0,71	0,64	1476	50	1500	1500	1600
90	0,69	0,61	1280	25	1300	1300	1400
80	0,68	0,59	806	25	825	825	925
70	0,53	0,48	787	25	800	800	900
60	0,51	0,46	648	12,5	650	650	750
50	0,50	0,43	517	12,5	525	525	625
40	0,50	0,43	383	12,5	387,5	387,5	488
30	0,50	0,43	271	12,5	275	275	375

Tabell. Balisplaceringstabell för en dimensionerande lutning mellan -1 och -5 ‰.
Anmärkning. Den skuggade raden för 140 km/h får endast användas för den andra påträffade vägbalisgruppen för varje plankorsning eftersom den inte innehåller någon överhastighet.

K124183

Projektering av balisplacering för en dimensionerande lutning mellan -6 och -10 ‰ ska utföras enligt tabell nedan.

Sth (km/h)	Maximal retardation (m/s²)	Minimum retardation (m/s²)	Dimension-erande sträcka (m)	Avstånds-steg för ATC (m)	Avrundade avstånd (m)	Kodat avstånd (m)	Balisavstånd till plankorsning (m)
200	1,14	1,03	3047	100	3100	3100	3200
190	1,14	1,03	2770	100	2800	2800	2900
180	1,14	1,03	2514	100	2600	2600	2700
170	1,12	0,97	2413	100	2500	2500	2600
160	1,12	0,91	2327	100	2400	2400	2500
150	1,12	0,89	2121	100	2200	2200	2300
140	1,06	0,83	1799	50	1800	1800	1900
140	1,06	0,83	2028	50	2050	2050	2150
130	0,89	0,73	2044	50	2050	2050	2150
120	0,76	0,66	2048	50	2050	2050	2150
110	0,74	0,66	1844	50	1850	1850	1950
100	0,71	0,64	1630	50	1650	1650	1750
90	0,69	0,61	1427	50	1450	1450	1550
80	0,68	0,59	848	25	850	850	950
70	0,53	0,48	845	25	850	850	950
60	0,51	0,46	697	12,5	700	700	800
50	0,50	0,43	571	12,5	575	575	675
40	0,50	0,43	417	12,5	425	425	525
30	0,50	0,43	288	12,5	287,5	287,5	388

Tabell. Balisplaceringstabell för en dimensionerande lutning mellan -6 och -10 ‰.
Anmärkning. Den skuggade raden för 140 km/h får endast användas för den andra påträffade vägbalisgruppen för varje plankorsning eftersom den inte innehåller någon överhastighet.

K124184

Projektering av balisplacering för en dimensionerande lutning mellan -11 och -15 ‰ ska utföras enligt tabell nedan.

Sth (km/h)	Maximal retardation (m/s²)	Minimum retardation (m/s²)	Dimension-erande sträcka (m)	Avstånds-steg för ATC (m)	Avrundade avstånd (m)	Kodat avstånd (m)	Balisavstånd till plankorsning (m)
200	1,l4	1,03	3314	100	3400	3400	3500

190	1,14	1,03	3013	100	3100	3100	3200
180	1,14	1,03	2725	100	2800	2800	2900
170	1,12	0,97	2638	100	2700	2700	2800
160	1,12	0,91	2554	100	2600	2600	2700
150	1,12	0,89	2333	100	2400	2400	2500
140	1,06	0,83	2000	50	2000	2000	2100
140	1,06	0,83	2255	100	2300	2400	2500
130	0,89	0,73	2330	100	2400	2400	2500
120	0,76	0,66	2357	100	2400	2400	2500
110	0,74	0,66	2115	100	2200	2200	2300
100	0,71	0,64	1869	50	1900	1900	2000
90	0,69	0,61	1666	50	1700	1700	1800
80	0,68	0,59	898	25	900	925	1025
70	0,53	0,48	919	25	925	925	1025
60	0,51	0,46	759	25	775	775	875
50	0,50	0,43	644	12,5	650	650	750
40	0,50	0,43	467	12,5	475	475	575
30	0,50	0,43	318	12,5	325	325	425

Tabell. Balisplaceringstabell för en dimensionerande lutning mellan -11 och -15 ‰.
Anmärkning. Den skuggade raden för 140 km/h får endast användas för den andra påträffade vägbalisgruppen för varje plankorsning eftersom den inte innehåller någon överhastighet.

K124185

Projektering av balisplacering för en dimensionerande lutning mellan -16 och -20 ‰ ska utföras enligt tabell nedan.

Sth (km/h)	**Maximal retardation (m/s^2)**	**Minimum retardation (m/s^2)**	**Dimension-erande sträcka (m)**	**Avstånds-steg för ATC (m)**	**Avrundade avstånd (m)**	**Kodat avstånd (m)**	**Balisavstånd till plankorsning (m)**
200	1,14	1,03	3637	100	3700	3700	3800
190	1,14	1,03	3305	100	3300	3300	3400
180	1,14	1,03	2989	100	3000	3000	3100
170	1,12	0,97	2917	100	3000	3000	3100
160	1,12	0,91	2850	100	2900	2900	3000
150	1,12	0,89	2612	100	2700	2900	3000
140	1,06	0,83	2257	100	2300	2300	2400

140	1,06	0,83	2548	100	2600	2900	3000
130	0,89	0,73	2716	100	2800	2900	3000
120	0,76	0,66	2818	100	2900	2900	3000
110	0,74	0,66	2508	100	2500	2500	2600
100	0,71	0,64	2234	100	2300	2300	2400
90	0,69	0,61	2022	50	2050	2050	2150
80	0,68	0,59	961	25	975	1025	1125
70	0,53	0,48	1016	25	1025	1025	1125
60	0,51	0,46	848	25	850	850	950
50	0,50	0,43	748	25	750	750	850
40	0,50	0,43	539	12,5	550	550	650
30	0,50	0,43	363	12,5	362,5	362,5	463

Tabell. Balisplaceringstabell för en dimensionerande lutning mellan -16 och -20 ‰.
Anmärkning. Den skuggade raden för 140 km/h får endast användas för den andra påträffade vägbalisgruppen för varje plankorsning eftersom den inte innehåller någon överhastighet.

K124186

Projektering av balisplacering för en dimensionerande lutning mellan -21 och -25 ‰ ska utföras enligt tabell nedan.

