

## Markarydsbanan, plankorsningar

Bandel 931 Eldsberga - Hässleholm

Mats Almeén

Per Corshammar



Copyright © Per Corshammar, Täv Süd ApS.

CODEN:2016  
ISSN xxxx-xxxx

Tryckt i Sverige

## Förord

Denna rapport avser konsekvenser för plankorsningar på Markarydsbanan på grund av ökad hastighet för tågtrafiken på banan. Trafikverket ansvarar för samtliga plankorsningar i landet och har som mål att minska antalet plankorsningar för att öka trafiksäkerheten på järnvägen där plankorsningsolyckor är den enskilt vanligaste olycksorsaken med dödlig utgång.

Skånetrafiken avser att öka hastigheten för tågen på Markarydsbanan för att få fler resenärer och ett effektivt tågomlopp med taktfast tidtabell. Ett av handlingsalternativen är höjd hastighet på banan vilket kan orsaka skyddshöjande åtgärder i plankorsningarna på Markarydsbanan.

Största tillåtna hastighet på järnvägen är 130 km/h och för korsande allmän väg 90 km/h med varierande trafikflödesprodukt upp till 150 280 i Vittsjö och Vittsjö kvarn.

Uppdragsgivare: Göran Swärd, Stambanan.com

Uppdragstagare: Per Corshammar, Tüv Süd ApS, 2016-09-02

## Sammanfattning

Markarydsbanan är en lönsam järnväg som har persontrafik mellan Hässleholm och Markaryd. Avsikten är att förlänga trafiken till Halmstad vilket erfordrar en kortare restid mellan Hässleholm och Halmstad för att kunna få ett effektivt fordonsomlopp och taktfast tidtabell.

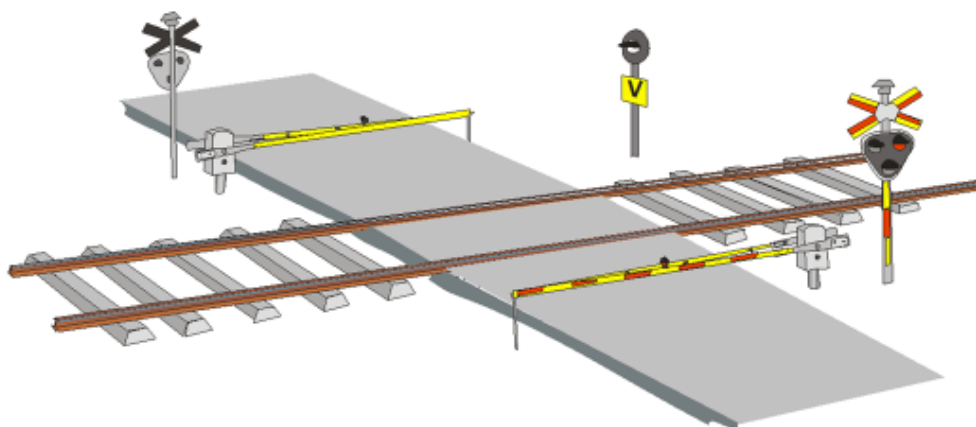
Markarydsbanan har 23 oskyddade plankorsningar, 10 plankorsningar med ljus och ljud utan bommar, 9 plankorsningar med halvbommar och 16 plankorsningar med helbommar, totalt 58 plankorsningar.

47 plankorsningar har trafikflödesprodukt 0 vilket innebär att trafikeringen över spåret är i det närmaste obefintlig och därmed är olycksrisken liten och plankorsningsåtgärd ej nödvändig.

Hastigheter över 160 km/h tillåter inga plankorsningar, helbomsanläggningar krävs för hastigheter mellan 141 – 160 km/h och halvbomsanläggningar från 80 – 140 km/h. Ljus och ljudanläggning tillåts i hastigheter upp till 80 km/h.

