

# Railmap ERTMS

Bijlage 2: Projecteringsregels ERTMS level 2 tbv het vaststellen van de capaciteitseffecten

Van  
Auteur Projectteam capaciteitseffecten ERTMS

Kenmerk  
Versie 1.0  
Datum 24 januari 2014  
Bestand Bijlage 2\_Uitgangspunten Projecteringsregels ERTMS capaciteitsanalyse.doc

Status Definitief

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Movement Authority (rijweg)</b>	<b>5</b>
3.1	Vertrek	6
3.2	Binnenkomst	10
3.3	Rijweg	16
3.4	Snelheid	17
3.5	Hellingen	19
<b>4</b>	<b>Projectering baangebonden elementen</b>	<b>21</b>
4.1	Blokgrenzen	21
4.2	Balisegroep	31
4.3	Detectie (lassen of assentellers)	33
<b>5</b>	<b>National Values</b>	<b>34</b>
5.1	National Values van invloed op de Performance	34
<b>6</b>	<b>Diversen</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>Lijst met afkortingen</b>	<b>37</b>

## **1 Inleiding**

Dit document beschrijft projecteringsregels voor ERTMS Level 2, ten behoeve van de projectering van ERTMS Level 2 op bestaande railinfra om de capaciteitseffecten van de implementatie ERTMS te kunnen vaststellen.

Het document is gebaseerd op het document met projecteringsregels dat is opgesteld voor de studie "Capaciteitseffecten ERTMS Level 2" uit 2010.

## 2 Uitgangspunten

### Scope

- De regels richten zich op zowel de baanvakken als de knooppuntstations
- Het referentiekader is NS 54 met ATB 1<sup>ste</sup> generatie (bestaande en geoptimaliseerde projectering)
- De regels gelden voor ERTMS level 2
- De transitie van het huidige beveiligingssysteem NS'54 naar ERTMS valt buiten de scope van dit project.
- De regels richten zich op een reguliere afwikkeling van de treindienst en gaat niet in op verstoorde situaties

### Remmodel

- Het remmodel uit TSI CCS Baseline 3, SS026 versie 3.3.0 van de ERTMS-specificaties wordt gebruikt.

### Documenten

- SRS versie 3.3.0
- OVS60040 versie 003 0.3
- Rapport "Capaciteitseffecten ERTMS level 2, projecteringsregels ERTMS Level 2 tbv het vaststellen van de capaciteitseffecten", versie 2.0 d.d. 26 januari 2010.

## 3 Movement Authority (rijweg)

De Movement Authority (MA) is de rijweg die wordt gegeven aan een trein. Belangrijk verschil met rijwegen in het huidige seinstelsel NS'54 is echter wel dat in de MA meer informatie over de rijweg aan de trein gegeven wordt. De elementen die daarbij onderscheiden worden zijn:

1. Restricties bij vertrek, specifiek bij een Start of Mission (SoM);
2. Nadering van End of Authority (EoA);
3. Lengte van de vrijgegeven rijweg
4. Geldigheidsduur van de rijweg;
5. Snelheidsprofiel van de rijweg;
6. Hellingsprofiel van de rijweg;
7. Mode profiles,.

Bovenstaande elementen zullen in deze paragraaf nader worden toegelicht en tevens zal worden aangegeven met welke projecteringsregels rekening gehouden moeten worden bij het maken van een ontwerp gebaseerd op het ERTMS beveiligingssysteem.

Hierbij zijn de punten 3 en 4 samengevoegd in één paragraaf en worden de punten 7 en 8 niet verder behandeld. Deze laatste twee kunnen van invloed zijn op de capaciteit, maar niet in de onverstoorde situaties waar deze studie zich op richt. De overige punten worden afzonderlijk behandeld.

### **Relatie tussen vertrek en binnenkomst**

Tijdens deze het opstellen is gebleken dat er bij het bepalen van de blokgrens bij een stoplocatie en de bijbehorende End of Authority (EoA) en Supervised Location (SvL) locaties, een duidelijke relatie bestaat tussen het aankomst- en vertrekproces.

Vanuit beide processen zullen eisen gesteld worden ten aanzien van deze aspecten om een optimale situatie te kunnen realiseren in het kader van capaciteit met in achtname van de veiligheid.

In principe zouden deze beide processen kunnen leiden tot conflicterende eisen, waarvoor dan gezocht zou moeten worden naar een oplossing, die voor het totale proces (het rijden van treinen) het meest optimaal is in het kader van de capaciteit en binnen de grenzen veiligheid. In deze studie is echter een dergelijk conflict niet naar voren gekomen en lijken de eisen die voortkomen uit het vertrekproces en de eisen die voortkomen uit het aankomstproces niet strijdig met elkaar te zijn.

In het verdere proces zal moeten blijken of deze eerste constatering blijft gelden, maar mochten er als nog conflicterende eisen ontstaan zal altijd een afweging gemaakt moeten worden tussen de veiligheids- en capaciteitsaspecten bij vertrek en de veiligheids- en capaciteitsaspecten bij binnenkomst.

## 3.1 Vertrek

### 3.1.1 Streven bij vertrek

Het streven is dat een trein bij vertrek meteen vrij kan aanzetten tot aan de plaatselijke maximumsnelheid, zonder daarbij extra beperkingen opgelegd te krijgen door het beveiligingssysteem.

### 3.1.2 Achtergrond bij projecteringsregels bij vertrek

Bij vertrek uit stilstand van een trein kunnen vier situaties worden onderscheiden:

1. Vertrek bij aanvang de rit, Start of Mission (SoM), waarbij de treinpositie bekend is.
2. Vertrek bij aanvang de rit, Start of Mission (SoM), waarbij de treinpositie niet met zekerheid bekend is.
3. Vertrek na een lange stop.
4. Vertrek na een korte stop.

#### Algemeen bij alle situaties

Het kan voorkomen dat een trein zijn positie niet met zekerheid kent, hetgeen kan gebeuren als de ERTMS-unit (treinapparatuur) uit is gezet. Als de positie van een trein niet met zekerheid bekend is, kan het RBC geen enkele garantie geven over of en hoe die trein veilig zou kunnen bewegen. De trein zou immers net zo goed op een ander spoor of zelfs in een heel ander station kunnen staan. Het RBC kan de verantwoording alleen overlaten aan de machinist en treindienstleider en geeft daarom Staff Responsible (SR) als autorisatie. Een machinist mag alleen vertrekken na een uitdrukkelijke opdracht van de treindienstleider. Als er een lichtsein voor vertrek is gehandhaafd, kan dit lichtsein de autorisatie van de treindienstleider weergeven en mag hij ook op basis hiervan vertrekken.

Als de positie van de trein wel bekend is, heeft het RBC vrijwel alle informatie om de treimbeweging volledig te autoriseren, vanaf de eerst volgende blok grens. Het stukje informatie dat ontbreekt, is de zekerheid dat er tussen de kop van de trein en de blok grens geen andere trein staat. Dat stukje informatie moet van de machinist komen, en om die reden krijgt de machinist toestemming om tot aan de blok grens 'op zicht' te rijden, wat wil zeggen dat hij met die snelheid mag rijden waarbij hij voor ieder mogelijk opstakel tot stilstand kan komen. De bijbehorende mode heet On Sight (OS), tenzij er beweegbare elementen liggen tussen de trein en de blok grens dan wordt de mode Staff Responsible (SR) gegeven.

#### Ad 1) Vertrek bij aanvang van de rit, SoM, positie bekend

De trein krijgt bij SoM de mode OS voor het spoorgedeelte tussen de trein en de eerste blok grens. Bij het RBC is het onbekend of het spoor tussen de stoplocatie en de eerst volgende blok grens vrij en onbelemmerd is. Daarom mag de trein slechts aanzetten naar 40 km/h (maximale snelheid bij OS), zodat de trein indien nodig tijdig kan stilstaan. Dit 'seinbeeld' verbetert naar Full Supervision (FS) als de neus van de trein de blok grens passeert, waarbij de trein verder door mag versnellen.

De aanvankelijke snelheidsbeperking van 40km/h levert geen rijtijdverlies op als de blok grens voldoende dicht bij de stoplocatie ligt, dat wil zeggen binnen de afstand die een trein nodig heeft om tot 40 km/h te versnellen. Bij vertrek volgt hieruit de projecteringswens om de blok grens dicht voorbij de stoplocaties te projecteren, hetgeen strijdig kan zijn voor een vlotte binnenkomst waarbij het juist gewenst is om de blok grens verder weg te leggen (zie volgende paragraaf). Dit hoeft geen probleem op te leveren omdat de eis voor de minimale blokafstand 100 meter (bij voorkeur 200 meter) is. Het is dus mogelijk voor vertrek en binnenkomst aparte blok grenzen neer te leggen om beide processen te optimaliseren.

## **ProRail**

Het is ook mogelijk om al voor de blokgrens Full Supervision te geven. Hiervoor moet het RBC extra informatie krijgen over de eventuele spoorbezetting tussen kop trein en blokgrens. De functie die hiervoor beschikbaar is, is een Track-Ahead-Free request (TAF). Hierbij vraagt RBC aan de machinist om te bevestigen dat het spoor vrij en onbelemmerd is.

Het toepassen van TAF wordt binnen ProRail ongewenst geacht. Het risico bij onterechte bevestiging door de machinist is te groot. Bovendien moet de machinist bij een TAF-request aandacht hebben voor zijn display, op het moment dat hij eigenlijk opdracht heeft om op zicht te rijden, dus naar buiten moet kijken. Daarom dienen dergelijke situaties opgelost te worden door het aanleggen van een extra blokgrens om het vertrekproces te kunnen optimaliseren.

### **Ad 2) Vertrek bij aanvang van de rit, SoM, positie onbekend**

Als de positie van de trein niet met zekerheid bekend is, krijgt de trein bij het drukken van SoM een SR-autorisatie. De trein mag hierbij pas gaan rijden na een 'Written Order' (aanwijzing) van de treindienstleider. Deze procedure is tijdrovend en vergroot daarmee de opvolgtijden in ernstige mate. Bovendien moet een aanwijzing voorbehouden blijven voor uitzonderlijke situaties en geen routine worden.

Als de trein gaat rijden met SR is de maximumsnelheid 40 km/h. In de meeste gevallen rijdt de machinist op dezelfde manier op zicht als in OS, maar rijdt hierbij zonder de remcurvebewaking van ERTMS omdat er geen positie bekend is. Die positie wordt bekend bij het passeren van een eerste balisegroep, waarna de trein een OS-autorisatie krijgt in plaats van SR. De positionering van balisegroepen is er mede op gericht om zo snel mogelijk naar OS om te kunnen schakelen. Dit wordt toegelicht in §4.2 over baliseprojectering. Het is van wezenlijk belang situaties te voorkomen waarin een trein structureel een blokgrens nadert in SR, omdat hierin geen remcurvebewaking beschikbaar is. Er moet tijdig omgeschakeld zijn naar OS, omdat bij onterecht vertrek tijdig ingegrepen moet kunnen worden.

