

Underhållsdistrikt
Underhållsentreprenörer
Underhåll, kund och säkerhet, Kund
Teknik och miljö
Samt enligt distributionslista

PM Sidoläge vid plötslig kurvaturförändring i hastighetsklasserna H0 och H1

Exempel: Spårväxel 132 i Falerum är av typ EV-SJ50-11-1:9. Spårlägesmätningen SPL_1708021122A_845_E_o_550 gick på grenspåret som har radie 190 m utan övergångskurvor. Sidolägesanmärkning med storlek 18 mm uppmättes. Med utvärdering enligt denna dispens skulle anmärkningen utgå.



Dispens

Utvärderingen av spårets sidoläge kommer från och med 2017-11-15 att förändras genom att dispens TRV2017/102667 blir gällande. Dispensen berör tangentpunkter med plötsliga kurvaturförändringar i hastighetsklasserna H0 och H1 (upp till och med 80 km/h). Nedan anges med blå markering de tillägg till TDOK 2013:0347 som avses.



11.2.3 Sidoläge

11.2.3.1 Punktfel med våglängd 1-25 meter

I tabell 11.2.3.1a anges de gränsvärden för sidolägets punktfel som gäller för de olika åtgärdsnivåerna. Värdena gäller för våglängdsområde D1, dvs. 1-25 meter.

Tabell 11.2.3.1a Gränsvärden för sidolägets punktfel, våglängd 1-25 meter

Sidoläge för respektive räl, punktfel i +/- mm, våglängd 1-25 meter							
Hastighetsklass	Sth (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H5	200<V≤250	2	2	3	4	5	10
H4	160<V≤200	2	2	3	4	6	12
H3	120<V≤160	2	2	4	5	8	14
H2	80<V≤120	2	3	5	7	11	17
H1*	40<V≤80	2	3	8	11	14	22
H0*	V≤40	2	4	10	14	17	22

* Gäller ej 20 m intill plötslig kurvaturförändring, se nedan.

Vissa kurvor saknar övergångskurvor så att kurvans tangentpunkter får en plötslig kurvaturförändring. I dessa tangentpunkter medför den projekterade geometrin i sig stora utslag i sidoläget i våglängdsområdet 15-25m. 20 m före och efter en sådan tangentpunkt ska sidoläget inte utvärderas i våglängdsområdet 1-25m utan endast i våglängdsområdet 1-15m. Detta gäller om tangentpunkten har plötslig kurvaturförändring ≥ 0.0025 (1/m), exempelvis från rakspår till radie ≤ 400 m. Många av dessa tangentpunkter är växelkurvor, det vill säga passage av grenspår i en enkelväxlar eller passage av ett höger- och ett vänsterben i en sammansatt växel (EKV och DKV). I spårväxlar ska denna utvärdering göras i hela växelns utsträckning samt 20 m före och efter spårväxeln. Dock enbart för växelmodeller med radie ≤ 400 m. I tabell 11.2.3.1b anges de gränsvärden för sidolägets punktfel som gäller för de olika åtgärdsnivåerna.

I tabell 11.2.3.1b anges de gränsvärden för sidolägets punktfel som gäller för de olika åtgärdsnivåerna 20 m intill tangentpunkt med plötslig kurvaturförändring ≥ 0.0025 (1/m). Värdena gäller för våglängdsområdet 1-15 meter.

Tabell 11.2.3.1b Gränsvärden för sidolägets punktfel, våglängd 1-15 meter, 20 m intill tangentpunkt med plötslig kurvaturförändring ≥ 0.0025 (1/m)

