

Rapport

Datum
12 december 2008

ATB Code Groen *haalbaarheidsonderzoek*

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Achtergrond	3
1.2	Doel	3
1.3	Werkwijze	3
1.4	Inhoud	4
1.5	Referenties	4
2	Wat is ATB Code Groen?	5
2.1	Beschrijving	5
2.2	Spoortrajecten, treinen en machinisten	5
2.3	Ervaring op Hoofddorp – Den Haag	6
2.4	Kosten zonder beheersmaatregelen	6
3	Veiligheidsrisico's	7
3.1	Veiligheidsrisico's op 140 km/u baanvakken	7
3.2	Veiligheidsrisico's op de 160 km/u trajecten	9
3.3	Beschouwing	10
4	Beheersmaatregelen	11
4.1	ERTMS componenten	11
4.2	PBA protectie	11
4.3	GPS + RBC + GSM-R	12
4.4	GPS + actie	12
4.5	Kwiteerfunctie ATB	13
4.6	ATB 130	13
4.7	Trajectcontrole	14
5	Haalbaarheid	15
5.1	Criteria	15
5.2	Vergelijking	16
5.3	Haalbaarheid	17
6	Conclusie	19

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft ProRail samen met o.a. NS mogelijke maatregelen geïnventariseerd om het rijden met 160 km/u op enkele spoortrajecten mogelijk te maken [1]. Dit rapport behandelt summier de maatregel ATB Code Groen onder het kopje "verhogen plafond code 96" in Bijlage 2. Het rapport schat de kans, dat deze oplossing geaccepteerd wordt door IVW en ProRail, in als nihil omdat bij deze maatregel de veiligheid afneemt.

Op 11 oktober 2008 betoogt de ChristenUnie in het rapport "Slimmer, Sneller en Zuiniger op het spoor" dat invoering van 160 km/u op een groot aantal spoortrajecten op korte termijn mogelijk lijkt, door gebruik te maken van ATB Code Groen [2]. Het rapport schetst enkele mogelijkheden om de nieuwe risico's die hieruit kunnen voortvloeien te beheersen.

Tijdens het Algemeen Overleg op 29 oktober 2008 zegt de minister van Verkeer en Waterstaat toe dat hij de mogelijkheden van ATB Code Groen nader zal onderzoeken [3].

1.2 Doel

Het doel van dit rapport is inzicht te geven in de haalbaarheid van ATB Code Groen als maatregel om 160 km/u te kunnen rijden op de spoortrajecten die daarvoor civieltechnisch geschikt zijn.

1.3 Werkwijze

In deze haalbaarheidsstudie staan de volgende vragen centraal:

1. Tot welke nieuwe veiligheidsrisico's kan de invoering van ATB Code Groen leiden?
2. Met welke beheersmaatregelen kunnen deze risico's worden beheerst?
3. Wat zijn de kosten van deze beheersmaatregelen?
4. Op welke termijn kunnen de beheersmaatregelen zijn ingevoerd?
5. Wat is het draagvlak van de beheersmaatregel bij ProRail en NS?
6. Wat zijn de overige kosten en wat is de doorlooptijd voor implementatie van ATB Code Groen?
7. Hoe verhoudt ATB Code Groen zich tot het eerder onderzochte ATBL-NL?

Voor alle stappen wordt van de volgende informatiebronnen gebruik gemaakt:

1. De informatie die eerder is verzameld ten behoeve van het project snelheidsverbetering.
2. De ideeën voor beheersmaatregelen zoals die geopperd worden door de ChristenUnie.
3. De inschattingen van ProRail en de Nederlandse Spoorwegen.

De Inspectie Verkeer en Waterstaat voert de studie uit en stelt het rapport op. Het rapport is ter verificatie aan alle bovengenoemde partijen voorgelegd.

1.4 Inhoud

Hoofdstuk 2 beschrijft de maatregel ATB Code Groen.

Hoofdstuk 3 analyseert de nieuwe risico's bij invoering van ATB Code Groen zonder beheersmaatregelen.

Hoofdstuk 4 behandelt de geïnventariseerde beheersmaatregelen.

Hoofdstuk 5 vergelijkt de beheersmaatregelen onderling en met ATBL-NL.

Hoofdstuk 6 geeft de conclusie.