In normale situaties wordt bij een blokgrens die een gevaarpunt afdekt een balisegroep geplaatst, waarin onder meer de opdracht zit om onmiddellijk te stoppen als de trein in SR rijdt. Door ruimtegebrek voor balises kan het onvermijdelijk zijn dat de trein de blokgrens in SR passeert. In dat geval moet dit bericht ("Stop if in SR") bij de blokgrens aan- en uitgeschakeld kunnen worden. Als de trein naar OS-mode overschakelt, gelden vanaf dan dezelfde overwegingen als bij het vertrek met zekere positie.

Omdat een zekere positie binnen ERTMS een waardevol gegeven is, zal ook aan de treinzijde gezocht worden naar mogelijkheden om te voorkomen dat een trein zijn geldige positie onnodig verliest of zo snel mogelijk weer terugkrijgt. Bijvoorbeeld door toepassing van 'Cold Movement' detectie (accu's) werkwijze of door de antennes zo dicht mogelijk op de buffers te plaatsen. Vervoerders en beheerder hebben hier een gezamenlijk belang.

### **Ad 3) Vertrek na een lange stop.**

Normaal gesproken is de trein zijn halteringspunt genaderd met een FS-autorisatie die zich uitstrekt tot voorbij het halteringspunt (soms de eerste blokgrens, soms ook verder). Als een trein langdurig stilstaat, kan de FS-autorisatie omgezet worden tot OS-autorisatie (dit kan overigens alleen als de trein zich in het laatste blok bevindt van de rijweg). De achtergrond hiervan zit in de kans dat er bijvoorbeeld een andere trein met aanwijzing STS naar het betreffende stationsspoor kan worden geleid. Het moment waarop het RBC de FS-autorisatie omzet in OS is een projecteringskeus.

We nemen hierover het volgende aan: per RBC-gebied kan één tijdsduur worden ingesteld en we kiezen hier 5 a 10 minuten. Per locatie kan deze timer aan- of uitgeschakeld zijn. We

## ProRail

schakelen deze functie in op stations. We schakelen deze functie uit op haltes of op halte-achtige stations op de vrije baan. Als een Rijden Op Zicht (ROZ)-rijweg zou worden ingesteld naar het bezette halteringsspoor, wordt de autorisatie van de daar aanwezige trein direct ingetrokken.

Als wordt omgeschakeld naar OS, gelden bij vertrek dezelfde overwegingen als onder 1.

### Ad 4) Vertrek na een korte stop

De trein nadert en blijft in Full Supervision en kan dus vrij aanzetten bij vertrek.

### 3.1.3 Projecteringsregels bij vertrek

Nr 3.1.1	<b>Ongehinderd vertrekken</b>
Bij vertrek dient een trein vrij te kunnen aanzetten tot de doelsnelheid	
<i>Toelichting:</i> Indien de blok grens voldoende dicht bij de stoplocatie ligt, dat wil zeggen binnen de afstand die een trein nodig heeft om tot 40km/h te versnellen, is het bezien vanuit de capaciteit acceptabel dat de trein vertrekt onder de mode Staff Responsible of On Sight. Bij het vaststellen van dit punt is een aanname dat de trein niet met de volledige treinlengte de blok grens gepasseerd hoeft te hebben om naar een hogere snelheid te mogen aanzetten.	

Nr 3.1.2	<b>Vertrekken onder mode Staff Responsible (SR)</b>
Het vertrekken onder de mode Staff Responsible (SR) dient vanuit veiligheid voorkomen te worden.	
<i>Toelichting:</i> Als de positie van de trein onzeker is, zal de trein met Staff Responsible-autorisatie vertrekken. De trein mag hierbij pas gaan rijden na een 'Written Order' (aanwijzing) van de treindienstleider of op basis van een lichtsein. Het vertrekken onder de mode SR betekent dat de trein zonder remcurvebewaking zijn rit aanvangt. Deze procedure is onveilig, tijdrovend en vergroot daarmee de opvolgtijden in ernstige mate. Bovendien moet een aanwijzing voorbehouden blijven voor uitzonderlijke situaties en geen routine worden, dit laatste kan vermeden worden als de trein rijopdracht en -toestemming krijgt door een lichtsein.	



Nr 3.1.4	<b>Toepassen TaF-functie</b>
Het toepassen van de TAF-functie is niet toegestaan	
<i>Toelichting:</i> Het toepassen van de TAF-functie is niet toegestaan omdat het de aandacht van machinist wegneemt bij zijn primaire takken en daarmee de kans op ongewenst rijgedrag doet toenemen.	

Nr 3.1.5	<b>Toepassen extra blok</b>
Indien bij de reguliere halteringspositie de afstand tussen voorkant trein en eerst volgende blokgrens groter is dan 150m, wordt een extra blok toegevoegd.	
<i>Toelichting:</i> De extra blokgrens wordt geïntroduceerd bij een afstand stoplocatie – blokgrens van meer dan 150 meter. Dit leidt tot extra blokken van 150 meter of langer. Als het voorafgaande blok al kort was is strijdigheid met de minimale bloklengte eis niet uit te sluiten. Doel hiervan is het beperken van de vertraging ten gevolge van rijden in OS mode.	

Nr 3.1.6	<b>Omzetten autorisatie van FS in OS</b>
Als een trein langdurig stilstaat in het laatste blok van zijn rijweg, wordt de FS-autorisatie omgezet in een OS. Per RBC-gebied kan één tijdsduur worden ingesteld, standaard kiezen we 5 a 10 minuten. Deze functie is actief op stations en niet actief voor haltes of op halte-achtige stations op de vrije baan, waar regulier geen conflicterende rijwegen kunnen worden ingesteld.	
<i>Toelichting:</i> Deze functie voorkomt dat een autorisatie onbeperkt geldig blijft. Als een trein 5 a 10 minuten heeft stilgestaan, vertrekt of rijdt de machinist verder met 'rijden op zicht' tot het eerstvolgende hoofdsein. De machinist heeft hiervoor toestemming nodig van de treindienstleider, tenzij het een gepland stationnement betreft.	

Nr 3.1.7	<b>Toepassen vertrekseinlicht</b>
Bij alle locaties waar gehalteerd wordt dient een vertrekseinlicht te worden toegepast.	
<i>Toelichting:</i> Voor de conducteur dient het duidelijk te zijn dat de trein kan vertrekken, door middel van het vertrekseinlicht kan dit aan hem/haar duidelijk gemaakt worden. Alleen in situaties waar ook een lichtsein voor de machinist wordt toegepast die ook voor de conducteur duidelijk zichtbaar is, kan overwogen worden het vertrekseinlicht achterwege te laten.	

### 3.1.4 Relatie projectering bij aankomst en vertrek

Uit bovenstaande blijkt het belang om bij vertreksituaties de eerste blokgrens dicht voorbij het halteringspunt te hebben. Dit voorkomt rijtijdverlies, doordat dan in alle gevallen snel naar FS kan worden omgeschakeld. De eerste blokgrens bij vertrek is uiteraard ook de te naderen blokgrens bij binnenkomst. Bij binnenkomst echter, is het juist gunstiger om de blokgrens verder voorbij het halteringspunt te hebben.

Dit dilemma kan worden opgelost, door onderscheid te maken in de positie van de blokgrens (EoA) en de bijbehorende Supervised Location (SvL). Dit biedt voordelen voor zowel capaciteit als veiligheid en de verwachting is dat dit bij toekomstige situaties ook zal worden toegepast. In deze capaciteitsstudie gaan we er vooralsnog vanuit dat EoA en SvL op dezelfde locatie moeten liggen, zoals dit tot nu toe is gekozen op de Betuweroute, HSL-Zuid, Hanzelijn en Amsterdam-Utrecht.

## 3.2 Binnenkomst

### 3.2.1 Streven bij binnenkomst

Het streven is een trein bij binnenkomst te laten remmen, zonder daarbij beperkingen opgelegd te krijgen door het beveiligingssysteem (vrije remming).

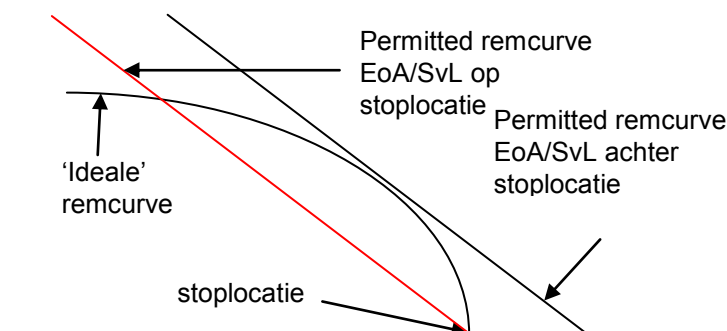
### 3.2.2 Achtergrond bij projecteringsregels bij binnenkomst

Bij een bewaakte remming bij binnenkomst dient de machinist minimaal te remmen volgens de zogenaamde 'Permitted remcurve'. De vorm van deze curve wordt bepaald door twee belangrijke punten die bij een remming onderscheiden worden:

- Het punt tot waar de trein autorisatie heeft, EoA (End of Authority);
- Het punt tot waar de rijweg gecontroleerd is, SvL, (Supervised Location) gebaseerd op de veilige remkarakteristieken van de trein.

Voor beide punten berekent de ERTMS boordapparatuur een vertragingcurve met daarvoor een serie hieraan gerelateerde curves, met daarin voor iedere snelheid opgenomen de van belang zijnde reactietijden van (o.a.) de remmen. De Permitted curve is een samenstelling van deze beide remcurves, waarbij de meest restrictieve curve maatgevend is. Hoe de EoA en de SvL ten opzichte van elkaar gekozen worden, bepaalt de precieze vorm van de 'Permitted remcurve'. Het huidige uitgangspunt is dat de EoA en de SvL op dezelfde locatie liggen. De remcurve die hierdoor ontstaat is minder geschikt om volledig gevolgd te worden door een trein. De permitted curve eindigt bijvoorbeeld met een zodanig lage snelheid dat een trein kruipend het laatste stukje zou moeten afleggen. Om die reden kan de snelheidsbewaking vanaf een bepaalde locatie ook worden vrijgegeven, zodat het laatste stuk op een vaste lage snelheid, de Release speed (15km/h) afgelegd kan worden, waarbij de verantwoordelijkheid bij de machinist ligt om voor het StopMerkBord te stoppen.