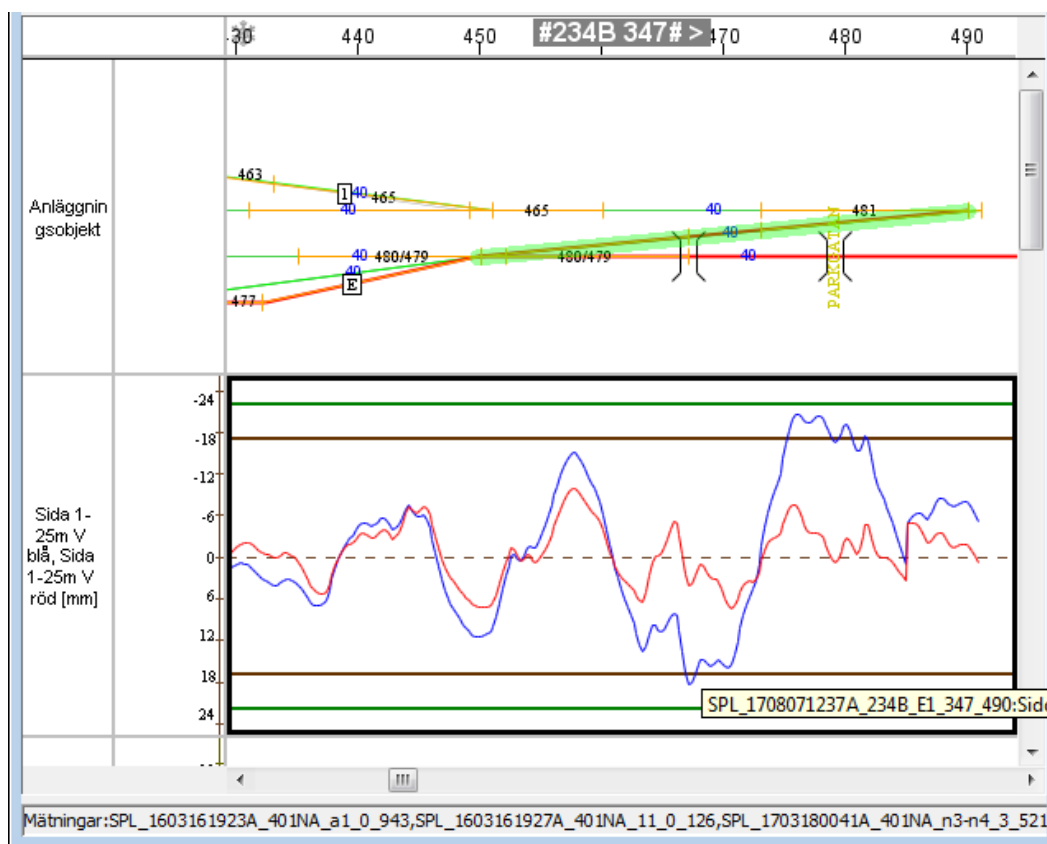
Sidoläge för respektive räl, punktfel i +/- mm, våglängd 1-15 meter							
Hastighetsklass	Sth (km/h)	NYTT	NYJUST	PLAN	UH1	UH2	KRIT
H1	40<V≤80	2	3	8	11	14	22
H0	V≤40	2	4	10	14	17	22

Teknisk beskrivning

I en tangentpunkt med plötslig kurvaturförändring medför den projekterade geometrin i sig stora utslag i sidoläget. I [2] har man gjort en datormodell över en passage över två växlar av typ EV-SJ50-11-1:9 kryss med radie 190m, vilket gav sidolägesutslag på 24 mm i våglängdsområdet 1-25m. Uppmätta värden av två mätvagnar här var 26 mm och 22 mm. Växelns geometri ger alltså ett utslag i sidoläget över 22mm som är KRIT-nivå för hastighetsklass Ho. Utan dispens ger dessa stora sidolägesutslag besiktningsanmärkningar i systemen Optram och Bessy.

Skillnaden mellan våglängdsområdena 1-25 m (blå kurva nedan) och 1-15 m (röd) är att mätsignalen 1-15 m alltid ger lägre utslag än för 1-25 m, eftersom 1-15 m inte innehåller de längre ojämnheter 15-25 m. I datormodellen [2] beräknas utslaget till cirka 6 mm i 1-15 m istället för 24 mm med 1-25m.

Figur. Exempel på sidolägesmätning i grenspår, blå kurva är våglängdsområdet 1-25m, röd kurva 1-15m. Gränsvärdeslinjerna UH2=brun, KRIT=grön.



Nuvarande hantering utan dispens

Idag känner många till denna problematik men det har inte funnits någon skrivelse som specificerar vilka sidolägesanmärkningar som bör betraktas som verkliga problem att åtgärda och vilka som är orsakade av projekterad geometri och inte kan åtgärdas. Detta har lett till att underhållsverksamheten i vissa fall gjort egna bedömningar om anmärkningarna ska åtgärdas eller inte. Det är viktigt att vi har en gemensam syn på detta såväl inom Trafikverket som med våra underhållsentreprenörer.