Så länge trafikflödesprodukten är under 800 erfordras inget vägskydd vilket motsvarar 500 fordon per dygn (20 fordon per timme eller var 3:e minut). Om antalet fordon är det dubbla påverkas tillåten hastighet i spåret som då inte får överskrida 80 km/h. Trafikflödesprodukten kan således påverka tillåten hastighet på banan.

Kostnaden för säkerhetshöjande åtgärder på Markarydsbanan ligger på Trafikverkets åtagande. Två plankorsningar behöver höjd skyddsnivå till en kostnad av 6 miljoner kronor. Höjs hastigheten med ny spårgeometri tillkommer kostnader för planskildheter på 130 miljoner kronor.



Figur 1. Exempel plankorsning.

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte .....	1
1.2	Metod .....	1
2	Markarydsbanan idag.....	1
3	Plankorsningar.....	2
4	Slutsats .....	6
5	Källförteckning .....	7

# 1 Inledning

Skånetrafiken önskar att förkorta restiden mellan Halmstad och Hässleholm så att man kan få ett effektivt fordonsomlopp med taktfast tidtabell. En hastighetshöjning kan påkalla förändrat skyddsbehov i plankorsningarna där skyddet förbättras eller hastighetsförändringen uteblir.

Denna rapport redovisar översiktligt plankorsningarna på Markarydsbanan i relation till höjd hastighet på banan.

Etablering av nya plankorsningar eller slopande av plankorsningar har ingen påverkan av Tekniska Specifikationer för Driftsinteroperabilitet, TSD eller övriga signaltekniska komponenter i järnvägssystemet eftersom varje plankorsning är en isolerad signalteknisk funktion som inte påverkar de övriga signaltekniska funktioner på järnvägen.

Trafikverket har avsatt ekonomiska medel för att öka säkerheten på Markarydsbanan och bör medverka i projektet.

## 1.1 Syfte

Syftet med rapporten är att utgöra ett underlag för politiker i Skåne, Kronoberg och Halland samt för Skånetrafiken och Trafikverket som stöd i deras planeringsarbete för att utveckla Markarydsbanan.

## 1.2 Metod

Arbetet baseras på Trafikverkets publikationer och regelverk TDOK 2013:0721, BVH 701 för etablering av plankorsningar. Därutöver har Trafikverkets plankorsningsdatabas använts för identifiering av plankorsningarna samt övergripande kontroll med satellitfoton utmed Markarydsbanan.

Trafikeringsunderlaget har hämtats från tågplan 2017 för person och godståg på Markarydsbanan. Stationsavstånd, plankorsningar och hastigheter har framtagits genom uppgifter i linjeboken.

# 2 Markarydsbanan idag

Markarydsbanan mellan Eldsberga och Hässleholm är 78 kilometer lång och trafikeras av person- och godstrafik. Bandel 931 mellan Eldsberga och Hässleholm trafikeras med Pågatåg och godståg. Restiden mellan Halmstad och Hässleholm är 56 minuter vilket innebär att timmestrafik med effektivt fordonsomlopp erfordrar en justering av hastigheten på Markarydsbanan vilket kan påverka skyddsnivån i plankorsningarna utmed banan. Önskad restid mellan Halmstad och Hässleholm är 51 minuter genom hastighetsöverskridande för B-tåg på banan. Detta möjliggör optimal fordonsanvändning och mycket effektiva bytespunkter i Halmstad och Hässleholm.

Markarydsbanan trafikeras med 21 persontåg och 13 godståg per dygn och betraktas som en högtrafikerad bana mellan Markaryd och Hässleholm. Mellan Halmstad och Markaryd trafikeras endast godståg.

<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>	<b>Längd</b>	<b>Antal Godståg</b>	<b>Antal Persontåg</b>	<b>Totalt</b>
931	Eldsberga – Markaryd	42 km	13	0	13
931	Markaryd - Hässleholm	36 km	13	21	34

Tabell 1. Markarydsbanans trafikering mellan Eldsberga och Hässleholm. Längd, antal gods- och persontåg.

Markarydsbanan kan på många ställen erbjuda en betydligt högre hastighet än vad banan idag är skyltad för. Även kan B-tåg tillåtas få höjd hastighet genom att tumhjulsinställningen ändras till 3 vilket ger 15 % överhastighet för persontågen.