Om dit te voorkomen is het streven daarom dat treinen vrij kunnen remmen met een gedefinieerde 'ideale' remming en niet volgens de 'Permitted remcurve'. Hiertoe moeten de EoA en SvL dusdanig geprojecteerd worden dat de gewenste ideale remcurve nergens wordt doorsneden door de verwachte permitted curve, aangezien in dat geval de permitted curve gevolgd moet worden.



Figuur X: Relatie 'ideale' remming en de Permitted-remcurve

Dit kan in principe worden bewerkstelligd door het EoA en vooral de SvL niet op de stoplocatie, maar verder weg te leggen. Voor deze studie wordt de projecteringsregel voor blokgrenzen bij halteringspunten voorlopig eenvoudig: De EoA/SvL dient zo ver voorbij de verwachte stoplocaties gelegd te worden dat alle maatgevende treinen optimaal kunnen binnenkomen en verder weg leggen voor deze treinen geen positief effect heeft. Dit lijkt strijdig met de eis voor een dichtbij gelegen blok grens om vlot te kunnen vertrekken, maar uit de praktische invulling van beide eisen blijkt geen strijdigheid aanwezig te zijn.

## **ProRail**

Indien het gevaarpunt direct achter de stoplocatie ligt zal het geformuleerde streven voor projectering bij binnenkomst niet gehaald worden, aangezien de SvL niet voorbij het gevaarpunt gelegd mag worden. Bovendien mag de SvL ook niet bovenop het gevaarpunt gelegd worden en dient er rekening gehouden te worden met een minimale afstand tussen het gevaarpunt en de locatie van de SvL.

Zeker in stationsgebieden is er vaak onvoldoende ruimte tussen het einde van het perron en de eerste wissels. De 'ideale remcurve' zal dus vaak en voor de meeste treinsoorten doorsneden worden door de permitted curve.

Om het effect van deze hinder in te kunnen schatten, is een aanname nodig over het remgedrag. We veronderstellen dat de remming wordt ingezet op de locatie die past bij de 'ideale remming' voor de desbetreffende treinsoort. De trein volgt steeds de meest restrictieve van de ideale curve en de permitted curve. Aan het einde van de remming nadert de trein zo nodig de stoplocatie met releasespeed. Deze vrijlaatsnelheid wordt default ingesteld op 15 km/h. De aangenomen ideale curve varieert met de remprestaties van de treinsoort. Bij betere remprestaties zal de permitted curve ook steiler worden.

Voor de toekomst wordt een wijziging voorzien op dit projecteringsbeleid (zie §3.2.4) wat vooral gericht is op extra veiligheid. De verwachting is dat de EoA en SvL niet op dezelfde locatie komen te liggen, zodat een beveiligde overlap gerealiseerd wordt. In de praktijk betekent dit dat SvL blijft liggen en EoA naar voren wordt gehaald. Een eerste onderzoek heeft uitgewezen dat zolang de EoA minstens 15 meter achter de stoplocatie wordt neergelegd, de locatie van de SvL niet van belang is bij het bepalen van de capaciteitseffecten. De eis is dan ook de EoA altijd 15 meter achter de stoplocatie te leggen en hier allen vanaf te wijken als dit echt niet anders kan.

### ***Ideale remming***

Op basis van informatie van vervoerders is een aanname over de verwachte of gewenste remming bij binnenkomst gedaan. Uit comfort-overweging is dit een eenparige vertraging. Uit performance-overweging zou dit een vrij hoge remvertraging mogen zijn, maar ook weer niet de maximaal mogelijke vertraging voor een trein, omdat er ook een zekere rijtijdmargin aanwezig moet blijven en de remming comfortabel moet zijn voor de reizigers .

## 3.2.3 Projecteringsregels bij binnenkomst

Nr 3.2.1	<b>Relatie EoA en SvL</b>
Zie OVS60040.	
<i>Toelichting:</i> Als EoA en SvL uit elkaar worden getrokken met als doeleinde capaciteit, wordt dit voorgelegd aan AM.	

Nr 3.2.2	<b>Relatie gevaarpunt en de SvL</b>
De ruimte tussen het feitelijke gevaarpunt en de SvL dient 10 meter te bedragen.	
<i>Toelichting:</i> Tussen het gevaarpunt en die bijbehorende las dient een marge van 5 meter aangebracht te worden. Eenzelfde margemaat dient aangebracht te worden tussen de las en de locatie van SvL. Beide zijn noodzakelijk aangezien is aangenomen dat een trein een oversteek van 5 meter kan hebben. Dit wil zeggen dat een trein die precies de las heeft afgereden nog met deel van de trein met een maximale lengte van 5 meter over deze las kan heen hangen.	

Nr 3.2.3	<b>Relatie stoplocatie en SvL</b>
De afstand tussen de stoplocatie en de SvL dient dusdanig te zijn dat een ideale remming voor de treinen bij een remming mogelijk is. Dit betekent dat om een 'ideale' remming mogelijk te maken de afstand tussen de stoplocatie en de SvL:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. voor een normaal beremde goederentrein 125m dient te bedragen.</li><li>2. voor een normaal goed goederentrein 125m dient te bedragen.</li><li>3. voor normaal beremde reizigerstrein 75m dient te bedragen.</li><li>4. voor goed beremde reizigerstrein 75m dient te bedragen.</li></ol>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Indien er sprake is van een reguliere stoplocatie van goederentreinen dient bij voorkeur voldaan te worden aan de eerste eis.</li><li>• Wanneer er sprake is van reguliere halte/stationnement waar regulier geen goederentreinen zullen stoppen is het voldoende wanneer aan de derde eis voldaan wordt.</li></ul>	
Indien er voldoende ruimte aanwezig is tussen de stoplocatie en het eerst volgende gevaarpunt dient de afstand tussen beide zo groot als mogelijk gehouden te worden, waarbij uiteindelijk het de laatste terugval optie is dat de SvL bij het gevaarpunt wordt neergelegd.	
<i>Toelichting:</i> Gestreefd dient er naar te worden om de SvL zo ver achter de stoplocatie te leggen dat een ideale remming mogelijk is.	

Nr 3.2.4	<b>Relatie stoplocatie en EoA</b>
De afstand tussen de stoplocatie en de locatie voor de EoA dient, indien mogelijk, minimaal 15 meter te bedragen.	
<i>Toelichting:</i> Indien deze afstand van 15 meter gerealiseerd wordt, zal de remcurve ten behoeve van de EoA geen invloed meer hebben op de capaciteit. Het capaciteitseffect bij binnenkomst wordt dan volledig bepaald door de locatie van de Supervised Location (SvL)	

## ProRail

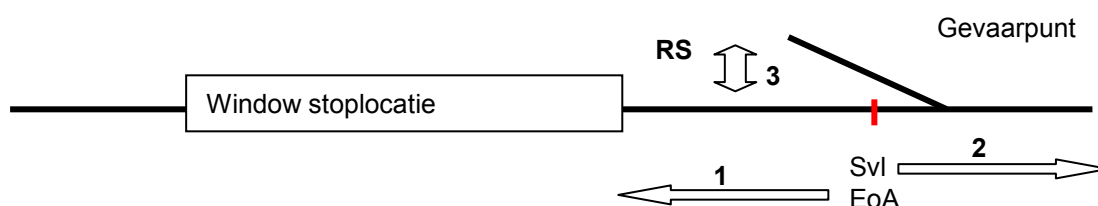
Nr 3.2.5	<b>Binnenkomst halte vrije baan</b>
Bij het binnenkomen bij een halte op de vrije baan is het toepassen van een blokgrens niet vereist, de trein mag vrij remmend binnenkomen. Uitzondering hierop vormt een halte met overweg (stop-door locatie), hier is wel een blokgrens noodzakelijk.	
<i>Toelichting:</i> Bij een halte zal een doorgaande rijweg over de halte heen gelegd worden, net zoals dat is bij NS'54. De trein die stopt op de betreffende halte zal de remming op basis van borden langs de baan of een melding in de cabine inzetten.	
Nr 3.2.6	<b>Toepassen van gecontroleerde doorschietlengte over het gevaarpunt</b>
Het toepassen van een gecontroleerde doorschietlengte waarbij gecontroleerd wordt of de sectie achter de blokgrens onbezet is, wordt niet toegepast	
<i>Toelichting:</i> De SvL wordt hierbij indien de sectie achter de blokgrens vrij is verder weg gelegd. Hiermee wordt rijtijdwinst geboekt voor de binnenkomende trein. Deze functionaliteit is momenteel niet beschikbaar en wordt niet toegepast. Indien nodig wordt een extra blok geprojecteerd.	
Nr 3.2.7	<b>Toepassen doorschietlengte bij bijzondere gevaarpunten</b>
Bij bijzondere gevaarpunten wordt conform OVS60040 een doorschietlengte toegepast.	
<i>Toelichting:</i>	
Nr 3.2.8	<b>Toepassen releasespeed</b>
Releasespeed wordt toegepast conform OVS6040: , 15km/h (National Value)	
Nr 3.2.9	<b>Minimale afstand stoplocatie en stopmarkeerbord</b>
Indien bij de EoA een stopmarkeerbord toegepast wordt is de minimale afstand 10 meter.	
<i>Toelichting:</i> Zichtafstand bij een op 2,70 meter hoogte geplaatst stopmarkeerbord is 10 meter.	

## 3.2.4 Alternatief projecteringsregels bij binnenkomst

Bij het opstellen van deze projecteringsregels is het uitgangspunt dat een overlap niet zal worden toegepast en dat er in principe één standaard releasespeed (15km/h) aangehouden wordt. Dat deze uitgangspunten nog zullen worden bijgesteld is heel goed mogelijk, de consequenties hiervan worden in deze paragraaf beschreven.

Belangrijk generiek kenmerk van de wijzigingen is dat de SvL (Supervised Location), het punt waar een risico geldt, bijvoorbeeld botsen of ontsporen) los zal liggen van het punt waar formeel de blokgrens (EoA, End of Authority) ligt.

Dit wordt aangeduid aan de hand van onderstaande schets:



### Pijl 1: terugschuiven EoA richting stoplocatie

Door het terugschuiven van de EoA zullen treinen bij vertrek eerder in Full Supervision komen, de kans op vertrekhinder wordt hierdoor kleiner. Het terugschuiven van de EoA kan ook noodzakelijk zijn vanuit het veiligheidsoogpunt omdat een doorschietlengte noodzakelijk is. De trein kan in ERTMS met de releasespeed de EoA passeren. Omdat de trein getript wordt bij het ten onrechte passeren van de EoA wordt het onterechte vertrek eerder wordt gedetecteerd, zodat een trein in een bedreigde rijweg tot stilstand wordt gebracht.<sup>1</sup> Om te voorkomen dat de trein het gevaarpunt bereikt kan er een doorschietlengte vereist zijn die bereikt wordt met het terugschuiven van de EoA.