Statistik över sidolägesanmärkningar som berörs

En undersökning av alla Trafikverkets spårlägesmätningar under 170411 - 171109 har genomförts för att utvärdera effekterna av dispensen. Under perioden uppmättes totalt 26478 UH2-anmärkningar i sidoläge 1-25m.



Av de 26478 sidolägesanmärkningarna ligger 3940 (15 %) vid tangentpunkter med plötslig kurvaturförändring med H0 eller H1 och skulle utvärderas enligt denna dispens.

Av de 3940 anmärkningar som berörs av dispensen skulle 3843 (98 %) ej längre bedömas som UH2-fel då de utvärderas i 1-15m, medan återsående 97 anmärkningar skulle kvarstå som anmärkningar även i 1-15m. Dessa redovisas i bilaga 1 och 2. Platserna där dispensen gäller och anmärkningarna som berörs kan även studeras i Optrams inställningsfil Spårläge_Särskild_Sidolägeshantering.oes, se avsnitt om Optram nedan.

Antal UH2-anm sidoläge 1-25	
Anm. även i 1-15m	97
Ej anm. i 1-15m	3843
Totalsumma	3940

Av de 3940 anmärkningar som berörs av dispensen ligger 3763 anmärkningar (96 %) vid växlar och 177 anmärkningar vid cirkulärkurvor utan växlar. De 3763 anmärkningarna på växlarna ligger på 869 olika växlar. Detta eftersom växlarna blivit mätta flera gånger och en mätning kan ge flera anmärkningar längs en växelpassage.

Antal UH2-anm sidoläge 1-25	
Cirkulärkurva ej vid växel	63
Vid växel	3763
Totalsumma	3940

Av samtliga 26478 sidolägesanmärkningar skulle 3843 stycken, alltså 15 %, ej längre bedömas som sidolägesanmärkningar.

Tre typer av dispenser förekommer, vilka fördelas enligt tabell nedan.

Typ av dispensvillkor	Antal anm som uppfyller dispensvillkor
Cirkulärkurva ej vid växel	177
Enkelväxel	2936
Sammansatt växel (EKV,DKV)	827
Antal dispenser	3940

Ny presentation i Optram

I Optram kan data kring denna dispens studeras i inställningsfilen Spårläge_Särskild_Sidolägeshantering.oes. Inställningsfilen beskrivs här samt i Optrams datadokumentation som finns på Optrams hemsida [4], se avsnitt "Spårläge_Särskild_Sidolägeshantering.oes".

Mätkanal Sida 1-15m

I inställningsfilen finns en vy där man kan studera de nya mätkanalerna Sido kortvåg 1-15 m vänster och Sido kortvåg 1-15 m höger. Notera att mätkanalerna finns överallt där mätvagnen har mätt men att det endast är på mätplatser med dispens som de utvärderas mot gränsvärden för att generera fel.

Mätplatser med dispens

I denna vy visas en händelse för varje mätning och för varje plats där 1-15m utvärderas, en händelse med attribut

- Mätning
- TPvillkor (cirkulärkurva/enkelväxel/sammansatt växel)
- Hastighetsklass
- Växelnr
- BIS objnr (för växeln eller cirkulärkurvan)