Sth (km/h)	Maximal retardation (m/s^2)	Minimum retardation (m/s^2)	Dimension-erande sträcka (m)	Avstånds-steg för ATC (m)	Avrundade avstånd (m)	Kodat avstånd (m)	Balisavstånd till plankorsning (m)
200	1,14	1,03	4033	100	4100	4100	4200
190	1,14	1,03	3665	100	3700	3700	3800
180	1,14	1,03	3314	100	3400	3600	3700
170	1,12	0,97	3266	100	3300	3600	3700
160	1,12	0,91	3230	100	3300	3600	3700
150	1,12	0,89	2973	100	3000	3600	3700
140	1,06	0,83	2610	100	2600	2600	2700
140	1,06	0,83	2948	100	3000	3600	3700
130	0,89	0,73	3265	100	3300	3600	3700
120	0,76	0,66	3522	100	3600	3600	3700
110	0,74	0,66	3107	100	3100	3100	3200
100	0,71	0,64	2807	100	2800	2800	2900
90	0,69	0,61	2606	100	2600	2600	2700

Sth (km/h)	Maximal retardation (m/s^2)	Minimum retardation (m/s^2)	Dimension-erande sträcka (m)	Avstånds-steg för ATC (m)	Avrundade avstånd (m)	Kodat avstånd (m)	Balisavstånd till plankorsning (m)
80	0,68	0,59	1072	25	1075	1200	1300
70	0,53	0,48	1200	25	1200	1200	1300
60	0,51	0,46	1009	25	1025	1025	1125
50	0,50	0,43	910	25	925	925	1025
40	0,50	0,43	651	12,5	650	650	750
30	0,50	0,43	434	12,5	437,5	437,5	538

Tabell. Balisplaceringstabell för en dimensionerande lutning mellan -21 och -25 ‰.
Anmärkning. Den skuggade raden för 140 km/h får endast användas för den andra påträffade vägbalisgruppen för varje plankorsning eftersom den inte innehåller någon överhastighet.

12 Enkel ljussignal

Förutsättning

Enkel ljussignal ska inte nyanläggas. Krav i detta kapitel avser endast drift och underhåll av befintliga anläggningar.

12.1 Signalering mot vägen

K124190

En enkel ljussignal ska visa ett fast vitt ljus horisonten runt eller vara släckt.

K124191

När signalen är släckt ska det betyda att ett järnvägsfordon kan närma sig plankorsningen.

K124194

En enkel ljussignal ska vara placerad minst 3,0 meter och högst 5,0 meter från närmaste räl.

K124195

En enkel ljussignal ska vara placerad så nära körbanekanten som möjligt, dock minst 1,0 meter och högst 2,0 meter från körbanekanten.

K124196

En enkel ljussignal ska vara placerad med ljussignalens överkant 1,8 meter över vägbanan.

K124197

En enkel ljussignal ska vara placerad så att den syns över hela vägens bredd på minst 10 meters avstånd från närmaste räl.

K124198

Skyltar med texten ”PASSERA EJ SPÅRET NÄR LAMPAN ÄR SLÄCKT” ska vara placerade i kvadrant 1 och 2.

K124200

Nedre kant på skylt med text ”PASSERA EJ SPÅRET NÄR LAMPAN ÄR SLÄCKT” ska vara 1,3 meter över vägbanan.

12.2 Signalering mot banan

K124202

Vid styrning med enbart spårledningar ska en enkel ljussignal inte ha någon signalering mot banan.

K124203

Vid styrning via ERTMS ska Funktionskontroll (*Hardware OK; KBv*) finnas innan ett järnvägsfordon får passera plankorsningen.

12.3 Tekniska krav

K124205

En enkel ljussignal ska vara tänd när signaleringssträckan för den enkla ljussignalen är fri från järnvägsfordon.

K124206

En enkel ljussignal ska släckas när ett järnvägsfordon närmar sig plankorsningen och belägger den enkla ljussignalens signaleringssträcka.

K124208

En enkel ljussignal ska vara släckt minst 30 sekunder, varningstiden, innan ett detekterat järnvägsfordon når plankorsningen.

K124209

Varningstiden för enkla ljussignaler vid äldre anläggningar ska ändras till 30 sekunder när de är föremål för ombyggnad av andra orsaker.

K124210

En enkel ljussignal ska ha en ständigt inkopplad signaleringssträcka per spår och som är gemensam för båda körriktningarna, om inte bortkoppling utförts av en del av signaleringssträckan.

K124214

När en del av signaleringssträckan för en enkel ljussignal kopplas bort

1. får inte den kvarvarande varningstiden bli kortare än vad som är tillåtet
2. ska den bortkopplade signaleringssträckan ha funktionskontroll.

K124215

Styrningen av en enkel ljussignal ska utföras med säker teknik om inte helsvetsad räls används, för då räcker det att spårreläet för den delen av spårledningen som inte betraktas som säker används för detektering av järnvägsfordon för styrning av enkel ljussignal.

K124218

På en sträcka med ERTMS ska antingen förreglingssystemet styra den enkla ljussignalen eller ska principen med spårledning tillämpas.

13 Plattformsanläggningar

Förutsättning

Detta avsnitt kommer att avvecklas. Texterna kommer att föras över till andra avsnitt eller annars slopas i de fall samma krav finns någon annanstans. Vid motstridiga krav tillämpas detta avsnitt, "Plattformsanläggningar" i sista hand.

13.1 Tillgänglighet

K124224

En plattformsanläggning ska förses med batterireserv.

K124225

Ett avbrott i driftplatsens elförsörjning får inte leda till att vägtrafikanter blir ”instängda” på en plattform.

13.2 Automatiska anläggningar

K124227

Om det finns flera spår i en övergång som har möjlighet att kunna trafikeras samtidigt, ska anläggningen utrustas med spårautomatik för vart och ett av spåren.

K124228

Spårautomatik ska kunna fungera oberoende av varandra, för såväl ankommande som avgående tågrörelser och vid behov även för växlingsrörelser.

K124229

Spårsignaleringsområdet ska i erforderlig utsträckning vara beroende av tågvägar respektive växlingsvägar, vilket innebär att varningssignalering startar vid beläggning av önskad spårledning.

K124230

Varningssignalering ska pågå så länge som någon spårautomatik påkallar detta.

13.2.1 Funktion för ankommande tågrörelser

K124232

Anläggningen ska fungera automatiskt för alla tågrörelser som passerar eller närmar sig övergången.

K124233

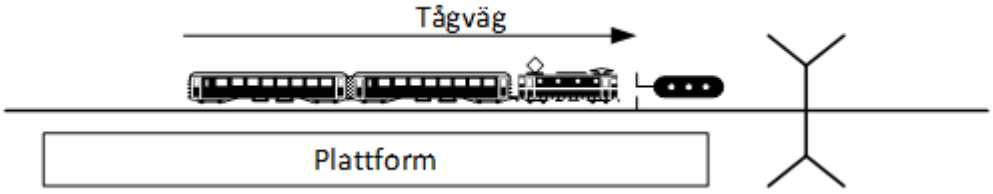
Varningssignaleringen ska startas när den aktuella signaleringssträckan beläggs.

K124234

Startad varningssignalering ska avslutas och fällda bommar ska lyfta antingen när spårfordonet har passerat eller stannat före övergången, om inget annat påkallar varningssignalering.

K124235

Varningssignalering ska inte startas, om det mellan ett tågfordon och plattformsövergången finns en huvudsignal som är ställd i stopp, se figur.

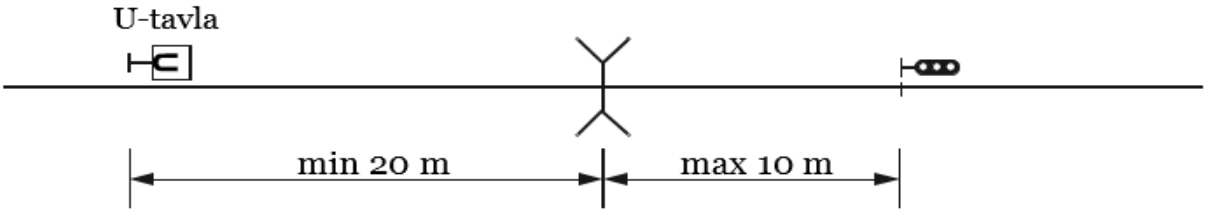


Figur. Plattformsanläggningen belägen efter huvudsignalen.