Terugplaatsen van de EoA heeft bij aankomst geen performance nadeel, mits de remcurve een eenparig vertraagde binnenkomst mogelijk maakt. Dit kan doordat de Supervised Location verder weg gelegen blijft en de EoA op voldoende afstand voorbij de stoplocatie van de trein ligt. (Een afstand in de orde van grootte van 10 meter is voldoende voor goed remmend materieel. Dit komt overeen met de in NS-'54 al gehanteerde 15 meter zichtafstand tot een hoog sein en zal dus vrijwel zeker inpasbaar zijn in bestaande situaties)

Goed om op te merken is dat bij een SvL achter de EoA een vrij spoor tot de supervised location gegarandeerd moet worden, de remcurve bewaakt immers alleen de SvL.

Dit vereist voor afstanden van EoA en SvL boven de 15m (max25m met ontheffing) een extra sectie. Dit vereist ook een aanpassing in de beveiligingssystemen.

### Pijl2: verder wegschuiven SvL tot voorbij gevaarpunt

De behoefte aan spoorlengte is doorgaans groot en de beschikbare ruimte in stationsgebieden doorgaans gering. In veel gevallen zal de SvL daarom te dicht op de stoplocatie liggen om rijtijdhinder te voorkomen. Verder wegschuiven van de Supervised Location levert rijtijdwinst (ca 2 sec per 10m) een daarmee capaciteit in een deel van de opvolgingen. Als de supervised location daarmee voorbij een wissel komt te liggen, vereist dit een overlap functionaliteit in de

<sup>1</sup> Bij het terugschuiven van de EoA hoort de vraag of in de ruimte tussen EoA en SvL apart spoorbezetting gedetecteerd zal worden. Onder voorwaarden kan hiervan worden afgezien. Dit heeft consequenties voor het tijdig detecteren van STS-passage, voor de opvolgtijd (Vertrek-Aankomst op het perron).

interlocking die in de huidige beveiligingslogica in Nederland niet gebruikelijk is. (In het buitenland is beveiligde doorschietlengte overigens gebruikelijker) Deze beveiligingsfilosofie wijkt op meerder punten af van de NL filosofie en zal daarom behoorlijke impact (o.a. kosten) hebben op de IXL logica en bijbehorende systemen. De beoogde rijtijdwinst moet altijd afgewogen worden tegen het tijdelijk onbeschikbaar zijn van het bewuste wissel voor andere rijbewegingen over dat wissel.<sup>2</sup>

### *Pijl 3: Variëren van de Release Speed.*

De release speed is bedoeld om het laatste deel van de remming tot aan de stoplocatie te kunnen oprijden, zonder teveel gehinderd te worden door de veiligheidsgerichte remcurves. Dit gebeurt op lage snelheid, maar het introduceert toch een zeker risico. De autorisatiegrens kan met de releasespeed onterecht worden overschreden. De trein zal tot stilstand gebracht worden, maar dit vergt een zekere tijd en afstand.

De standaard Release Speed in Nederland is ingesteld op 15 km/h. Als er voldoende ruimte is tussen EoA en SvL kan overwogen worden om een hogere releasespeed toe te staan, hetgeen rijtijdwinst bij binnenkomst zou *kunnen* opleveren. Hierbij moet worden opgemerkt dat die rijtijdwinst marginaal is omdat in de geschetste situatie de rijtijdwinst al is gerealiseerd door de afstand EoA – SvL. Als er voldoende ruimte is achter het sein wordt het rijden in de releasespeed voorkomen door de SvL naar achteren te verschuiven en is er nog weinig winst te behalen door een hogere releasespeed. Is de ruimte er niet dan is een hogere releasespeed ook niet reëel.

Op locaties waar de STS-consequentie groot is, kan worden overwogen om de releasespeed te verlagen, desnoods tot 0 km/h. Dit zal consequenties hebben voor de rijtijd bij nadering van deze EoA en kan ook betekenen dat de EoA niet dicht genaderd kan worden. (Beperkte nuttige opstellengte).

Variëren in de hoogte van de Release Speed kan op meerdere manieren. De trein kan gevraagd worden zijn eigen veilige RS te berekenen. Omdat dit ook een beschikbare overlap vereist zal de eerste performance winst zijn dat de trein al minder gehinderd wordt door de strikte remcurve naar de SvL. De te behalen winst is hierdoor maar beperkt. Daarnaast kan de Release Speed in de ontwerpfase worden vastgesteld en in de configuratie worden vastgelegd. Eventueel kan dit situatie-afhankelijk worden gevarieerd, waarna het RBC, afhankelijk van de momentane situatie, de juiste Release Speed aan de trein doorgeeft. Dit zal over het algemeen dus wel situatie- en eventueel trein categorie afhankelijk zijn.

### **Conclusie variëren van de Release Speed**

Het vasthouden aan één standaard Release Speed brengt met zich mee dat machinisten goed kunnen anticiperen op de overgang naar Release Speed Monitoring. Bij variatie wordt dit lastiger. Daarom wordt indien de veiligheid het toelaat zoveel mogelijk gebruik gemaakt van een vaste release speed van 15 km/uur.

Het incidenteel verhogen van de Release Speed heeft een gering capaciteitseffect. Het incidenteel verlagen van de Release Speed kan soms belangrijke veiligheidsvoordelen opleveren. In situatie waar een STS grote consequentie heeft, maar waar een trein dicht bij de EoA tot stilstand moet komen, kan een lagere RS geconfigureerd worden.

---

<sup>2</sup> Ertms biedt mogelijkheden om het weer vrijgeven van de vastgelegde doorschietlengte veilig maar zonder tijdverlies te laten verlopen, mits het RBC hiervoor geschikt is.

# ProRail

## 3.3 Rijweg

### 3.3.1 Streven bij rijweg

Het streven is dat een trein niet beperkt wordt bij het rijden op de vrije baan door de afgegeven rijweg (bijvoorbeeld door onnauwkeurige informatie).

### 3.3.2 Achtergrond bij projecteringsregels voor de rijweg

Belangrijkst uitgangspunt voor een afgegeven rijweg is dat de functionaliteit van deze rijweg niet beperkt wordt door het ERTMS beveiligingssysteem. Dit betekent dat de informatie voldoende nauwkeurig moet zijn en de rijweg voldoende lang, zodat de trein ongehinderd kan rijden. Aan de andere kant mag het niet zo zijn dat de rijweg dusdanig lang is dat er allerlei andere rijwegen onnodig geblokkeerd worden.

### 3.3.3 Projecteringsregels voor de rijweg

Nr 3.3.1	<b>Aantal balises per rijweg</b>
Vanuit de techniek wordt er geen beperking opgelegd aan het aantal aangeboden balises per rijweg.	
<i>Toelichting:</i> Aangenomen is dat bij de projectering van ERTMS het aantal geprojecteerde balises niet van invloed is op de performance van de trein. Het aantal balises is hiermee in de projectering niet beperkt. Op dit moment is dit echter nog niet het geval en kunnen steeds de eerste 30 gelinkte balisegroepen aangeboden worden aan de trein, hetgeen bewaakt wordt door het RBC.	

Nr 3.3.2	<b>Nauwkeurigheid routebeschrijving</b>
De nauwkeurigheid van positieaanduiding van elementen in de MA moet maximaal 2 meter bedragen.	
<i>Toelichting:</i> Wordt vastgelegd in parameter Q_LOCACC	

Nr 3.3.3	<b>Lengte autorisatie</b>
Aanname in deze studie is dat de rijweg altijd voldoende lang is om de doelsnelheid aan te houden en niet beperkt wordt door de vrijgegeven rijweg.	
<i>Toelichting:</i> In een opvolgsituatie is de MA uiteraard wel beperkt. Zodra dit leidt tot een lagere toegestane snelheid geldt dit als hindering van trein 2.	



## 3.4 Snelheid

### 3.4.1 Streven bij snelheid

Streven is zo optimaal gebruik maken van de snelheden die de railinfra toelaat.

### 3.4.2 Achtergrond bij projecteringsregels voor de snelheid

Bij ATB EG is niet mogelijk elke snelheid te bewaken, waardoor niet het maximaal mogelijke uit de railinfrastructuur gehaald wordt. ERTMS biedt op dit gebied veel meer mogelijkheden en de gedachte is dan ook het maximaal mogelijke uit de railinfrastructuur te halen, dit betekent:

- De snelheidsstappen zo klein mogelijk maken.
- De gebieden met snelheidsbeperkingen zo klein mogelijk houden.
- Wanneer mogelijk differentiëren naar route en treinsoort

Door dit toe te passen wordt optimaal gebruik gemaakt van de snelheidsmogelijkheden die de railinfrastructuur de trein biedt.

### 3.4.3 Projecteringsregels voor de snelheid

Nr 3.4.1	<b>Maximale snelheid beveiligingssysteem</b>
Vanuit het beveiligingssysteem ERTMS worden er geen beperkingen opgelegd aan de maximale snelheden die gereden mogen worden.	
<i>Toelichting:</i> Met ERTMS kunnen dermate hoge snelheden gereden worden (tot 600km/h), dat deze nooit beperkend zullen zijn.	

Nr 3.4.2	<b>Aanleg railinfrastructuur</b>
Binnen de OVS dient de bepaalde regelgeving (bijvoorbeeld alignement, wissel, etc.) afgestemd te worden op ERTMS.	
<i>Toelichting:</i> De huidige OVS is afgestemd op ATB EG, denk aan het type wissel dat mag worden toegepast. De maximale snelheid van deze wissels zijn afgestemd op de snelheidsstappen binnen NS'54. Binnen ERTMS zijn alle snelheden binnen stappen van 5km/h af te dekken en dit vraagt ook om meer type wissels. Naast de wissels zullen er nog een aantal nader uit te zoeken aspecten vragen om betere afstemming, zodat het ERTMS systeem niet beperkt wordt door de OVS.	

Nr 3.4.3	<b>Snelheidsstappen (resolutie)</b>
De toegelaten snelheid wordt met stappen van 5km/h aangegeven.	
<i>Toelichting:</i> Uitgangspunt is dat de apparatuur in de trein het voor de machinist mogelijk maakt de trein met stappen van 5km/h te kunnen laten rijden.	