### 3 Plankorsningar

Plankorsningar utgör den enskilt största olycksrisken för tågtrafiken och leder ofta till dödsolyckor mellan vägfordon och tåg. Orsaken är att bilisten inte stannar före plankorsningen eller observerar att tåget närmar sig plankorsningen och därför har vägskyddsanläggningar vars syfte är att höja trafiksäkerhetsnivån byggts utmed järnvägen. Tyvärr kvarstår dock väldigt många oskyddade plankorsningar (4 600 stycken år 2005) som sällan används. Trafikverket ambition är att minska antalet plankorsningar men det arbetet går mycket långsamt med ett 20-tal plankorsningar per år av en total volym på flera tusen plankorsningar i landet. Det inträffade cirka 33 plankorsningsolyckor per år i Sverige varav cirka 7 olyckor med dödlig utgång och 7 olyckor med svåra personskador. Därför beaktas plankorsningar som den största säkerhetsrisken vid järnvägar. Så många plankorsningar som möjligt bör därför slopas.

Sloping genom att bygga planskilda korsningar är dyrt och därför bör så många plankorsningar som möjligt slopas på annat sätt. Om trafiken omleds till annan plankorsning måste denna vara trafiksäkrare och omledningen får inte skapa nya risker större än de som eliminerats i plankorsningen, enligt BVH 701.

Möjligheterna att slopa plankorsningar i samband med kommunernas fysiska planering ska bevakas. Vid granskning av översikts och detaljplaner skall alltid eftersträvas att planförslagen utformas så att sloping av plankorsningar blir möjlig. I slopningsåtgärderna bör ingå att upphäva servitut för plankorsning som stängts med eller utan överenskommelse. Kan inte plankorsningen slopas finns det möjlighet att stänga den av säkerhetsskäl.

Bedömning av hur farlig en plankorsning är beror på två faktorer; sannolikheten att en olycka ska inträffa (trafikflödesprodukt) och den sannolika följden av en olycka (hastighet). Andra viktiga faktorer är sikt, fast körning i plankorsning och typ av plankorsningsskydd. En oskyddad plankorsning eller en plankorsning med enbart ljud och ljus så kallad CD-anläggning har 10 gånger fler olyckor än en A-anläggning med ljud, ljus och helbommar.

#### Plankorsningar på Markarydsbanan

I trafikverkets databas för plankorsningar finns 58 aktiva plankorsningar registrerade på Markarydsbanan. Nedanstående tabell visar typ av plankorsning.

<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>	<b>Längd</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>CD</b>	<b>K</b>	<b>Summa</b>
931	Eldsberga – Markaryd	42 km	5	6	10	12	33
931	Markaryd - Hässleholm	36 km	11	3	0	11	25
931	Summa	78 km	16	9	10	23	58

Tabell 2. Markarydsbanans plankorsningar mellan Eldsberga och Hässleholm. A Helbom, B halvbom, CD ljus och ljud utan bom och K oskyddade plankorsning.

Vid hastigheter över 160 km/h tillåts inga plankorsningar utan dessa måste vara planskilda korsningar. Mellan 141 – 160 km/h måste plankorsningen vara utrustad med helbommar över vägen. För breda vägar erfordras då två bommar för vart körfält men för smala skogsvägar räcker det med en bom som täcker hela vägensbredd. För hastigheter mellan 81 – 140 km/h erfordras halvbommar som lägsta skydd och för hastigheter upp till 80 km/h får ljud och ljusanläggning utan bommar användas.

Oskyddade plankorsningar får förekomma så länge trafikflödesprodukten understiger 800 för 90 km/h vilket innebär 20 fordon per timme eller var 3:e minut. Samtliga oskyddade plankorsningar utmed Markarydsbanan har trafikflödesprodukten 0 (noll) vilket innebär att den oskyddade plankorsningen trafikeras med mindre än 1 fordon per dygn.