Överskridanden 1-25m på dispensplatser

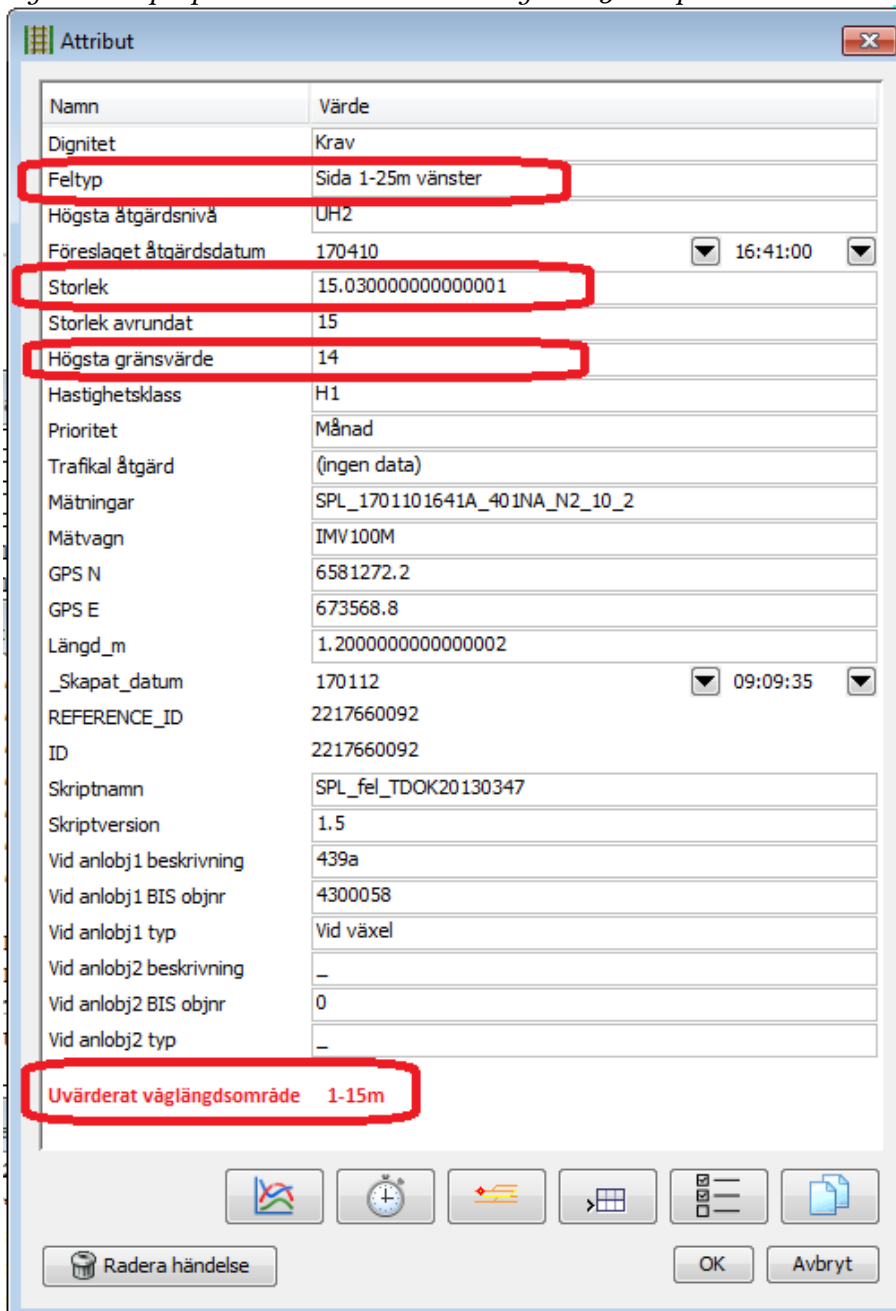
På varje plats och för varje mätning där dispensen gäller kommer överskridanden av sidoläget i 1-25m, anmärkningarna som "plockats bort", att sparas i Optram. Dessa händelser sparas dock vid sidan av i Optrams lager "SPL_Särskild_sidolägesbedömning_FelUtgått1-25m_UH2" och kan studeras i inställningsfilen. De syns således inte bland UH2-anmärkningarna i vare sig Optram eller Bessy.

Överskridanden 1-15m på dispensplatser

På varje plats och för varje mätning där dispensen gäller kommer överskridanden av sidoläget i 1-15m sparas i den händelse där ordinarie anmärkning 1-25 m skulle ha sparats, och kan studeras exempelvis i inställningsfilen Spärläge_UH1_UH2.oes. Dessa får attribut enligt punktlista och figur nedan:

- Det nya attributet "Utvärderat våglängdsområde" anger att detta har utvärderats i 1-15m.
- Attributet "Feltyp" anger fortfarande 1-25m eftersom det registreras som denna typ i Optram och Bessy.
- Attributen "Storlek" och "Högsta gränsvärde" hänvisar i dessa fall till 1-15m. Detta gäller alla åtgärdsnivåer NYTT, NYJUST, UH1, UH2, KRIT.