Nr 3.4.4	<b>Snelheidsbeperkingen</b>
In het snelheidsprofiel dient alleen rekening gehouden te worden met de feitelijke snelheidsbeperking er dienen geen marges genomen te worden rondom deze beperking	
<i>Toelichting:</i> De lagere snelheid geldt alleen voor de feitelijke beperking. Voorkomen dient te worden dat er bijvoorbeeld al 100 meter voor een wissel met de voor dit wissels geldende snelheid gereden moet worden. Bij de plaatsing zal er geen rekening gehouden worden met ingrijpmarges, indien deze marges worden opgenomen in het remmodel.	

## ProRail

Nr 3.4.5	<b>Snelheidsbeperkingen NS '54</b>
Indien bestaande spoorinfra wordt uitgerust met ERTMS, mogen de snelheidsbeperkingen die gelden voor het NS'54 beveiligingssysteem mogen niet 1 op 1 overgenomen worden en dienen opnieuw onderzocht te worden.	
<i>Toelichting:</i>	

## 3.5 Hellingen

### 3.5.1 Streven bij hellingen

Streven is de invloed van hellingen binnen de kaders van veiligheid te minimaliseren.

### 3.5.2 Achtergrond bij projecteringsregels voor de hellingen

Hellingen zijn van invloed op de remwegen van treinen, helling op zullen deze afnemen en helling af toenemen. Om de remwegen goed te kunnen berekenen, moet de baan qua hellingverloop voor de trein beschreven worden. Dit kan niet oneindig nauwkeurig, maar wordt vereenvoudigd door het in segmenten te verdelen, waarbij voor ieder segment de maatgevende helling wordt vermeld, uitgedrukt in gehele promillen.

Er is in ERTMS een beperking aan het aantal segmenten waarin de baan kan worden verdeeld, vooral omdat een MA-bericht een maximumaantal hellingsegmenten kent.

Bij het vaststellen van remwegen binnen ERTMS wordt uitgegaan van de gemiddelde helling binnen een segment. De lengte van een segment kan zelf bepaald worden en hoeft niet overeen te komen met een bloklengte. Om te voorkomen dat de remweg onderschat wordt zijn criteria opgesteld waarbinnen de segmenten ingedeeld mogen worden. Hierbij is van belang dat het werkelijke hoogteverschil niet onderschat wordt. Hierdoor zullen segmenten aan het einde van een blok meer conform het meest dalende gedeelte van de helling geconfigureerd worden.

Een tweede problematiek die speelt bij hellingen is het stranden van goederentreinen. In de huidige situatie wordt dit opgelost door het plaatsen van L- en H-seinen. ERTMS heeft hiervoor geen genormeerde oplossing. Met specifieke functionaliteit in het RBC kan er voor gezorgd worden dat een zware goederentrein op ruime afstand van een helling worden gehouden als deze niet volledig te passeren is. Deze functionaliteit is momenteel niet voorgeschreven in de specificaties. Voor deze capaciteitsstudie veronderstellen we dat deze functionaliteit (nog) niet beschikbaar is.

Strandingskans wordt waar nodig opgelost door traditionele L- en H-seinen langs de baan. Noodzaak en positionering wordt conform NS'54 vastgesteld.

### 3.5.3 Projecteringsregels voor de hellingen

Nr 3.5.1	<b>Hellingsegmentering</b>
Het hellingverloop in de baan moet worden gesegmenteerd in overeenstemming met de laatste inzichten in OVS60040.	
<i>Toelichting:</i>	

## ProRail

Nr 3.5.2	<b>Toepassen L/H-seinen</b>
De L/H-seinen problematiek dient binnen ERTMS opgevangen te worden door het plaatsen van L/H seinen.	
<i>Toelichting:</i> ETCS ondersteunt dit seinbeeld niet. Merk op dat dit sein geen veiligheidsaspect heeft maar vooral een beschikbaarheidsdoel: voorkomen dat een zware goederen trein strandt. Wellicht kan in de toekomst ook de hellingsinformatie van ETCS gebruikt worden om steile hellingen aan te geven waarmee de machinist in combinatie met EoA (lengte autorisatie) zelf bepaalt of hij moet stoppen of kan doorrijden.	
Nr 3.5.2	<b>Toepassen X/G-regime</b>
Indien we differentiatie snelheden niet toepassen, zal gelijk aan L/H het X/G regime blijven bestaan.	
<i>Toelichting:</i>	

## 4 Projectering baangebonden elementen

Er zijn drie baangebonden elementen waar regels voor gelden bij de bepaling van de precieze locatie van deze elementen, te weten:

- De blokgrenzen;
- De balises;
- De lassen.

De voorwaarden die aan deze elementen gesteld worden, zijn in dit hoofdstuk opgenomen.

### 4.1 Blokgrenzen

#### 4.1.1 Streven bij blokgrenzen

Het streven is dat bij de bepaling van blokgrenzen vooral wordt ingegeven vanuit het optimaliseren van de capaciteit binnen de kaders van veiligheid. Dit kan bereikt worden door het aantal verplichte blokgrenzen te minimaliseren tot het strikt noodzakelijke.

#### 4.1.2 Achtergrond bij blokgrenzen

In het huidige beveiligingsstelsel (NS'54) worden de blokgrenzen gemarkeerd door seinen. Aan het plaatsen van deze seinen zijn een zeer groot aantal beperkingen verbonden waardoor het niet altijd mogelijk is een voor de capaciteit optimale seinplaatsing te genereren.

Een deel van deze beperkingen gelden ook voor de blokgrenzen van ERTMS; op bepaalde locaties mag een trein (bij voorkeur) niet stilstaan (bv open span inrichting) en op andere punten is het juist van belang een trein eventueel te kunnen laten stoppen (bv voor een wissel). Er zijn echter ook een groot aantal beperkingen die komen te vervallen dan wel minder dwingend zijn bij de bepaling van de blokgrenzen van ERTMS:

1. Zichtbaarheid van de blokgrens
2. Minimale en maximale afstanden tussen blokgrenzen
3. De remwegen van treinen
4. Afdwingen van snelheden

#### Ad 1) Zichtbaarheid van de blokgrens

Bij ERTMS is er sprake van cabinesignalering, dit in tegenstelling tot het huidige stelsel waarbij de signalering plaatsvindt met seinen. Bij het plaatsen van seinen kan het voorkomen dat een sein niet goed zichtbaar is en daarom niet geplaatst kan worden op de gewenste locatie. Met cabinesignalering is hier geen sprake meer van en kan de blokgrens wat betreft zichtbaarheid op elke gewenste locatie neergelegd worden.

Enige uitzondering hierop vormt de eis dat blokgrens minimaal zichtbaar moet zijn om de remming van releasespeed naar nul tijdig te kunnen inzetten. De releasespeed (15km/h) is een vrijgegeven snelheid om bij een remming naar stop te voorkomen dat het laatste deel van de remming 'kruipend' moet worden afgelegd. Het stelsel zal niet ingrijpen als de trein met releasespeed (of lager) rijdt tot aan de blokgrens. Om te voorkomen dat de trein de blokgrens voorbijrijdt dient de blokgrens zichtbaar te zijn op remwegafstand bij een remming van releasespeed naar nul.

Ook bij het rijden in SR mode is de zichtbaarheid van belang. Hierbij hoeft niet de SR snelheid gebruikt te worden omdat de machinist zijn snelheid zodanig moet aanpassen dat hij tijdig een SMB waarneemt. Dus bij slecht zicht langzamer rijden. Maar een SMB moet wel tijdig zichtbaar zijn bij rijden met een (reëel) lage snelheid). De afleidingen van de release speed voldoet hier daarom ook.

Rempercentage	Remafstand bij 15km/h
54%	Ca 70m
120%	Ca 30m
140%	Ca 30m

Tabel: Benodigde zichtafstand bij releasespeed (15km/h).

## Ad 2) Minimale en maximale seinafstanden

Binnen het huidige systeem NS'54 is de minimale blok lengte 400 meter. Hier wordt van afgeweken, maar in principe zijn blok lengten kleiner dan 400 meter niet acceptabel. Vooral ter voorkoming van Geel-Geel schakelingen en de onoverzichtelijkheid voor machinisten bij kleinere blok lengten. Binnen ERTMS is deze beperking er niet meer en zijn kleinere blok lengten dan 400 meter mogelijk. De minimaal geaccepteerde blok lengte komt bij ERTMS niet voort vanuit de techniek, maar vanuit de ergonomie welke blok lengte is voor de machinist nog goed te verwerken. Daarnaast is het ook zo dat bij het toepassen van kleinere blokken de meeropbrengst steeds kleiner wordt en de storingskans steeds groter.

De maximale blok lengte zal vooral vanuit het oogpunt van capaciteit niet onbeperkt groot mogen worden, maar beperkingen worden hiervoor niet opgelegd.

## Ad 3) De remwegen van treinen

In de huidige situatie staan seinen op wettelijke remafstanden van treinen geplaatst (bv remming 80-0 is 918 meter). Door middel van de seinen wordt aan de machinist meegegeven of er een remming ingezet moet worden, daarom is de onderlinge afstand tussen seinen van groot belang. Bij ERTMS wordt alleen aangegeven tot welke blok grens een trein mag rijden, de trein zelf bepaalt dan waar deze zijn remming moet inzetten. De relatie ten behoeve van remopdrachten tussen de blok grenzen komt daarmee te vervallen.

## Ad 4) Afdwingen van snelheden

Het afdwingen van een bepaalde variabele snelheid (bv bij wissels) gebeurt nu ook veelal via lichtseinen, alleen vaste snelheidsbeperkingen worden met borden aangegeven. Het afdwingen van snelheden betekent ook veelal een opgelegde locatie van een sein. Bij ERTMS is dit niet nodig aangezien de locatie van de snelheidsbeperking wordt aangegeven en de trein bepaalt daarvoor de locatie waar de remming ingezet moet worden.

De beperkingen die nog wel gelden worden opgenomen in deze projecteringsregels.