1.5 Referenties

- [1] ProRail: Maatregelen reistijdverbeteringen, 5 december 2007
- [2] ChristenUnie: Slimmer, Sneller en Zuiniger op het spoor, 11 oktober 2008
- [3] Verslag AO 29 oktober 2008,
- [4] Netverklaring 2008, 1 december 2006
- [5] Hoge snelheden langs perrons, 1996

2 Wat is ATB Code Groen?

2.1 Beschrijving

Het treinbeïnvloedingssysteem ATB Eerste Generatie (ATB-EG) bestaat uit baancomponenten en treingebonden componenten. De baanapparatuur schakelt een wisselspanning op de spoorstaven met verschillende frequenties in en uit. De frequentie komt overeen met de ter plaatse toegestane ATB-snelheid. De treinapparatuur pikt deze code op en vergelijkt de snelheid van de trein met de ATB-snelheid. Als de trein de ATB-snelheid overschrijdt, volgt een waarschuwingssignaal. Als de machinist daar niet op reageert door te gaan remmen, zet het systeem zelf een remming in, de ATB remingreep.

Op dit moment geeft code 96 de huidige maximumsnelheid van 140 km/u weer. De maatregel ATB Code Groen koppelt deze code 96 aan de snelheid 160 km/u. Bij invoering van ATB Code Groen zal het ATB-EG systeem op alle trajecten waar nu de maximumsnelheid 140 km/u is, pas waarschuwen en ingrijpen als de trein harder rijdt dan 160 km/u.

2.2 Spoortrajecten, treinen en machinisten

Het doel van ATB Code Groen is dat deze maatregel het mogelijk maakt 160 km/u te rijden met treinen die geschikt zijn voor 160 km/u op de trajecten die civieltechnisch geschikt zijn voor 160 km/u:

- Amsterdam Bijlmer – Utrecht
- Boxtel – Eindhoven
- Lelystad – Weesp
- Schiphol – Den Haag
- Woerden – Utrecht

Het huidige materieelpark van NS dat geschikt is voor 160 km/u – inclusief de 99 Sprinter Light Train treinstellen die op dit moment worden afgeleverd – omvat 532 treinen. Hiervan zijn er 410 Intercitytreinen. Deze treinen hebben samen ongeveer 650 ATB-kasten. Vrijwel alle ruim 2500 machinisten in dienst van NS rijden op deze treinen.

ATB Code Groen koppelt in alle voor 160 km/u geschikte Intercitytreinen code 96 aan de snelheid 160 km/u. Op de vijf genoemde trajecten, maar ook op alle andere trajecten die nu zijn uitgerust met ATB-EG en die een ATB-snelheid van 140 km/u kennen. Dit is naar schatting 30-40% van het hoofdspoornet [4]. Naar schatting liggen er 800 – 1000 overwegen op deze trajecten.

2.3 Ervaring op Hoofddorp – Den Haag

Op dit moment rijden er twee typen Thalystreinen 160 km/u tussen Hoofddorp en Den Haag Mariahoeve. De PBKA-treinen zijn uitgerust met ATBL-NL. De PBA-treinen hebben ATB Code Groen. Het betreft hier 10 treinen, ongeveer 30 speciaal opgeleide machinisten en één traject, Den Haag – Roosendaal, waar de ATB-snelheid op sommige delen 140 is en waar dus zonder ATB-bescherming te hard kan worden gereden. Als extra beheersmaatregel bij deze implementatie van ATB Code Groen worden de snelheidsgegevens van de betreffende treinen bewaard en steekproefsgewijs gecontroleerd. Hierbij worden geen noemenswaardige snelheidsovertredingen vastgesteld.

2.4 Kosten zonder beheersmaatregelen

Om ATB Code Groen mogelijk te maken moeten wijzigingen in infrastructuur en materieel worden doorgevoerd. Ook als er geen sprake is van beheersmaatregelen.

De kosten aan infrastructuur betreffen:

- Wijzigen snelheidbordjes 14 (snelheidborden, afremborden, e.d.)
- Identificeren van wissels op 160 km/u traject, die uitgelegd zijn op 140 km/u en hiervoor seintechnische maatregelen nemen (cijferbakken toevoegen en de sturing van de (voorafgaande) seinen aanpassen)¹
- Bij trajectdelen op het 160 km/u traject waarvoor 140 km/u de toegestane snelheid blijft moeten afremborden, cijferborden en opzetborden worden geplaatst
- Maatregelen op perrons op het 160 km/u traject, zie [1]
- Wijziging van baanvaktekeningen

Deze kosten zijn weliswaar niet onderscheidend ten opzichte van andere oplossingen voor 160 km/u, maar maken wel een substantieel deel uit van de infrastructuurkosten. De inschatting is dat deze kosten 2 – 4 miljoen euro bedragen, met een grote onzekerheidsmarge die vooral wordt bepaald door het wel of niet aanwezig zijn van 140 km/u wissels. Merk op dat deze kosten niet zijn meegenomen in het rapport Maatregelen reistijdverbetering [1]. Dit rapport beperkt zich tot de kosten van de besproken veiligheidssystemen.