Figur. Exempel på överskridande av sidoläge i 1-15m i Optram

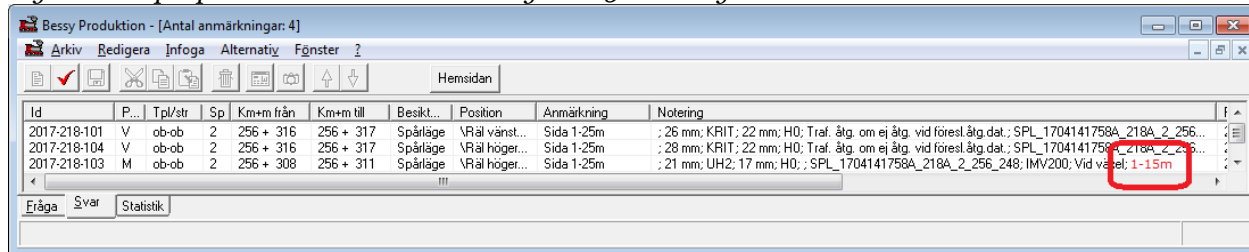


Namn	Värde
Dignitet	Krav
Feltyp	Sida 1-25m vänster
Högsta åtgärdsnivå	UH2
Föreslaget åtgärdsdatum	170410 16:41:00
Storlek	15.030000000000001
Storlek avrundat	15
Högsta gränsvärde	14
Hastighetsklass	H1
Prioritet	Månad
Trafikal åtgärd	(ingen data)
Mätningar	SPL_1701101641A_401NA_N2_10_2
Mätvagn	IMV100M
GPS N	6581272.2
GPS E	673568.8
Längd_m	1.2000000000000002
_Skapat_datum	170112 09:09:35
REFERENCE_ID	2217660092
ID	2217660092
Skriptnamn	SPL_fel_TDOK20130347
Skriptversion	1.5
Vid anlobj1 beskrivning	439a
Vid anlobj1 BIS objnr	4300058
Vid anlobj1 typ	Vid växel
Vid anlobj2 beskrivning	-
Vid anlobj2 BIS objnr	0
Vid anlobj2 typ	-
Uvärderat våglängdsområde	1-15m

Ny presentation i Bessy

I Bessy markeras de anmärkningar som utvärderats och kvarstår som anmärkningar i 1-15m med texten "1-15m" i noteringsfältet.

Figur. Exempel på överskridande av sidoläge i 1-15m i Bessy



Id	P..	Tpl/str	Sp	Km+m från	Km+m till	Beskt..	Position	Anmärkning	Notering
2017-218-101	V	ob-ob	2	256 + 316	256 + 317	Spårläge	\R\al väntst...	Sida 1-25m ; 26 mm; KRIT; 22 mm; H0; Traf; åtg. om ej åtg. vid föresl.åtg.dat.; SPL_1704141758A_218A_2_256...	
2017-218-104	V	ob-ob	2	256 + 316	256 + 317	Spårläge	\R\al höger...	Sida 1-25m ; 28 mm; KRIT; 22 mm; H0; Traf; åtg. om ej åtg. vid föresl.åtg.dat.; SPL_1704141758A_218A_2_256...	
2017-218-103	M	ob-ob	2	256 + 308	256 + 311	Spårläge	\R\al höger...	Sida 1-25m ; 21 mm; UH2; 17 mm; H0; ; SPL_1704141758A_218A_2_256_248; IMV200; Vid växel; 1-15m	

Hantering av gamla Bessyanmärkningar

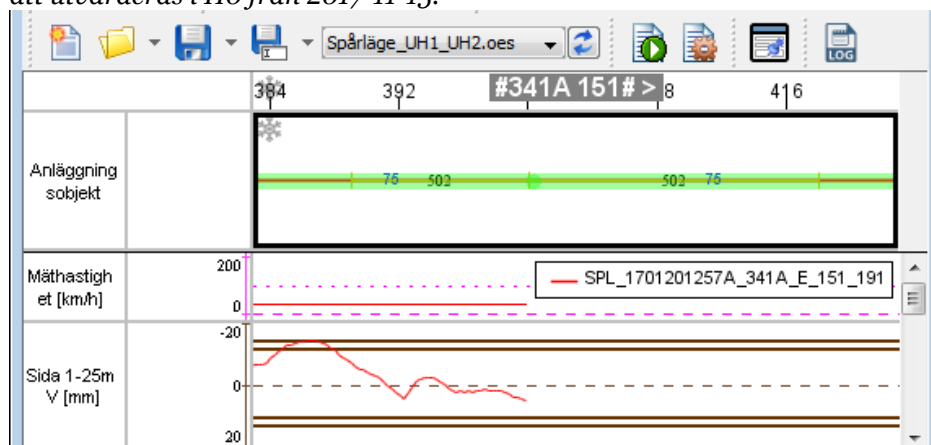
I bilaga 2 visas de anmärkningar från 170411-171109 som skulle utgå med den nya hanteringen. Det kommer inte att genomföras någon automatisk förändring av dessa gamla anmärkningar i Optram eller Bessy, endast anmärkningar från och med 171115 berörs per automatik. Däremot finns möjligheten att i Bessy manuellt sätta anmärkningarna till "Åtgärdas ej" med motiv "Dispens" samt dispens nummer TRV2017/102667 först i noteringsfältet. Det är då viktigt att kontrollera att man avskriver exakt rätt anmärkningar. Kontrollera exakt position (bdl, spår, km+m) samt mätningens namn (såsom SPL_1704220940A_313D_E_3_315). Detta eftersom samma växel kan mätas i grenspår och stamspår med några minuters mellanrum.