<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>	<b>STH</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>CD</b>	<b>K</b>	<b>Summa</b>
931	STH	130	160	140	80	160	-
931	Trafikflödesprodukt 0	130	8	5	10	23	46
931	Trafikflödesprodukt 1	130	8	4	0	0	12
931	Summa	130	16	9	10	23	58

Tabell 3. Markarydsbanans plankorsningar mellan Eldsberga och Hässleholm och dess trafikflödesprodukt. A Helbom, B halvbom, CD ljus och ljud utan bom och K oskyddade plankorsning.

Så länge trafikflödet över de oskyddade plankorsningarna och CD anläggningarna understiger 500 fordon per dygn finns inget krav på ökat skydd i plankorsningen.

För halvbomsanläggningen med dagens hastighet på 130 km/h på Markarydsbanan finns utrymme att höja hastigheten till 140 km/h och för helbomsanläggning kan hastigheten höjas till 160 km/h utan krav på ändrad skyddsnivå i plankorsningen. Det finns 5 halvbomsanläggningar som har trafikflödesprodukt noll och 8 helbomsanläggningar som har noll i trafikflödesprodukt enligt Trafikverket. Dessa plankorsningar har utrustats med vägskydd av andra anledningar såsom tätort, cykel skymd sikt etc.

### Plankorsningsskydd med höjd hastighet för B-tåg

Befintlig högsta hastighet på Markarydsbanan är 130 km/h vilket för B-tåg skulle kunna bli 150 km/h med tumhjulsinställning 3 och 140 km/h med tumhjulsinställning 2. Två lägen uppstår med avseende på plankorsningar; för 150 km/h får det inte förekomma halvbommar om trafikflödesprodukten överskrider 800.



<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>	<b>STH</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>CD</b>	<b>K</b>	<b>Summa</b>
931	STH	130	130	130	130	130	-
931	Trafikflödesprodukt 0	130	3	4	7	17	31
931	Trafikflödesprodukt 1	130	4	2	0	0	6
931	Summa	130	7	6	7	17	37

Tabell 4. Markarydsbanans plankorsningar med sth 130 km/h mellan Eldsberga och Hässleholm och dess trafikflödesprodukt. A Helbom, B halvbom, CD ljus och ljud utan bom och K oskyddade plankorsning.

Om tumhjulsinställning 3 väljs måste 2 halvbomsanläggningar åtgärdas till helbomsanläggning vilka är km 1+398 Årnabergsvägen och 30+080 Holmavägen på grund av högt vägtrafikflöde.

Om tumhjulsinställning 2 väljs behövs inga plankorsningar åtgärdas.

För hastighet 120 km/h på Markarydsbanan finns endast en B anläggning med noll i trafikflödesprodukt vilket innebär att tumhjulsinställningen 2 eller 3 inte påverkar plankorsningen.

För hastighet 115 km/h på Markarydsbanan finns endast en CD anläggning med noll i trafikflödesprodukt vilket innebär att tumhjulsinställningen 2 eller 3 inte påverkar plankorsningen.

För 105 km/h och 110 km/h höjs hastigheten med tumhjulsinställning 3 till 120 km/h respektive 130 km/h och för tumhjulsinställning 2 till 115 km/h respektive 120 km/h.

<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>	<b>STH</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>CD</b>	<b>K</b>	<b>Summa</b>
931	STH	110	110	110	110	110	-
931	Trafikflödesprodukt 0	110	1	1	1	5	8
931	Trafikflödesprodukt 1	110	1	1	0	0	2
931	Summa	110	2	2	1	5	10

Tabell 5. Markarydsbanans plankorsningar med sth 110 km/h mellan Eldsberga och Hässleholm och dess trafikflödesprodukt. A Helbom, B halvbom, CD ljus och ljud utan bom och K oskyddade plankorsning.

Två plankorsningar har en högre trafikflödesprodukt än noll vilket innebär att de skall vara utrustade med vägskydd. A anläggningen tillåter 160 km/h och B anläggningen 140 km/h vilket innebär att tumhjulsinställningen inte påverkar vägskydden.