De kosten aan Intercitymaterieel betreffen:

- Aanpassing programmering ongeveer 650 ATB kasten
- Aanpassing displays machinist

De kosten per trein zijn vergelijkbaar met de kosten voor ATB code 147. Omdat ATB Code Groen op een deelpark betrekking heeft is de inschatting dat deze ongeveer 4 – 8 miljoen euro bedragen, met grote onzekerheidsmarge.

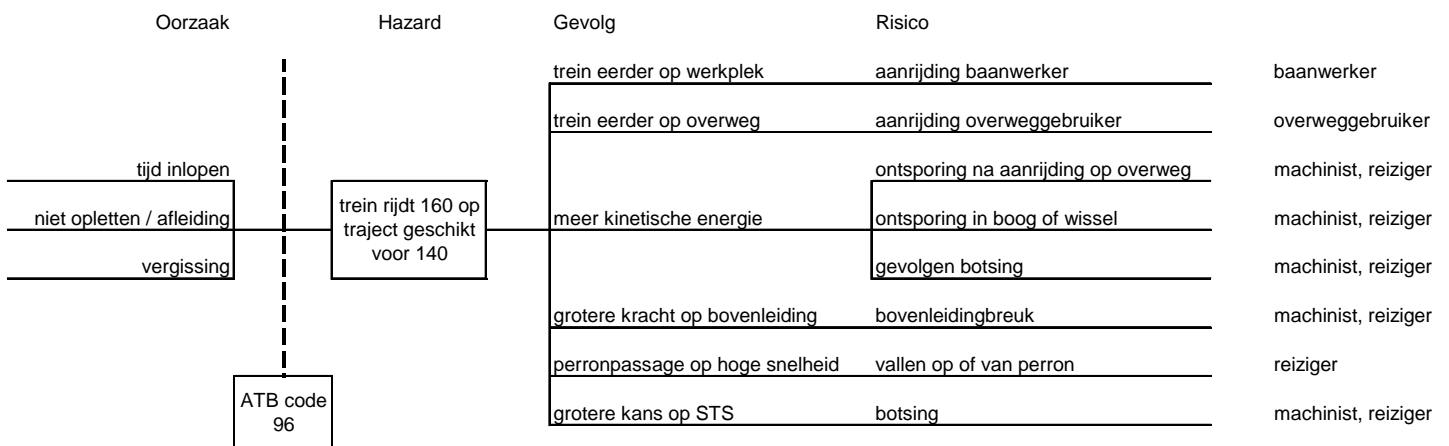
¹ NS is van mening dat er geen hogesnelheidswissels zijn waar dit probleem speelt.

3 Veiligheidsrisico's

Op basis van eerder uitgevoerde risicoanalyses, gesprekken met ProRail en NS en experts van de Inspectie Verkeer en Waterstaat, is een risicomodel opgesteld. Dit geeft de nieuwe veiligheidsrisico's in onderlinge samenhang weer.

Bij de beschouwing van de nieuwe veiligheidsrisico's moet onderscheid gemaakt worden tussen de trajecten waar 160 km/u wordt toegestaan en de trajecten waar de maximumsnelheid 140 km/u blijft.

3.1 Veiligheidsrisico's op 140 km/u baanvakken



Figuur 1: Risicomodel ATB Code Groen

Figuur 1 geeft weer op welke wijze de huidige ATB code 96 fungeert als barriere om te voorkomen dat de snelheid boven de ATB-snelheid van 140 km/u komt. Deze barriere vervalt bij invoering van ATB Code Groen.

Hazard

Centraal staat de zogenoemde hazard: de gevaarsituatie. De hazard is dat de trein harder rijdt dan de ter plaatse geldende 140 km/u. De maximaal mogelijke snelheid zonder ATB-reactie is 160 km/u.

Oorzaak

Er zijn verschillende mogelijke oorzaken waardoor de hazard kan optreden. Het zijn alle menselijke fouten van de machinist.

Tijd inlopen

Het is mogelijk dat de machinist een vertraging wil inlopen en daarom een bewuste overtreding maakt. Het ATB systeem is hiervoor geen belemmering meer.

Niet opletten / afleiding

Het is mogelijk dat de machinist niet goed oplet of afgeleid is, waardoor de snelheid ongemerkt boven de 140 km/u oploopt. Bijvoorbeeld op een helling. Of als de machinist te zeer gewend is te rijden op de ATB-bel. Hier is geen sprake van een bewuste overtreding.