K124236

I de fall en plattformsövergång är placerad före en huvudsignal på en driftplats, är huvudregeln att anläggningen ska varningssignalera för alla ankommande tågrörelser, alltså även för tågrörelser som avser att stanna före övergången.
Undantag från denna huvudregel om varningssignalering medges endast om samtliga följande villkor 1-4 är uppfyllda

1. avstånd mellan övergång och huvudsignal får inte överstiga 10 meter, se figur
2. skyddet ska bestå av plattformsbommar. Huvudsignalen ska visa stopp när tågfordon belägger signaleringssträckan. När tågväg sedan ställs vidare ska tågfordonet ha stannat eller tågfordonet startat varningssignaleringen och fällt bommarna till minst 75°-läge, innan huvudsignalen tillåts visa kör
3. om det finns risk att fällda bommar skulle medföra fara, om anläggningen enligt huvudregeln skulle varningssignalera
4. U-tavla för resandetåg med uppehåll och stopplatstavla för övriga tåg ska vara placerade minst 20 meter före övergången, se figur.



Figur. Plattformsövergången placerad före huvudsignalen.

Dessutom ska följande åtgärder övervägas vid undantag från huvudregeln

5. ATC-övervakning kan sänkas till 10 km/h, åtgärden är till för att minska risken att tåget vid uppehåll kanar förbi U-tavlan. Risk för att resande öppnar dörrarna innan hela tågsättet står vid plattformen måste beaktas. Ett sådant för tidigt stopp kan bli följden om ATC-systemet ingriper
6. anläggningen kan förses med V-signal.

13.2.2 Funktion för tåg med uppehåll

K124240

När ett ankommande tåg gör uppehåll vid en plattform belägen före en plattformsanläggning där varningssignalering pågår, ska varningssignalering avslutas när tåget stannat. För avkoppling i ett sådant fall får följande tekniska lösningar eller kombinationer av dessa användas

1. kort spårledning
2. rälskontakter i spåret.

K124242

Tågfordonets rörelse ska vid ankomst påverka plattformsanläggningen så att varningssignaleringen automatiskt avslutas.

13.2.2.1 Spårledningar

K124244

En kort spårledning för avkoppling ska vara minst 50 meter och maximalt 100 meter lång. Den ska vara belägen omedelbart före övergången.

K124245

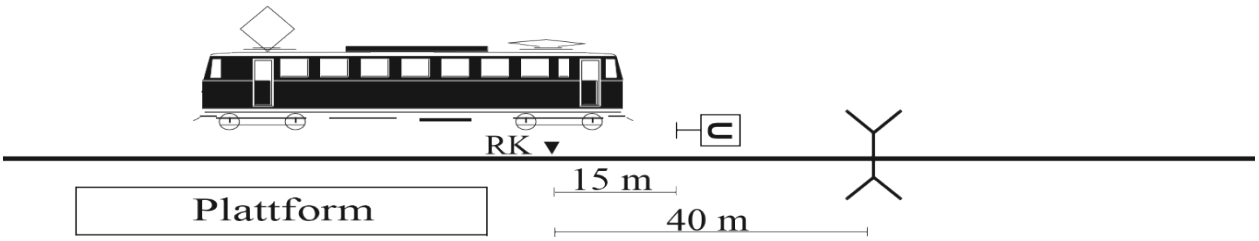
En beläggning på den korta spårledningen som varar i minst 30 sekunder ska medföra att varningssignaleringen avslutas. I de fall närmast efterföljande spårledning efter den korta spårledningen kortsluts inom 30 sekunder, ska avkopplingen förhindras.

13.2.2.2 Rälskontakt i spåret

K124248

En rälskontakt, kombinerad med tidsfördröjning på den spårledning där rälskontakten finns, ska vara placerad så att

1. alla tåg når fram till rälskontakten och passerar kontakten med minst ett hjulpar samt att något av de följande hjulparen stannar strax före kontakten
2. rälskontakten är placerad ca 15 meter före U-tavla, vilket innebär ca 40 meter från övergången. Därigenom erhåller lokföraren en bromsmarginal på ± 5,0 meter i förhållande till U-tavlan, se figur
3. rälskontakten även fungerar för att avkoppla anläggningen för ett passerande tåg.



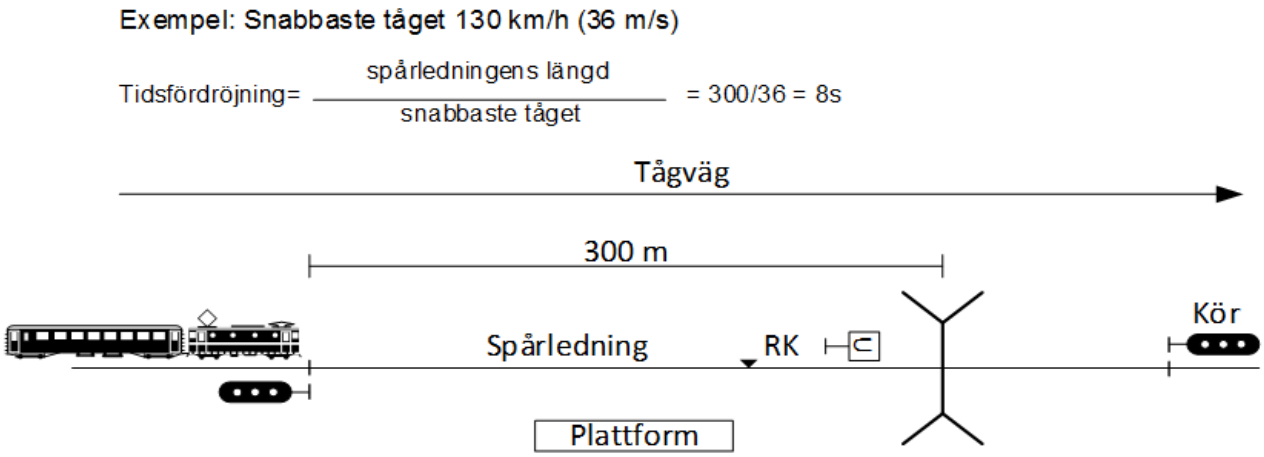
Figur. Placering av rälskontakt (RK) och U-tavla.

K124249

Vid trafik med olika fordon är det svårt att få en optimal placering av rälskontakt, som passar alla tåg. Den placering som ger det bästa resultatet ska då väljas.

K124251

Eftersom rälskontakten i sig själv inte betraktas som säker, ska det finnas en tidsfördröjning som spärrar möjligheten till avkoppling innan något tåg rimligen kan ha nått fram till rälskontakten, se figur.



Figur. Exempel på bortkoppling med rälskontakt och tidsfördröjning.

K124252

Tidsfördröjning ska initieras när spårledningen, på vilken rälskontakten är placerad, beläggs.

K124253

Tidsfördröjning ska vara så lång som möjligt, men inte så lång att avkopplingen hindras eller fördröjs, för det snabbaste tåget som kan passera.

K124254

Vid behov ska olika tidsfördröjningar finnas beroende på körriktning.