### 4.1.3 Projecteringsregels voor de blok grenzen

Nr 4.1.1	<b>Toepassen Stopmarkeerbord (SMB)</b>
Bij alle blok grenzen dient een Stopmarkeerbord (SMB) toegepast te worden.	
<i>Toelichting:</i> Om een blok grens te kunnen herkennen dient bij elke blok grens een SMB toegepast te worden	
Nr 4.1.2	<b>Relatie plaatsing SMB-bord en lichtsein</b>
Indien er bij een blok grens een lichtsein geplaatst wordt, wordt er geen bord geplaatst op dezelfde locatie.	
<i>Toelichting:</i>	

Nr 4.1.3	<b>Eisen in relatie tot plaatsbaarheid SMB-borden</b>
De voorwaarden aan de plaatsing van SMB-borden zijn zodanig beperkt, dat aangenomen mag worden, uitgezonderd van de zichtbaarheidsis (100 meter), dat deze borden altijd geplaatst kunnen worden.	
<i>Toelichting:</i> Vooralsnog wordt verondersteld dat StopMerkBorden fysiek plaatsbaar zijn op alle locaties die binnen de overige projecteringsregels zijn toegestaan. Hieruit komen daarom geen projecteringseisen voort. Er wordt voldoende variëteit verwacht in uitvoeringen, maatvoering en bevestigingswijzen (in een portaal). N.B.: Verkleinde uitvoeringen van het bord zijn ongewenst, verlaging wordt al her en der toegepast.	
Nr 4.1.4	<b>Toepassen SMB-front</b>
Het is wenselijk SMB-borden in een front te plaatsen. Bij SMB's kort voorbij wissels en bij korte blok lengtes (<200 meter) is plaatsing in een front vereist, tenzij misinterpretatie door machinisten redelijkerwijs uitgesloten kan worden	
<i>Toelichting:</i> In reguliere situaties is de remcurvedwang voldoende waarborg om STS te voorkomen. Bij korte blokken worden is kans op misinterpretatie wat groter, als er sprake is van nadering met releasespeed en met name bij slechter beremd materieel, en bij een grotere positieonnauwkeurigheid. In verstoorde situaties, als een machinist met een lastgeving rijdt onder SR, heeft een machinist geen systeemondersteuning. In die situatie is kans op verwarring met naastgelegen sporen ongewenst. Bij een trein met een groot remvermogen heeft de machinist hiervoor voldoende regelruimte. Bij langere remwegen is dit voor machinisten minder comfortabel.	
Nr 4.1.5	<b>Zichtbaarheid blok grens irt releasespeed</b>
De blok grens dient minimaal vanaf 100 meter zichtbaar te zijn voor de machinist.	
<i>Toelichting:</i> De zichtbaarheid van de blok grens moet worden afgestemd op de releasespeed, 15km/h. De remweg die bij de remming 15-0 hoort, is tevens de zichtbaarheidsis voor de blok grens. Wanneer de remming al ingezet had moeten zijn voor de blok grens zichtbaar is, zal dit het passeren van de blok grens tot gevolg hebben. Er zal namelijk tot aan de blok grens niet worden ingegrepen door ERTMS.	
Nr 4.1.6	<b>Maximale blok lengten</b>
Er zijn geen beperkingen voor de maximale blok lengten.	
<i>Toelichting:</i> Er zijn geen directe beperkingen opgelegd aan de maximale blok lengten, echter bij het plaatsen van blok grenzen dient wel rekening gehouden te worden met capaciteit van de railinfra. Dit zal betekenen dat te grote blok lengten niet gewenst zijn, de infra dient zodanig ingericht te worden dat de capaciteit van het spoor uitsluitend wordt bepaald door de rij- en remkarakteristieken van de betrokken treinen.	
Nr 4.1.7	<b>Minimale blok lengte</b>
De minimale blok lengte is 100 meter, maar bij voorkeur niet korter dan 200 meter toepassen.	

## ProRail

### Toelichting:

Deze regel is nog niet opgenomen in het OVS ERTMS. De geplande of al toegepaste implementaties binnen Europe variëren van 50 tot 100 meter en zijn hoofdzakelijk gebaseerd van het moment van release speed monitoring. Kanttekening is wel dat er bij onze buitenlandse collegae al klachten zijn van machinisten die het lastig vinden te bepalen bij welk SMB het stoppunt ligt. Ook vanuit technische maakbaarheid, o.a. korte secties, plaatsing SMB, levert dit mogelijk issues op. Dit neigt naar een voorkeur voor een langere minimale afstand (bijv. 200 meter).

### Nr 4.1.8 **Regulering bloklengten afstemmen op capaciteit**

De blokindeling moet de gespecificeerde lijnvoering, met alle daarin voorkomende treinopvolgingen, voldoende robuust kunnen faciliteren.



## *Toelichting:*

Bovenstaande eis geldt generiek voor infraprojecten. Met robuust wordt in dit geval bedoeld op de mate waarin het spoorstelsel in staat is kleine dienstregelingsverstoringen uit te laten dempen. Dit wordt in eerste instantie bewerkstelligd door de minimaal ongehinderde opvolgtijden kleiner te maken dan de beoogde operationele opvolgtijden.

Voor de studie naar de capaciteitseffecten van ERTMS Level 2, wordt de projectering niet gericht op een specifiek beoogde gebruikssituatie, maar wordt gezocht naar een capaciteitsoptimum. Met andere woorden: er wordt gestreefd naar de kleinst mogelijke opvolgtijden voor de opvolgsituaties in het gekozen dienstregelingsmodel.

Hier treedt ook een belangrijk verschil op tussen NS54 en ERTMS level 2:

- NS54 vereist dat je optimaliseert voor een aangewezen doel. Als je het ene verbetert, verslechtert het ander.
- In level 2 is er nauwelijks onderlinge samenhang tussen de blokgrenzen. Je kunt daarmee vrijwel aan iedere geformuleerde eis tegemoetkomen, onafhankelijk van de andere eisen.

Om dit optimum te kunnen realiseren, wordt als eerste vastgesteld wat in theorie de minimale opvolgtijd is van het betreffende spoorgedeelte zou zijn. Deze theoretische minimale opvolgtijd is onafhankelijk van het toegepaste beveiligingssysteem en kan worden vastgesteld voor enkele maatgevende standaard opvolgsituaties, te weten:

1. Opvolging op de vrije baan;
2. Opvolging bij een gelijkvloerse kruising;
3. Opvolgingen bij een intakking;
4. Opvolging na een uittakking;
5. Opvolging op een halte (vertrek tot aankomst).

De theoretische minimumopvolgtijd is opgebouwd uit de minimaleremwegafstand met daaraan toegevoegd toeslagen voor reactietijden van het bedien- en beveiligingssysteem en van de machinist (situatie 1 en 2). Eventueel aangevuld met systeemtijden voor het omlopen van een wissel (situatie 3 en 4) of halteringstijden (situatie 5). Deze opvolgtijden kunnen door het toegepaste beveiligingssysteem niet verbeterd worden, maar alleen verslechteren. Het streven dient te zijn deze verslechtering door het beveiligingssysteem tot het minimum te beperken.

De te volgen strategie bij een optimalisatie van de capaciteit is er dan ook op gericht om de blokgrenzen zodanig te projecteren dat de maatgevende theoretisch minimale opvolgtijd, in de praktijk daadwerkelijk behaald kan worden.

Voor de benoemde standaard situaties volgt de projectering wisselend patroon gebaseerd op hetzelfde principe. Deze wordt per standaard situatie beschreven.

Bij concrete infraprojecten moet per situatie bepaald worden of het optimum noodzakelijk is en voor welke opvolgsituaties. Deze keuze kan worden gebaseerd op de voorziene dienstregelingsvolgorde of –volgordes en op de vereiste verstoringsongevoeligheid.

Nr 4.1.9	<b>Blokgrenzen bij grens IXL, RBC en VPT</b>
De grenzen van IXL-,RBC en VPT-gebieden worden zodanig gekozen, dat deze niet van invloed zijn op de performance van de treinen	
<i>Toelichting:</i> De systeemgrenzen dienen geen functionele beperkingen op te leveren. In praktijk zal een RBC en of VPT grens vaak gelijk vallen met een IXL grens.	
Nr 4.1.10	<b>Blokgrenzen bij intakking</b>
Bij een intakkingspunt op de vrije baan dient minimaal 100 meter voor dit punt een blok grens aangebracht te worden	
<i>Toelichting:</i>	
Nr 4.1.11	<b>Blokgrenzen bij bruggen</b>
Bij een brug dient minimaal 100 meter voor de brug een blok grens aangebracht te worden	
<i>Toelichting:</i>	
Nr 4.1.12	<b>Blokgrenzen voor tunnelmond</b>
Zo dicht mogelijk voor de tunnelmond dient een blok grens aangebracht te worden.	
<i>Toelichting:</i>	
Nr 4.1.13	<b>Blokgrenzen na tunnelmond/steile helling</b>
Bij voorkeur wordt een blok grens na een tunnelmond (bij het verlaten van de tunnel) of steile helling op treinlengte afstand (350 – 750m) aangebracht.	
<i>Toelichting:</i> Stilstand in een tunnel dient voorkomen te worden indien mogelijk. Door de blok grens de treinlengte afstand voorbij de tunnel te leggen wordt voorkomen dat een trein indien geen vervolg autorisatie beschikbaar is nog in de tunnel staat.	
Nr 4.1.14	<b>Blokgrenzen in de tunnel</b>
Vanuit het oogpunt van tunnelveiligheid kan het plaatsen van een blok grens in de tunnel een probleem zijn, indien mogelijk dienen daarom blok grenzen in tunnels voorkomen te worden.	
<i>Toelichting:</i> Stilstand in een tunnel dient voorkomen te worden indien mogelijk. Bij blok grenzen in een tunnel is de kans op onverhoopte stranding groter. Hiervoor dienen dan extra maatregelen beschikbaar te zijn. Beter is dit indien mogelijk te voorkomen. Voor ERTMS is het geen probleem wanneer er een blok grens in (of direct na) een tunnel wordt gelegd. Wel zal dit discussie oproepen met de plaatselijke brandweer en zal je over het algemeen te maken krijgen met de L/H-problematiek	
Nr 4.1.15	<b>Blokgrenzen bij open span inrichtingen</b>
Er mag geen blok grens komen binnen 425 meter na een open span inrichting.	
<i>Toelichting:</i> Dit om te voorkomen dat er schade aan de bovenleiding ontstaat door het verbinden van bovenleidinggroepen.	