Genomförda ändringar av hastighetsklass i spårväxlar

Trafikverket genomför och har genomfört följande lättnader i spårlägesutvärderingen:

1. I oktober 2014 infördes ändringen att vid spårlägesmätning i en växel bedöms hela växelpassagen i den lägst passerade hastighetsklassen. Exempelvis en växelpassage där både H4 och H0 passeras blir utvärderad i H0 i hela växeln.
2. 2017-11-15 modifieras algoritmen för hastighetsklass i växelpassager till att även inkludera enkelväxlar där grenspåret ligger på en annan Optrambandel. Här beräknas hastighetsklassen utifrån attributet "STH i grenspår" på stamspåret vid grenspårspassage. Se exempel i figur nedan.

Figur. Växel 502 i Ängelsberg har stamspåret på Optrambandel 341A men grenspåret på Optrambandel 341B. Attributet "STH i grenspår" är 40 km/h varför grenspårspassager kommer att utvärderas i H0 från 2017-11-15.



3. 2017-11-15 införs utvärdering av sidoläget i våglängdsområdet 1-15 m vid vissa grenspårspassager samt vid tangenter med stor plötslig kurvaturförändring, enligt detta PM.

Grenspår som följer obruten geometri

Det förekommer att spårväxlar byggs in i kurvor så att grenspåret följer obruten geometri både före och efter växeln. Se exempel i bild nedan. Det finns cirka 10-30 sådana växlar med radie upp till 400m. I dessa växlar bör dispens ges i stamspåret men ej i grenspåret. Tillsvidare kommer dock dessa växlar att hanteras så att dispens ges i grenspåret och ej i stamspåret, eftersom särskild hantering av dessa anses för omständligt.

Bild. Växel 104 i Nykroppa, grenspåret till vänster i bild följer obruten geometri.



Uppdateringar av STH-objekt i BIS

Det är STH-objekten i BIS som avgör vilken hastighetsklass och därmed vilka toleranser som spårlägesmätningarna utvärderas efter. Det förekommer platser i BIS där STH-värdena inte stämmer. Trafikverket arbetar med att se över felaktiga STH-objekt i BIS. Vi uppmanar även alla er som jobbar med spårlägesmätningar att rapportera upplevda felaktigheter i STH-objekt i BIS till jarnvagsdata@trafikverket.se. Underhållsentreprenörer uppmanas att skicka en kopia till sin projektingenjör bana. Notera dock att en upplevd felaktig hastighetsklass inte är ett tillräckligt skäl till att direkt avskriva spårlägesanmärkningar.

Bilagor

1. Lista över sidolägesfel utgår vid utvärdering i 1-15m
2. Lista över sidolägesfel kvarstår vid utvärdering i 1-15m

Referenser

- [1] TDOK 2013:0347 Banöverbyggnad – Spårläge – krav vid byggande och underhåll
Trafikverket 2015
- [2] Jalenius Å., Nytt sidolägesfilter för växelövergångar
Infranord Mätenheten, 2017
- [3] Dispensbeslut, Sidoläge vid plötslig kurvaturförändring i hastighetsklasserna H0 och H1
- [4] Datadokumentation och inställningsfiler i Optram
www.trafikverket.se/optram

Versionshantering

Version 1.0, 2017-11-15, Första version, Simon Barthelemy

Version 1.1, 2017-11-23, Förtydligande om hantering av gamla anmärkningar, Simon Barthelemy