13.2.3 Funktion för avgående tåg

K124256

Start av varningssignalering ska i regel inte ske innan tåget ska avgå.

K124257

Tågfordonets rörelse ska vid avgång påverka plattformsanläggningen så att varningssignaleringen automatiskt påbörjas.

K124258

Start av varningssignalering ska initieras av rälskontakt, kort spårledning, manöver från tbfh-låda (indirekt via avgång eller fördröjd bomfällning) eller tidsfördröjning.

K124259

Vid start av varningssignalering med hjälp av enbart tidsfördröjning, ska det utredas om komplettering behövs med annan funktion, med hänsyn till att det kan vara svårt att veta hur länge ett tåg gör uppehåll.

K124260

Där det förekommer vändande tåg, som efter uppehåll vid plattform återigen ska passera övergången, ska automatiken vara konstruerad så att varningssignalering kan starta på nytt vid avgång.

13.2.4 Funktion vid växling

13.2.4.1 Automatisk funktion

K124263

På en driftplats med växlingsvägar ska anläggningen fungera automatiskt för växlingsvägar, på samma sätt som för tågrörelser.

K124264

I de fall anläggningen saknar bommar ska automatik ordnas för såväl start av varningssignalering som avkoppling, eftersom det då inte finns upprättstående bommar som kan indikera för föraren om växlingspersonal glömt att starta varningssignalering.

K124265

För att växlingsautomatiken ska kunna styras enbart med de utplacerade rälskontakterna ca 40 meter från övergången eller med en förekommande kort spårledning ska hastigheten begränsas till 10 km/h.

13.2.4.2 Manuell funktion

K124267

I de fall ständigt inkopplad kort spårledning eller annan ständigt inkopplad automatik saknas, ska det vara möjligt att starta varningssignalering manuellt, med en lokalställare för växling placerad vid övergången.

K124268

Lokalställaren ska vara försedd med en gul lanternin, som visar ett fast gult sken när varningssignalering är startad från lokalställaren. För anläggning med bommar ska dessa ha uppnått nedläget innan fast gult sken visas i lanterninen.

K124269

När bommar finns, ska dessa ha uppnått nedläget innan fast gult sken får visas.

K124270

Lokalställare ska finnas på ett ändamålsenligt sätt för att underlätta växlingsarbetet.

K124271
Vid behov ska flera lokalställare anordnas.

13.3 Signaleringssträckor

13.3.1 Allmänt

K124274
Vid projektering av signaleringssträckor ska signaleringssträckor begränsas i sin utsträckning samtidigt som de passerande får en tillräcklig tid till förvarning och utrymning.

13.3.2 Beräkning av signaleringssträcka för normaltåg

K124280
För tåg vars sth är högst 140 km/h ska signaleringssträckan vara utförd med säker teknik.

K124281
För plattformsanläggningar utan ATC gäller att signaleringssträckan är lika med fällningssträckan eftersom kontrollpunkt saknas.

K124282
Signaleringssträckan ska garantera följande tider

1. vid anläggningar utrustade med bommar ska minst 10 sekunders signaleringstid erhållas mellan att bommar intagit nedläge och att tåget ankommer
2. vid anläggningar utrustade med ljus och ljud ska minst 20 sekunders signaleringstid erhållas innan tåget ankommer.

K124283
För att beräkna signaleringssträckan för en plattformsanläggning för normaltåg ska formler och tabell 1 nedan användas.
Plattformsanläggning med ljus- och ljudsignaler eller enbart ljudsignaler
$\text{signaleringssträcka}_{\text{Normaltåg}} = (v + v_{ö})\ (t_{cd} + t_{0,8} + t_{truck} + t_u + t_r)$
Plattformsanläggning med bommar
$\text{signaleringssträcka}_{\text{Normaltåg}} = (v + v_{ö})\ (t_{för} + t_{fäll} + t_{0,8} + t_{truck} + t_u + t_r + t_{bom})$

v	Dimensionerande hastighet (m/s)	I huvudregel banans sth (m/s)
$v_{ö}$	Överhastighet (m/s)	1,11 m/s, motsvarar 4 km/h
t_{cd}	Minsta signaleringstid (s) innan tåget når övergången	20 s
$t_{för}$	Förringningstid (s)	10 s

$t_{0,8}$	Tidstillägg (s) om avståndet mellan bommarna är större än 10 m	Tiden förlängs med 0,8 s för varje meter som överskrider 10 m. För dubbelspår är huvudregeln 5 s
t_{truck}	Ökad förringningstid (s) vid förekomst av trucktrafik	Vid förekomst av trucktrafik med 2 vagnar kopplade till trucken ska förringningstiden ökas med 2 s. Vid fler än 2 vagnar kopplade till trucken ska tillägg göras med ytterligare 1 s per vagn
$t_{fäll}$	Fälltid (s) för bom	12 s för nedläge, 3 s för 75°-läget
t_{bom}	Signaleringstid (s) som minst ska garanteras, från att bommarna intagit nedläge tills att tåget ankommer till övergången	10 s
t_u	Tidstillägg (s) p g a tröghet i uppsamlingsfunktionen	Fördröjningar i datorställverk: 2,5 s Fördröjningar i Hybridblock: 1 s per modem
t_r	Reaktionstid (s) för anläggningen (manöverutrustning + spårrelä)	3 s

Tabell 1. Variabler med riktvärden för beräkning av signaleringssträckor.

13.3.3 Beräkning av signaleringssträcka för selekterade tåg

Förutsättning

För att nedbringa signaleringstiderna kan tågslagsselektering ordnas som startar varningssignaleringen för ett selekterat tåg (>140 km/h) på ett längre avstånd från korsningen än för övriga tåg.

K124286

Vid tågslagsselektering ska ATC-kontroll anordnas.

K124288

För att bestämma punkt för start av varningssignalering för ett selekterat tåg ska formel och tabeller nedan användas, se även figur.

$$\text{signaleringssträcka}_{\text{Selekterat tåg}} = s_{\text{kontroll}} + s_{\text{OT}} + \text{signaleringssträcka}_{\text{Normaltåg}}$$

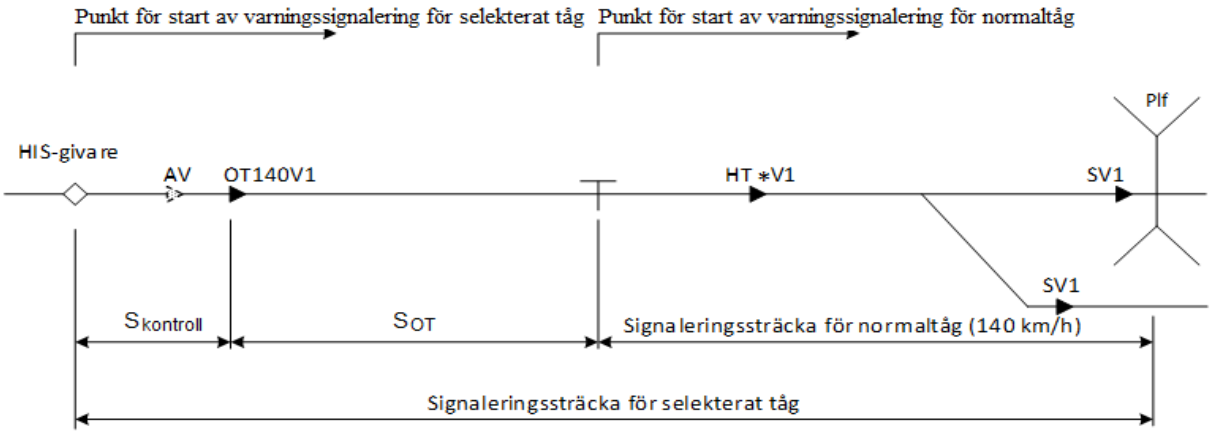
$s_{kontroll}$	Sträckan mellan punkt för start av varningssignalering för selekterat tåg och den punkt där OT140-balisen ska vara placerad är i huvudregel 300 m men vid datorställverk väljs 500 m. Avståndet garanterar att fördröjningar i system inte hindrar annullering i tid i OT140-balisen.