Nr 4.1.16	<b>Blokgrenzen bij overwegen</b>
Er mag geen blokgrens komen binnen 425 meter na een overweg.	
<i>Toelichting:</i> Dit is conform de huidige regelgeving. Het zou mogelijk zijn om een RBC treinlengte-afhankelijk te laten autoriseren. Dit is echter geen standaardfunctionaliteit.	
Nr 4.1.17	<b>Blokgrenzen bij spanningsluizen (1)</b>
Bij het aanbrengen van blokgrens voor een spanningsluis dient er rekening mee gehouden te worden dat de trein voldoende snelheid kan genereren om de spanningsluis te kunnen passeren.	
<i>Toelichting:</i> Vaststelling niet nodig in het kader van deze performancestudie. Er zijn geen spanningsluizen of andere spanningloze gedeeltes binnen het projectgebied.	
Nr 4.1.18	<b>Blokgrenzen bij spanningsluizen (2)</b>
Er mag geen blokgrens komen binnen 425 meter na een spanningsluis.	
<i>Toelichting:</i>	
Nr 4.1.19	<b>Blokgrenzen bij een stootjuk</b>
Het stootjuk wordt gezien als een blokgrens.	
<i>Toelichting:</i>	
Nr 4.1.20	<b>Blokgrenzen bij een halte binnen de aankondiging van een overweg</b>
Bij een halte langs de vrije baan die binnen de aankondiging van een overweg ligt, dient tussen de halte en de overweg een blokgrens te worden aangebracht zodat een stop-/door-schakeling toegepast kan worden.	
<i>Toelichting:</i> Om de stop-door schakeling te kunnen toepassen, dient er een blokgrens bij een combinatie van overweg en halte te worden aangebracht. Dit geldt overigens alleen voor de situaties waarbij de overweg na de halte ligt. Voor toekomstige implementatie heeft het de voorkeur dat de stop/door functionaliteit gerealiseerd wordt m.b.v. het instellen van de rijweg over de overweg door de beheersing. Tot deze functionaliteit beschikbaar is zal de stop/door functionaliteit gebruikt worden.	
Nr 4.1.21	<b>Blokgrenzen bij stationnement (perron)</b>
Bij een stationnement op een emplacement of halte dient na het einde van het perron, bij voorkeur tussen de 75 en 150 meter van de stoplocatie, een blokgrens aangebracht te worden.	
<i>Toelichting:</i> Een blokgrens direct na een reguliere stoplocatie is vanuit de performance gewenst. Mocht om wat voor reden dan ook de trein vertrekken met de mode On Sight kan deze door toedoen van deze blokgrens omgezet worden in Full Supervision. Zeker in bijsturingsituaties zal onnodig capaciteitsverlies voorkomen kunnen worden door het aanbrengen van deze blokgrens.	

Nr 4.1.22	<b>Blokgrenzen in relatie tot balises</b>
De beperkingen opgelegd aan het aanbrengen van balises kan gevolgen hebben voor het aanbrengen van blokgrenzen.	
<i>Toelichting:</i> Het kan zijn dat het plaatsen van de blokgrens op een bepaalde locatie mogelijk is, maar de bijbehorende balises (zie projecteringsregels balises) niet binnen de toegestane marge geplaatst kunnen worden. Er zal dan naar een locatie gezocht moeten worden waar zowel de blokgrens als bijbehorende balises geplaatst kunnen worden.	
Nr 4.1.23	<b>Blokgrenzen bij big metal masses</b>
Bij big metal masses zijn geen beperkingen opgelegd aan het aanbrengen van blokgrenzen, wel zijn er beperkingen opgelegd voor het aanbrengen van balises, hiermee dient rekening gehouden te worden bij het bepalen van de blokgrens.	
<i>Toelichting:</i> Bij een big metal mass kan niet vertrouwd worden op de juiste lezing van de berichten. Het plaatsen van een blokgrens bij een big metal mass dient daarom goed uitgezocht te worden, aangezien een blokgrens altijd gepaard gaat met balises.	
Nr 4.1.25	<b>Blokgrenzen bij wissels</b>
Streven is maximaal 300 meter voor een wissel een blokgrens aan te brengen.	
<i>Toelichting: de afstand tot het wissel in geval van loodsen, beperkt houden.</i>	

Nr 4.1.26	<b>Blokgrenzen in een wisselstraat</b>
Blokgrenzen in wisselstraten zijn bij uitzondering toegestaan tbv de vereiste capaciteit. De plaatsing van een SMB mag daarbij niet strijdig zijn met andere blokgrensprojecteringseisen (in relatie tot bijvoorbeeld individuele wissels, open spaninrichtingen, zichtbaarheid)	
<i>Toelichting:</i> Blokgrenzen in wisselstraten kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de verbetering van opvolgtijden, maar brengen ook nadelen met zich mee. De zichtbaarheid en herkenbaarheid van het SMB in wisselstraten kan worden ondermijnd, daarom mag het SMB alleen bij uitzondering in een wisselstraat geplaatst moeten worden. Voorkomen moet worden dat de afstand tot de eerste blokgrens voorbij een routescheiding sterk wisselt per route. Met name in verstoorde situatie moet een machinist die moet stoppen voor een volgende blokgrens, goed kunnen inschatten waar hij zijn trein tot stilstand moet brengen. Als bij de ene wisselstand nog een ruime afstand af te leggen is en in de andere stand al zeer snel gestopt moet worden, is de foutkans bij de machinist groot. Dit pleit ervoor, dat als er blokgrenzen in wisselstraten worden geprojecteerd, dat die dan in alle spoortakken op ongeveer dezelfde kilometrering worden geplaatst. Daarnaast zal door een trein die incidenteel tot stilstand komt voor zo'n blokgrens, meerdere andere routes geblokkeerd worden. Verondersteld is dat dit een beheersbaar risico is, waarbij het treinbeheersingssysteem ondersteuning kan bieden. Om die reden is de projectering niet uitgesloten.	
Nr 4.1.27	<b>Blokgrenzen kort voorbij wissels</b>
In geval van blokgrenzen kort voorbij wissels dient een balisegroep op 6 meter voor de blokgrens en een balisegroep tussen 90 -120 meter voor de blokgrens geplaatst kunnen worden.	
<i>Toelichting:</i> Regel is niet opgenomen in OVS ERTMS. OVS ERTMS 9.2.1.2: plaatsingseis 100m BG tussen 90-120 en BG bij SMB op 6m. Mogelijk zijn deze niet plaatsbaar vanwege wissels. Voorkant wissel is bepalend voor plaatsing, maar achterkant wissel is minder bepalend omdat, als voldaan wordt aan de balise overspraak regels en fysieke plaatsing mogelijk is, er geen probleem is. Qua plaatsing SMB is de BG tussen de 90 en 120m waarschijnlijk meest relevant, maar deze kan voor of achter het wissel liggen. Voorkant wissel op 6m van SMB zal andere problemen opleveren. Mogelijk nog nagaan of onderbouwing van de conventionele eisen nog andere restricties geeft.	
Nr 4.1.28	<b>Blokgrenzen halverwege een perron</b>
Blokgrenzen halverwege een perron (niet zijnde perronfasescheidingingen) zijn toegestaan als dit noodzakelijk is voor de vereiste capaciteit. Per situatie dient expliciet beoordeeld te worden of dit tot veiligheidsrisico's kan leiden.	

## **ProRail**

*Toelichting:*

Deze projecteringsregel richt zich op het versnellen van de vertrek-aankomstopvolgingen. Een tweede trein kan hierbij al geautoriseerd worden tot halverwege het perron, al voordat het perronspoor volledig is vrijgereden door trein 1. Analoog aan de blok grensplaatsing in wisselstraten biedt een dergelijke projectering echter ook kans op operationele hinder. Het kan voorkomen dat een rijweg wordt ingesteld tot halverwege het perron, anticiperend op het verder beschikbaar komen van de volgende perronfase, maar dat het vervolg niet beschikbaar komt. In dat geval komt de trein achter niet vrij, houdt mogelijk wissels en andere routes bezet. Reizigers kunnen nog niet uitstappen en de trein kan niet direct verder.

Dit risico moet voor individuele situaties worden afgewogen tegen de beoogde voordelen (net als dat nu ook gebeurt bij gewone perronfases). Het risico kan worden beperkt door ondersteuning vanuit het treinbeheersingssysteem.

## 4.2 Balisegroep

### 4.2.1 Streven bij projectering balisegroep

Met het plaatsen van een balisegroep dient voorkomen te worden dat een trein beperkingen opgelegd krijgt omdat deze zijn positie niet of onvoldoende nauwkeurig weet.

### 4.2.2 Achtergrond bij projecteringsregels voor een balisegroep

Met behulp van een balisegroep (minimaal twee) kan de trein zijn precieze locatie op het spoor bepalen. Na het passeren van balisegroep kan de trein door middel van een odometer zijn locatie bepalen, echter dit gaat gepaard met een toenemende onnauwkeurigheid naarmate de afstand tussen de laatste balisegroep en de trein groter wordt. Na het passeren van een balise wordt deze onnauwkeurigheid teruggebracht naar 2 meter (afwijking is 2 meter + 2% van de afgelegde weg na de laatste balisegroep) voor treinen met een goede odometer en 5 meter (afwijking is 5 meter + 5% van de afgelegde weg na de laatste balisegroep) voor treinen met slechte odometer.

Voorkomen moet worden dat door een onnauwkeurigheid van de odometer een trein een verkeerde opdracht krijgt waardoor; een EoA gepasseerd wordt, onterecht een noodremming ingezet wordt of een verkeerde positie wordt doorgegeven aan het RBC.

Naast het wegnemen van de positie onnauwkeurigheid is het plaatsen van een balisegroep daar waar een reguliere Start of Mission (SoM) plaatsvindt van groot belang, om de precieze locatie van de trein te kunnen bepalen. Bij een SoM moet een trein zonder locatiebekendheid vertrekken onder de mode Staff Responsible, die gepaard gaat met een snelheidsbeperking. Om dit voorkomen dient in dergelijke situaties een balisegroep geplaatst te worden, zodat de trein bij een SoM altijd zijn positie weet.

Tenslotte kan gesteld worden dat de projectering van balises sterk gerelateerd is aan de projectering van de blokgrenzen. Hierdoor wordt de projectering van balises sterk beïnvloed door de eisen die gesteld worden aan situering van blokgrenzen. Zie hiervoor de vorige paragraaf.

### 4.2.3 Projecteringsregels voor een balisegroep

Nr 4.2.1	<b>Maximum positieonnauwkeurigheid</b>
De afstand tussen twee opvolgende balisegroepen mag maximaal 1000 meter bedragen.	
<i>Toelichting:</i> Dit is om de maximum positieonnauwkeurigheid beperkt te houden. Een concrete maximumonnauwkeurigheid is niet gespecificeerd. Deze afstand zal meestal niet gehaald worden t.g.v. andere, in dit document opgenomen, eisen	

Nr 4.2.2	<b>Maximaal toegestane onnauwkeurigheid</b>
De toegestane onnauwkeurigheid van de treinpositie mag niet van invloed zijn op de capaciteit van de spoorinfrastructuur.	
<i>Toelichting:</i> De omvang van de onnauwkeurigheid van de treinpositie is niet van invloed op de veiligheid, aangezien binnen het ERTMS systeem deze onnauwkeurigheid wordt meegenomen in het vaststellen van de remwegen. Zolang de maximale toegestane onnauwkeurigheid van de treinpositie de capaciteit niet nadelig beïnvloedt, zijn er ten aanzien van dit aspect geen eisen in het kader van deze studie.	