För 90 km/h och 100 km/h höjs hastigheten med tumhjulsinställning 3 till 100 km/h respektive 115 km/h och för tumhjulsinställning 2 till 100 km/h respektive 110 km/h.

<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>	<b>STH</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>CD</b>	<b>K</b>	<b>Summa</b>
931	STH	100	100	100	100	100	-
931	Trafikflödesprodukt 0	100	4	0	1	1	6
931	Trafikflödesprodukt 1	100	4	0	0	0	4
931	Summa	100	8	0	1	1	10

Tabell 6. Markarydsbanans plankorsningar med sth 100 km/h mellan Eldsberga och Hässleholm och dess trafikflödesprodukt. A Helbom, B halvbom, CD ljus och ljud utan bom och K oskyddade plankorsning.

Fyra plankorsningar har en högre trafikflödesprodukt än noll vilket innebär att de skall vara utrustade med vägskydd. A anläggningen tillåter 160 km/h vilket innebär att tumhjulsinställningen inte påverkar vägskydden.

Om tumhjulinställning 3 väljs måste två plankorsningar få förbättrat plankorsningsskydd till en bedömd kostnad av 6 miljoner kronor. Om tumhjulinställning 2 väljs behövs inga plankorsningsåtgärder.

### Plankorsningsskydd med höjd hastighet i befintlig bana

Markarydsbanan är en relativt rak bana vilket innebär att man på vissa delar av banan kan höja hastigheten från 130 km/h till 150 km/h vid km 164+000 – 167+150; 1+000 – 6+400; 29+600 – 33+800; 37+800 – 42+800 och 66+200 – 70+400. Nedanstående tabell visar de plankorsningar som påverkas av hastighetsförändringen.

<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>	<b>STH</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>CD</b>	<b>K</b>	<b>Summa</b>
931	STH	150	150	150	150	150	-
931	Trafikflödesprodukt 0	150	2	2	2	9	15
931	Trafikflödesprodukt 1	150	1	2	0	0	3
931	Summa	150	3	4	2	9	18

Tabell 7. Markarydsbanans plankorsningar med sth 150 km/h mellan Eldsberga och Hässleholm och dess trafikflödesprodukt. A Helbom, B halvbom, CD ljus och ljud utan bom och K oskyddade plankorsning.

För att höja hastigheten på utvalda delar av banan utan att förändra spårgeometrin måste två halvbomsanläggningar vid km 1+398 Årnabergsvägen och km 30+080 Holmavägen få förbättrat skydd.

Vid höjning från 130 km/h till 140 km/h vid km 13+000 – 23+000 påverkas inga plankorsningar eftersom trafikflödesprodukten är noll.

Vid höjning från 110 km/h till 130 km/h vid km 46+800 – 47+400 påverkas inga plankorsningar då skyddsnivån tillåter 140 km/h.

Vid höjning från 100 km/h till 120 km/h vid km 48+000 till 50+000; 56+400 – 57+600 påverkas inga plankorsningar.

Om Markarydsbanan får höjd hastighet utan att spårgeometrin förändras måste två plankorsningar få förbättrat plankorsningsskydd till en bedömd kostnad av 6 miljoner kronor. Det är samma plankorsningar som för tumhjulinställning 3.

### Plankorsningsskydd med höjd hastighet med ny spårgeometri

Markarydsbanan kan få en linjehastighet på 150 km/h mellan 1+000 – 23+000; 29+600 – 33+800 och 63+800 – 70+400 samt till 200 km/h mellan 37+800 – 460+600. Detta skulle möjliggöra en restid mellan Halmstad och Hässleholm på 50 minuter.

Utöver de två angivna plankorsningarna i föregående stycke ovan tillkommer slopande av 5 oskyddade plankorsningar och slopande av 1 helbomsanläggning och 1 halvbomsanläggning samt förbättrat skydd i ytterligare en halvbomsanläggning.

Plankorsningsåtgärderna uppskattas till 130 miljoner kronor i främst byggande av planskildheteter.