s_{OT}	Sträckan mellan OT140-balisen och punkten för start av varningssignalering för normaltåg enligt tabell 3. Avståndet garanterar att selekterat tåg (enligt gällande bromsegenskaper) kan bromsa till övervakningshastigheten 140 km/h senast vid punkten för start av varningssignalering för normaltåg, om inte annullering erhållits vid OT140-balisen.

Tabell 2. Variabler för beräkning av signaleringssträcka för selekterade tåg.

Lutning Hastighet	**0 ‰**	**-5 ‰**	**-10 ‰**	**-15 ‰**	**-20 ‰**
200	1687	1773	1873	1988	2124
190	1458	1529	1612	1708	1820
180	1239	1296	1363	1440	1531
170	1171	1187	1240	1302	1376
160	1096	1106	1116	1143	1196
150	934	938	943	949	955

Tabell 3. Avstånd mellan OT140-balis och punkt för start av varningssignalering för normaltåg.



Figur. Signaleringssträcka för selekterat tåg.

13.4 Signalering mot resande

K124290

Myndighetsbeslut enl Vägmärkesförordningen ska finnas och hanteras enligt TDOK 2015:0311.

K124292

Utrustning i plattformsanläggningen ska uppfylla kraven i Vägmärkesförordningen.

K124294

Vid en väsentlig ombyggnad samt vid nybyggnad ska kraven i vägmärkesförordningen gälla men vid komplettering av enstaka signaler och bommar får den befintliga utrustningen behållas.

K124295

Automatiska plattformsanläggningar ska ha något av följande skyddsalternativ

1. automatiska ljus- och ljudsignaler med gånggrindar (gångfållor)
2. automatiska helbommar.

K124296

Vid fler än ett spår mellan plattformarna ska det finnas bommar.

13.4.1 Väntetid

Förutsättning

När en plattformsanläggning varningssignalerar uppstår en väntetid för resande, här kallad verklig väntetid. Om den verkliga väntetiden upplevs som lång och inget tågfordon syns från plattformsövergången är sannolikheten stor att resande tar onödiga risker och försöker korsa spåret trots pågående varningssignalering. Effekten blir då sämre säkerhet, vilket inte var avsikten när beslutet om skydd vid plattformsövergången fattades. Detta gäller särskilt vid de plattformsövergångar där plattformsbommar saknas.

13.4.1.1 Beräkning av teoretisk väntetid

K124301

En teoretisk väntetid ska beräknas, se formel och tabell 1 och 2 nedan, för att man ska kunna bedöma om vidtagna åtgärder för att få en kort väntetid är tillräckliga.

$t_{teo} = s/v_1 - t_u - t_r - t_p$

t_{teo}	Teoretisk väntetid (s)
s	Signaleringssträcka (m) för normaltåg respektive selekterade tåg
v_1	Riktvärde för långsamt tåg
t_u	Tidstillägg (s) p g a. tröghet i uppsamlingsfunktionen
t_r	Reaktionstid (s), för anläggningen (manöverutrustning + spårrelä)
t_p	Projekterad tidsfördröjning (s) för start av varningssignalering

Tabell 1. Variabler för beräkning av teoretisk väntetid.

Riktvärde	**Tillämpning**
v_1 = Banans sth	När banans sth över plankorsningen är < 90 km/h

v_1 = 25 m/s (90 km/h)	När banans sth över plankorsningen är ≥ 90 km/h
v_1 = 44,4 m/s (160 km/h)	För selekterat tåg vid selekterad fällning

Tabell 2. Riktvärden för långsamma fordons hastighet ($v_{lång}$)vid beräkning av teoretisk väntetid för genomgående tåg.

Följande förutsättningar ska i första hand gälla vid beräkningen

1. tiden gäller från det att varningssignaleringen startas tills att ett tågfordon når plattformsövergången
2. långsamma tågfordons hastighet är i första hand baserad på de riktvärden som anges enligt tabell 2
3. beräkningen ska göras för endast ett tågfordon, även om flera tågfordon kan påverka anläggningen samtidigt
4. reaktionstid i anläggningen (tr), tidstillägg för tröghet (tu) och projekterad tidsfördröjning (tp) i systemet gör att varningssignalering inte startar omedelbart. Sådan tid ska inte räknas in i den teoretiska väntetiden
5. sträckan i formeln ska vara densamma som signaleringssträckan för genomgående tåg.

K124303

Om det vid projektering konstateras att den rekommenderade teoretiska väntetiden, se tabell nedan, kommer att överskridas, ska den som äger anläggningen enligt arbetsordningen besluta om åtgärder.

Anläggning med	**Tid (s)**
Bommar	max 60
Ljus- och ljudsignaler	max 40
Enbart ljudsignaler [1]	max 40

Tabell. Riktvärden för maximal teoretisk väntetid för genomgående tåg.
Anmärkning 1. Skyddsalternativet nybyggs inte.

13.4.1.2 Särskilda fall

K124306

Om det är uppenbart vid projekteringen att den verkliga väntetiden kommer att bli oacceptabelt lång trots att den teoretiska väntetiden underskrider riktvärdet, ska den som äger anläggningen enligt arbetsordningen besluta om ytterligare åtgärder för att minska väntetiden. Detta gäller även om problem uppmärksammas efter att anläggningen är tagen i drift.

13.4.2 Beteckningar för yttre objekt

Förutsättning

Numrering mm av kvadranter framgår av kapitel 5

K124310

För att få en enhetlig ritningsstandard ska yttre objekt i en plattformsanläggning betecknas enligt följande princip

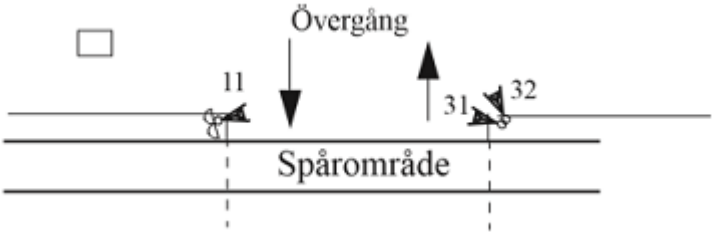
Ls = Ljussignal
Ld = Ljudsignal
Bd = Bomdriv
Kr = Kabel till signalstolpe (för anslutning av Ls och Ld)
Bo = Kabel till bomdriv (för att ansluta Bd).