Nr 4.2.3	<b>Relatie blokgrens en balisegroep</b>
Zie OVS60040.	
<i>Toelichting:</i>	

Nr 4.2.7	<b>Balisegroep bij reguliere SoM</b>
In situaties waar een reguliere SoM plaatsvindt, dient een balisegroep geplaatst te worden, zodanig dat de trein geen rijtijd verliest door zijn positieonbekendheid. Zie OVS60040.	
<i>Toelichting:</i>	

Nr 4.2.8	<b>Richting balisegroep</b>
Een aangelegde balisegroep functioneert voor de positie altijd in beide richtingen, een balisegroep (één balise) die slechts voor één richting geldt is niet toegestaan.	
<i>Toelichting:</i>	
Balise groepen bestaan dus uit 2 balises.	

Nr 4.2.9	<b>Balisegroep bij big metal masses</b>
Ter hoogte van een big metal mass kan er geen balisegroep geplaatst worden.	
<i>Toelichting:</i>	
Regel uit OVS ERTMS, 12.1.1.4: Binnen een gedefinieerd BMM gebied mogen geen balises geplaatst worden. Vanuit veiligheid geldt dit alleen voor BG met veiligheidsrelevante informatie. Bij BG voor alleen performance (bijv. extra BG bij BG-BG>1000m) zal er een beperkte rijtijd verslechtering kunnen optreden (dus worst case 2000m: 5%+5m: 105m ipv 55m afwijking)	

Nr 4.2.10	<b>Balisegroep na een wissel(groep)</b>
Na een wissel(groep) dient een balisegroep aangelegd te worden om de precieze locatie van de trein te kunnen vaststellen (Alleen indien een dubbelzinnige treinlocatie mogelijk is)	
<i>Toelichting:</i>	
De trein relateert zijn positie altijd aan de laatst gepasseerde balisegroep. Wanneer een trein een wissel passeert, is het mogelijk dat het voor het RBC niet duidelijk is op welk spoor de trein zich precies bevindt tot dat deze weer een balisegroep gepasseerd is. Door na een wissel direct een balisegroep aan te leggen wordt de duur van deze onzekerheid van precieze positie van de trein voor het RBC teruggebracht. Dit is meestal de balise bij een sein in de tegenrichting.	
Deze balise dient alleen aangebracht te worden indien er geen balise van een tegensein is (binnen korte afstand) en er ook een autorisatie vanaf deze balise gegeven kan worden (dus geen andere wissels of beweegbare elementen meer tussen het wissel en het sein).	



# ProRail

## 4.3 Detectie (lassen of assentellers)

### 4.3.1 Streven bij projectering lassen of assentellers

De lassen of assentellers dienen dusdanig geplaatst te worden dat de treinen optimaal gedetecteerd kunnen worden, zodat deze niet beperkend zijn voor de capaciteit van het spoor.

### 4.3.2 Achtergrond bij projecteringsregels voor een las

De lassen of assentellers dienen, zoals bij NS'54, om te kunnen vaststellen of er een spoorbezetting is en/of er bepaald deel van het spoor al vrij gereden is. Door middel van de lassen worden treinen gedetecteerd.

### 4.3.3 Projecteringsregels voor een las

Nr 4.3.1	<b>Overige lassen/assentellers</b>
Alle lassen/assentellers die niet bij een blok grens liggen, dienen conform de regelgeving bij NS'54 aangebracht te worden.	
<i>Toelichting:</i>	

Nr 4.3.2	<b>Afstand SMB-bord en las</b>
De minimale afstand tussen een SMB-bord en de bijbehorende las dient minimaal 9 meter te bedragen.	
<i>Toelichting:</i>	

## 5 National Values

ERTMS is een Europees vastgesteld systeem, waarbij de werking in de verschillende landen zoveel mogelijk overeenkomt. Echter de landen zelf hebben de vrijheid om (landelijk en/of per locatie) af te wijken van de waarden die op Europees niveau zijn vastgesteld. Redenen om af te wijken van een standaard waarde (ook wel default waarde genoemd) van ERTMS systeem kan bijvoorbeeld voortvloeien uit restricties in de Nederlandse wetgeving of eisen die voortvloeien uit het gebruik van een technische installatie.

Er zijn een aantal default waarden in ERTMS welke lands- en/of locatie gebonden kan worden ingesteld. Deze totale verzameling van vrij in te stellen parameters wordt binnen ERTMS aangeduid met de term National Values.

Een aantal van deze National Values zijn niet van invloed op de Performance van de trein bij het rijden van de reguliere dienstregeling. In dit hoofdstuk worden alleen voor die National Values waarden aangenomen die wel van invloed zijn op de Performance, de overige Values worden alleen genoemd.

### 5.1 National Values van invloed op de Performance

#### 5.1.1 Streven/doel bij het vaststellen National Values

Bij het vaststellen van de National Values is het uitgangspunt een zo hoog mogelijke capaciteit te behalen binnen de kaders van de veiligheid.

#### 5.1.2 Achtergrond bij het vaststellen van de National Values

De belangrijkste parameters die op nationaal niveau vastgesteld kunnen worden zijn de maximale snelheden per mode, de releasespeed, al dan niet toepassen van Service Brake Intervention en de waarden voor de baanzijde parameters in het remmodel.

Met name het vaststellen van de maximale snelheid voor releasespeed is hierbij van essentieel belang, aangezien deze in de reguliere dienstregeling bij een remming van een trein van belang is. Hoe hoger deze releasespeed vastgesteld kan worden, des te sneller kan een trein binnenkomen. Bij het vaststellen van deze releasespeed dient een afweging gemaakt te worden tussen capaciteit en veiligheid.

Naast de releasespeed kunnen ook de maximale snelheden bij de modes Staff Responsible en On Sight van belang zijn in reguliere situaties. In principe wordt er naar gestreefd altijd te kunnen binnenkomen, rijden en vertrekken onder de mode Full Supervision, maar er zullen situaties zijn waar dit niet mogelijk is en er bijvoorbeeld vertrokken dient te worden onder de mode Staff Responsible of On Sight. In dergelijke situaties zijn de maximale snelheden die bij deze modes horen van belang.

Ten aanzien van Service Brake Intervention is er in Nederland voor gekozen deze niet toe te passen.

In het ontwikkelde remmodel zijn drie baanzijde parameters opgenomen, waarvoor per land een waarde kan worden vastgesteld. In Nederland moeten deze parameters overeengekomen worden met de Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW) en op dit moment zijn deze nog niet definitief vastgesteld. Deze waarden hebben als doel een veiligheidsmarge in te bouwen voor de remkarakteristieken van de treinen. Indien deze marge niet noodzakelijk geacht wordt kan deze op 1 gesteld worden. De volgende drie baanzijde parameters worden onderscheiden:

## ProRail

- Kr factor, Train length dependent factor on deceleration, met deze factor wordt een veiligheidsmarge op de remvertraging van de trein toegepast;
- Kt factor, Build up time factor, met deze factor wordt een veiligheidsmarge op de opbouwtijd van de remkracht toegepast;
- Kv factor, Velocity dependent factor for deceleration, met deze factor wordt een veiligheidsmarge op de opbouwtijd van de remkracht toegepast;

### 5.1.3 Alternatief projecteringsregels bij het vaststellen van de National Values

Op dit moment is er gekozen voor een default releasespeed van 15km/h, welke vooral is ingegeven vanuit de veiligheid. Onderzoek zal nu moeten uitwijzen of een hogere of lagere snelheid lokaal mogelijk is.

### 5.1.4 Projecteringsregels bij het vaststellen van de National Values

Nr 5.1.1	<b>National Values</b>
Zie OVS60040.	
<i>Toelichting:</i>	

## 6 Diversen

Voor de volgende punten is nog geen projecteringsregel opgesteld, terwijl deze misschien wel noodzakelijk of gewenst is :

- Tunnels, ERTMS biedt mogelijkheden voor tunnelveiligheid waarbij gedacht kan worden aan het treinafhankelijk bewaken van een bodemsnelheid of het effectief kunnen vaststellen of een trein nog kan stoppen op niet.
- Spanningsluizen, geen wezenlijke verschillen met NS'54 maar wel veel eenvoudiger inpasbaar omdat ERTMS geen beperkende bloklengte relaties kent.
- Wissels, geen wezenlijke verschillen met NS'54 maar wel veel eenvoudiger inpasbaar omdat ERTMS geen beperkende bloklengte relaties kent.
- Insteltijd wissels, misschien in hoofdstuk 5, geen wezenlijk verschil.
- Vrijgave rangeren, geen wezenlijk verschil.
- Stop/door schakeling, geen wezenlijk verschil. Eventueel is door materieelgebonden aanpassing voor dit aspect wel winst te behalen (stilstandmelding).
- Splitsen/combineren
- Vertrekseinlicht , geen wezenlijk verschil.
- Rijden van/naar onbeveiligd gebied, precieze seingeving mogelijk maar dit is RBC-afhankelijk.
- Herroepen rijweg (niet relevant voor studie), Cooperative shortening toepassen, niet relevant voor de reguliere situatie wel winst in de verstoorde situatie.
- L/H-seinen, blijven bestaan en het is mogelijk dit als RBC-functionaliteit te introduceren.

## 7 Lijst met afkortingen




ATB EG	Automatische treinbeïnvloeding Eerste Generatie
ATB NG	Automatische treinbeïnvloeding Nieuwe Generatie
EoA	End of Authority
ERTMS	European Rail Traffic Management System
FS	Full Supervision
IM	Infra Management
IXL	Interlocking
L/H	Lage snelheid / Halt. Seinbeelden ter voorkoming stranding zware goederentreinen
MA	Movement Authority
NS'54	Lichtseinstelsel 1954
OS	On Sight
OVS	OntwerpVoorSchriften
RBC	Radio Block Centre
ROZ	Rijden Op Zicht
RS	Releasespeed
SMB	StopMarkeerBord
SoM	Start of Mission
SR	Staff Responsible
SRS	System requirements specification
STS	Stoptonend sein
SSp	Statisch Snelheidsprofiel
SvL	Supervised Location
TAF	Track Ahead Free
VPT	Vervoer Per Trein, treinbeheersingssysteem

## Colofon

Titel Projecteringsregels ERTMS  
Documentnummer  
Versie/Datum 1.0 / 24 januari 2014  
Status Definitief

Van  
Auteur  
Projectleider  
Distributie  
Document Bijlage 2\_Uitgangspunten Projecteringsregels ERTMS capaciteitsanalyse.doc

## Autorisatie

	paraaf	datum
Sander de Pundert (Projecten – RVT)		18-03-2014
Albertjan Meijer (AM – TB)		18-03-2014
Kees van Gent (VenD – VACO, programmamanager)		18-3-2014