## Olyckskostnader

Trafikverket tillämpar ASEK 6.0 i sina samhällsekonomiska beräkningar för olyckskostnader i plankorsningar. Med avseende på marknaden utmed Markarydsbanan beräknas biltrafik och järnvägstrafik med utgångspunkt från Trafikverkets åtgärdsvalsstudie med trafiksiffror från 2012. Nedanstående tabell redogör kostnaden per tåg som passerar olika typer av plankorsningar i ett samhällsekonomiskt perspektiv.

<b>Sträcka</b>	<b>Helbom A</b>	<b>Halvbom B</b>	<b>Ljud/Ljus CD</b>	<b>Oskyddad K</b>
2014 Gator andra vägar	0,38	0,53	3,69	3,42
2040 Gator andra vägar	0,57	0,78	5,42	5,03

Tabell 8. Kronor per tåg och korsningspassage enligt ASEK 6.0.

<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>	<b>Längd</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>CD</b>	<b>K</b>	<b>Summa</b>
931	Eldsberga – Markaryd	42 km	64,60	108,12	1254,60	1395,36	2 822,68
931	Markaryd - Hässleholm	36 km	374,38	54,06	0	1279,08	1 707,52
931	Summa	78 km	438,98	162,18	1254,60	2674,44	4 530,20

Tabell 9. Dygnskostnad för befintliga plankorsningar på Markarydsbanan enligt ASEK 6.0.

Dagens trafik med 21 persontåg och 13 godståg per dygn blir kostnaden 4 530,20 kronor per dygn vilket för en period av 30 år motsvarar en kostnad på 44 miljoner kronor. Sannolikt kommer 3 plankorsningsolyckor att inträffa oberoende av ändrade hastigheter på Markarydsbanan.

## 4 Slutsats

De flesta plankorsningarna på Markarydsbanan 46 stycken har en trafikflödesprodukt som understiger 1 fordon per dygn. Det innebär att dessa plankorsningar inte behöver åtgärdas för hastighetsförändringar i storleksordningen 20 km/h.

Två halvboomsanläggningar är lämpliga att förbättra skyddet i för att skyddskraven för ökad hastighet skall uppnås om tumhjulsinställning 3 ska användas eller om hastigheten skall ändras i befintlig spårgeometri vilka är km 1+398 Årnabergsvägen och 30+080 Holmavägen på grund av högt vägtrafikflöde. Kostnaden uppskattas till 6 miljoner kronor.

Om högre hastigheter skall nås med ny spårgeometri ökar kostnaderna för plankorsningsåtgärderna till 130 miljoner kronor främst på grund av att plankorsningar i så fall måste ersättas med planskildheter.

## 5 Källförteckning

B-05-690/TR00 Kartläggning av plankorsningar

BVF 544.94001 Teknisk säkerhetsstyrning, Arbeta med signalanläggningar

BVS 525.31 Godkända vägbeläggningar i plankorsningar

BVS 544.70002 Signalering mot vägen

BVS 1525.100 Beskrivning av spårkomponenter i plankorsningar

BVS 1586.30 Plankorsningar vägteknisk utformning

BVH 701 Plankorsningar

Dataproduktspecifikation 2012-12-06, Anna Gabriellsson UHnv

JNB 2017 160502 Järnvägsnätbeskrivning

TDOK 2013:0270 BVS 544.70001 Vägskyddsanläggningar, signalering mot banan

TDOK 2013:0271 BVS 544.70003 Vägskyddsanläggningar, projektering av signalsträckor

TDOK 2014:0359 BVS 544.91105 Signalering, grundläggande monteringskrav för signaltekniska ytterobjekt

TDOK 2014:0452 BVH 544.13211 Monteringsanvisning för gul LED-lampa art nr. 6215187 till vägförsignal

TDOK 2014:0502 BVS 544.91150 Vägskyddsanläggningar, grundläggande montagekrav för signaltekniska ytterobjekt

Åtgärdssvalstudie Kalmar/Västervik – Linköping, utkast 3 2016-03-18, Trafikverket.