K124311

För att skilja på flera objekt av samma typ ska dessa numreras. Numreringen utgår från plattformsövergångens fyra kvadranter (undantaget bomdriven).

K124312

Objekten ska numreras tvåsiffrigt med undantag av bomdriven som numreras ensiffrigt. För tvåsiffriga numreringar ska tiotalssiffran ange den kvadrant där ett objekt är placerat och entalssiffran ange ett löpnummer, se figur.



Figur. Exempel på numrering av flera ljussignaler i kvadrant 3.

K124313

Bomdriven ska numreras ensiffrigt i löpande ordning med udda nummer i udda kvadrant och jämna nummer i jämn kvadrant, med det lägsta numret i kvadrant 1 (kvadrant 3 om inget driv finns i kvadrant 1).

K124314

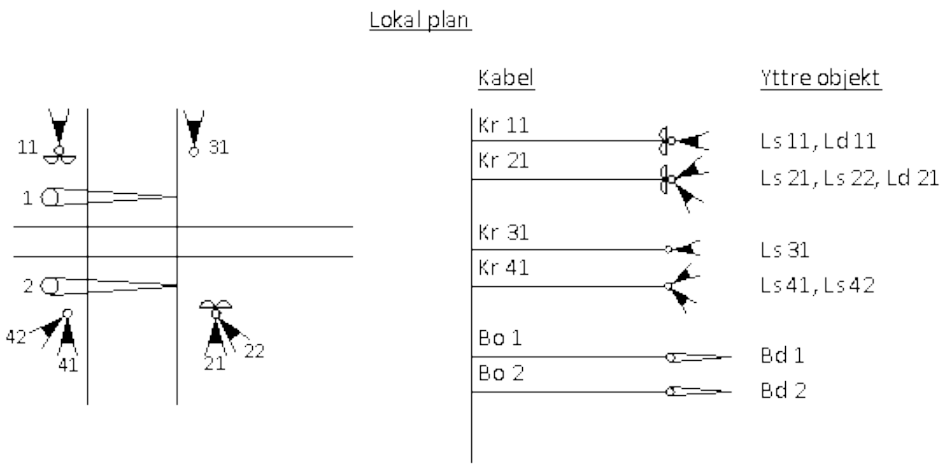
Varje ljussignal ska ha ett unikt löpnummer även då flera signaler är placerade på samma stolpe eller på separata stolpar.

K124315

Ljussignal på en bom ska ha tvåsiffrigt nummer. Tiotalssiffran anger bomdrivets nummer och entalssiffran är endast ett löpnummer. Vid två ljussignaler på samma bom ska ljussignalen närmast bomdrivet få det lägsta numret.

K124316

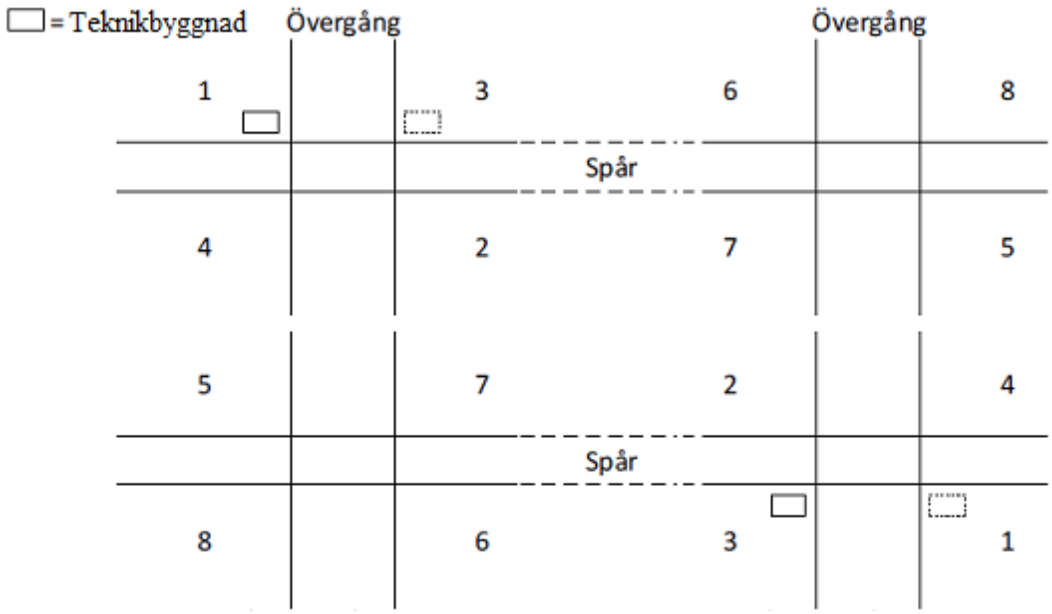
Ljudsignal ska tilldelas samma nummer som den lägst numrerade ljussignalen på stolpen, se figur.



Figur. Exempel på numrering av ljussignaler, ljudsignaler etc.

K124317

Förekommer flera anläggningar tillhörande samma teknikbyggnad ska numreringen av yttre objekten fortsätta enligt alternativen i figur. I de fall teknikbyggnaden är placerad mellan anläggningarna, ska kvadrantindelningen utgå från den sida där stationshuset är placerat, när huvudregeln inte tillämpas.



Figur. Numrering av yttre objekt vid flera anläggningar, figuren visar den tidigare principen.

13.4.3 Ljussignal

K124319

Blinkande ljus ska avges när något av nedanstående sker

1. när varningssignalering påkallas
2. när någon bom inte är i uppläge
3. när gränslägeskontakterna för uppläge respektive nedläge hos samma bomdriv inte överensstämmer med varandra.

K124320
Blinkande ljus ska avges i minst 20 sekunder innan tågfordon når plattformsövergången, men tiden får minskas till 10 sekunder när ett tåg avgår.

K124321
Ljussignaler ska vara försedda med ljuskontroll.

K124322
Ljussignalen ska

1. vara placerad hinderfritt med centrum för den översta ljusöppningen minst 2,3 meter över marken
2. riktas för att på den aktuella platsen ge bästa synbarhet.

13.4.4 Ljudsignal

K124324
Ljudsignal ska

1. avges när automatiken påkallar varningssignalering
2. avges minst 20 sekunder innan ett tågfordon når plattformsövergången men tiden får minskas till 10 sekunder när ett tåg avgår
3. avslutas när alla bommar intagit nedläge vid bomanläggning.

K124325
Det ska finnas minst två ljudsignaler vid en plattformsövergång, en på vardera sidan om spårområdet.

13.4.5 Bommar

K124329
En bom ska börja fällas en viss tid (kallad förringningstid) efter det att varningssignaleringen har startat. Förringningstiden påverkas av nedanstående

1. förringningstiden ska som huvudregel vara 10 sekunder när det är ca 10 meter mellan bommarna. Vid en lång övergång eller vid flera spår ska tiden förlängas med 0,8 sekunder för varje meter som överstiger 10 meter. För ett dubbelspår innebär detta i normalfallet 5 sekunders förlängning av förringningstiden
2. om det förekommer trucktrafik ska förringningstiden förlängas med 2 sekunder. Vid fler än två vagnar kopplade till trucken ska lokala överenskommelser göras varvid tillägg görs med ytterligare 1 sekund per vagn.

K124330

Vid beräkning av gångtid från bommens uppläge till 75°-läget respektive nedläge, ska följande riktvärden användas

1. 3 sekunder till 75°-läget
2. 12 sekunder till nedläget.

K124331

Bomdriv ska vara placerat

1. så att någon rörlig del av bom eller bomdriv inte kan komma närmare annat fast eller svängbart föremål än 0,5 meter (klämrisk)
2. så att bom i uppläge inte kommer för nära kontaktledningar i enlighet med gällande elskyddsföreskrifter
3. så att bomdriv eller bom inte inkräktar på hinderfriheten.

K124332

Bomdriv ska vara placerat så att bommen, precis vid påbörjad bomfällning inte kan skada resande som är på väg in eller ur övergången.

K124333

Bommar ska vara försedda med minst en ljussignal på varje sida av spåret.

K124334

Bommar får inte vara försedda med texten "Kör igenom bommen...".

K124335

Fällda bommar ska tillsammans med förekommande staket bilda ett intrångsskydd. Stängseldetaljer närmast bomdrivet ska vara eftergivliga för att förebygga klämrisk.

13.5 Signalering mot banan

13.5.1 Huvudsignal

K124339

Huvudsignal ska hindras att visa körbesked innan plattformsanläggningen ger besked om att signaleringstiden är uppfylld (KVSi-funktion).

K124341

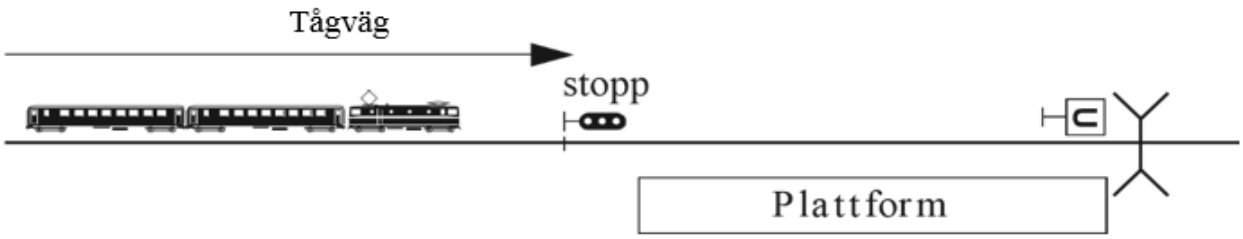
För plattformsanläggning ska KVSi-funktionen omfatta hela signaleringssträckan.

K124342

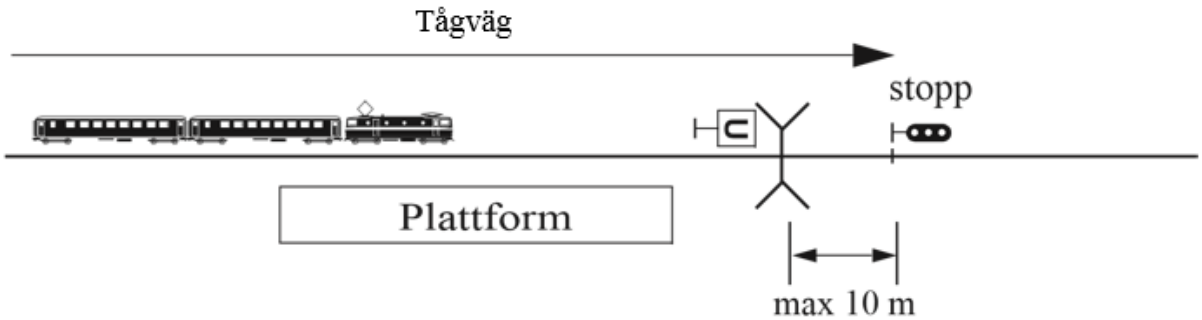
KVSi-funktion ska finnas för följande fall

1. när plattformsanläggningen finns efter huvudsignalen som visar stopp, se figur 1

2. när plattformsanläggningen är utrustad med bommar och är belägen strax före (mindre än 10 meter) huvudsignalen. Anläggningen startar inte för ankommande tåg vid färd mot huvudsignalen om den visar stopp, se figur 2.



Figur 1. Plattformsanläggningen belägen efter huvudsignalen (fall 1).



Figur 2. Plattformsanläggningen belägen före huvudsignalen (fall 2).

K124343

För en bomanläggning innebär uppfylld signaleringstid att bommarna ska ha fällts till minst 75°-läge innan huvudsignalen tillåts visa kör.

K124344

För en anläggning utan bommar, innebär uppfylld signaleringstid att när rörelsevägen ställs vidare ska signalen hållas kvar i stopp tills varningssignaleringen har pågått i 15 sekunder.
I de fall avståndet från huvudsignalen till övergången är mer än 100 meter räcker det att varningssignaleringen startat för att erhålla kör i huvudsignalen.

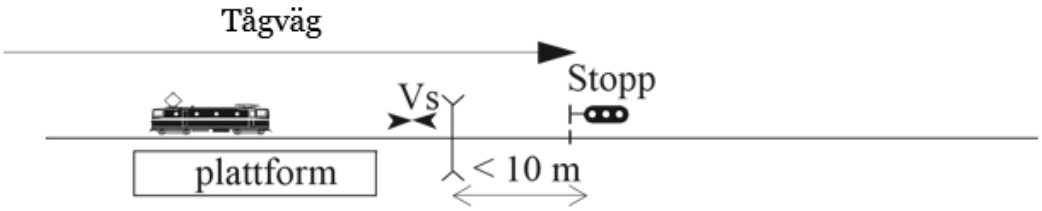
13.5.2 V-signal

K124346

Ett plattformsskydd ska som huvudregel inte förses med V-signal om inte något av nedanstående fall inträffar, då får plattformsskydd förses med V-signal

1. vid behov som förstärkning av stoppstället, vid de platser där plattformsövergången ligger före huvudsignalen och bomfällningen avsiktligt hålls tillbaka när tåget kommer in till plattformen, se figur nedan

2. som stoppsignal när det finns risk att tidsåtertagning, avbrott i ställverksförbindelse etc kan resultera i att bommarna lyfts, innan ett tåg med reducerad fart (20-30 km/h) når fram till övergången. Detta kan vara aktuellt på driftplatser med långt avstånd (> 700 meter) mellan huvudsignal och plattformsövergången.



Figur. Plattformsövergången ligger före huvudsignalen.

K124347

I de fall V-signal finns ska kraven avseende V-signal för vägskyddsanläggning avsedd för gång- och/eller cykeltrafik vara uppfyllda.

K124348

V-signalen ska visa ”passera” tidigast när 75°-läget uppnåtts vid bomfällning.

K124349

V-signalen ska vara placerad och riktad så att den inte kan iakttas före den punkt där signalbilden ”passera” erhålls, eftersom O-tavla saknas.

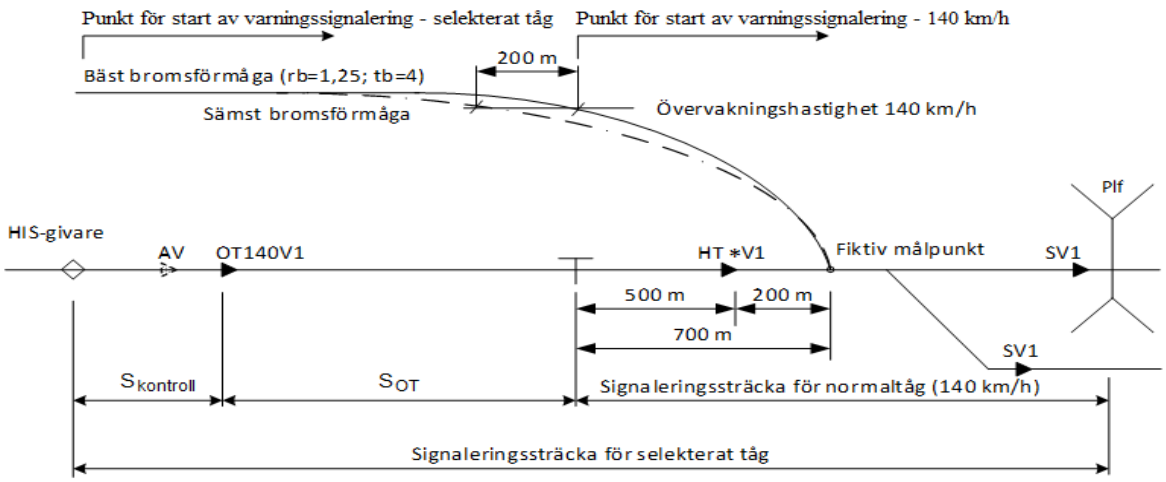
13.5.3 ATC-kontroll

K124352

I de fall selekterad fällning anordnas ska kontroll av att signaleringstiden (tbom) på 10 sekunder garanteras innan tåget når övergången, även vid utebliven start av varningssignalering för det selekterade tåget.

K124353

Minst 300 meter (500 meter vid datorställverk) efter punkten för start av varningssignalering för det selekterade tåget, ska en styrbar balisgrupp OT140V1 finnas, som normalt ger beskedet -/140, se figur.



Figur. ATC-övervakning av plattformsbommar.

K124354

Den styrbara balisgruppen OT140V1 ska geett annullerande besked i de fall båda följande villkoren är uppfyllda

1. igångsättningsimpuls för det selekterade tåget är mottagen
2. anläggningen har startat varningssignaleringen.

K124355

Vid utebliven annullering ska tåget bromsas ned så att hastigheten är högst 140 km/h senast vid punkten för start av varningssignalering för normaltåg. Detta ska uppnås genom att balisgruppen OT140V1 kodas med ett avstånd som avser en fiktiv målpunkt (0 km/h) som är belägen 700 meter efter punkten för start av varningssignalering för normaltåg.

K124357

För att övervakningshastigheten ska gälla fram till övergången ska en fast balisgrupp HT*V1 vara placerad 200 meter före den fiktiva målpunkten.

K124358

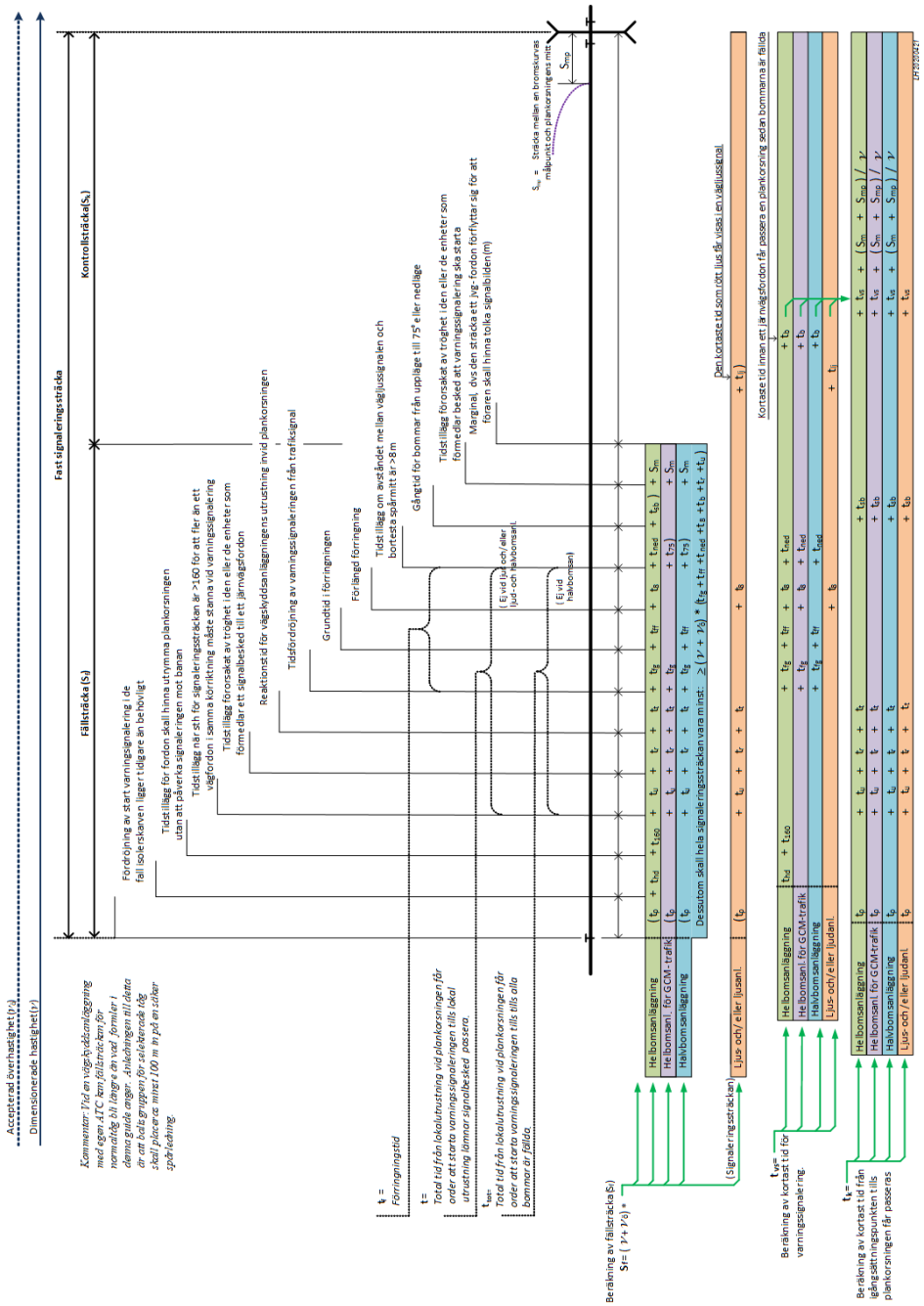
För bortkvittering av nedsättning ska en fast balisgrupp SV1 vara placerad vid övergången och samtliga spår som kan passeras efter passage av HT*V1.

14 Referenser

1. *SS-EN 50126, Järnvägstillämpningar - Specifikation och demonstration av tillförlitlighet, tillgänglighet, underhållsmässighet och säkerhet (RAMS) - Del 1: Generell RAMS-process.*
2. *SFS 2007:90, Vägmärkesförordningen*

Titel

Plankorsningar

TRVINFRA-nummer	Konfidentialitetsnivå	Version
TRVINFRA-00304	Ej känslig	4.0

15 Bilaga 1 Fast signaleringssträcka