Vergissing

Het is mogelijk dat de machinist zich vergist en denkt dat hij zich bevindt op een trajectgedeelte waar de maximumsnelheid 160 km/u is. De cabine-instrumenten geven niet meer aan dat de toegestane snelheid 140 km/u is. Ook hier is geen sprake van een bewuste overtreding.

Gevolg en risico

De hazard kan een aantal gevolgen hebben, met daaraan gekoppeld risico's voor verschillende risicodragers.

Trein eerder op werkplek – aanrijding baanwerker

Een klein deel van het werk aan de spoorbaan wordt in de beveiligingsklasse Persoonlijke Waarneming gedaan. Een veiligheidsman kijkt of er een trein aankomt en zo ja, dan waarschuwt hij de werkers in de baan, die hun gereedschap opruimen en zich buiten het spoor opstellen. Als de trein 160 km/u rijdt in plaats van de door de baanwerkers verwachte 140 km/u, zal de trein enkele seconden eerder op de werkplek arriveren dan verwacht. Dit verhoogt de kans op het aanrijden van de baanwerkers. Dit is in strijd met het streven uit de kadernota om het risico voor baanwerkers te verminderen.

Trein eerder op overweg – aanrijding weggebruiker

De overwegbeveiliging wordt ongeveer 25 seconden voordat de trein op de overweg aankomt, geactiveerd. In deze tijd gaan de lichten knipperen, de bellen klinken en de bomen dalen. Binnen deze tijd moeten de weggebruikers de overweg verlaten hebben. Een trein die 160 km/u rijdt, komt ongeveer 3 seconden eerder aan dan een trein die 140 km/u rijdt. Hierdoor resteert er voor de weggebruikers minder tijd om de overweg te ontruimen. Bijvoorbeeld auto's die in file staan. Maar vooral de langzame weggebruikers, zoals ouderen en invaliden. Uit de recente overwegongevalgegevens blijkt dat onder deze groepen weggebruikers het aantal slachtoffers weer toeneemt. Deze hazard is daarmee een bedreiging voor de doelstelling uit de kadernota met betrekking tot overwegveiligheid.

Meer kinetische energie

Een trein die 160 km/u rijdt heeft 30% meer kinetische energie dan een trein die 140 km/u rijdt.

- *Ontsporing na aanrijding op overweg:* De grotere kinetische energie leidt tot een grotere kans op ontsporing van de trein en daarop volgende vervolgsenario's als botsing met trein op nevenspoor, aanrijding van bovenleidingportalen, scharen, kantelen, etc. Dit betekent een groter risico voor de inzittenden van de trein, de machinist en de reizigers, en voor mensen nabij de overweg: weggebruikers en omwonenden.
- *Ontsporing in boog of wissel:* Een deel van de bogen en wissels in de 140 km/u trajecten is mogelijk niet geschikt voor hogere snelheden. Door 160 km/u te rijden neemt de kans op ontsporing toe, met alle gevolgen voor de inzittenden van de trein en omwonenden.
- *Gevolgen botsing:* Bij een botsing met een andere trein of een object moet er meer kinetische energie worden vernietigd, waardoor de gevolgen ernstiger zijn. Dit heeft vooral gevolgen voor de inzittenden van de trein.

Grotere kracht op bovenleiding – bovenleidingbreuk

De bovenleiding op de 140 km/u trajecten is in principe niet ontworpen op snelheden van 160 km/u. Hierdoor neemt de kans op bovenleidingbreuk toe. Deze bovenleiding kan door de voorruit of zijruiten van de trein slaan en daarmee de machinist of reizigers verwonden.

Perronpassage op hoge snelheid – vallen op of van perron

Er zijn ongeveer 50 stations in Nederland waar treinen met 140 km/u perrons kunnen passeren. Uit onderzoek [5] blijkt dat het effect van hogere snelheden vooral gevolgen heeft voor het schrikeffect, dat kan leiden tot een val van een reiziger op het perron, of zelfs van het perron af, onder de trein.

Grotere kans op STS – botsing

Door de grotere treinsnelheid neemt de remweg toe. Dit kan er – op plekken waar de seinafstanden relatief kort zijn – toe leiden dat de trein niet meer voldoende kan remmen bij een remopdracht via een geel sein. Hierdoor neemt de kans dat de trein een rood sein passeert toe.

3.2 Veiligheidsrisico's op de 160 km/u trajecten

Een aantal van de risico's uit paragraaf 3.1 treedt op de trajecten waar na invoering van ATB Code Groen 160 km/u wordt toegestaan niet op vanwege het ontwerp:

- Er zijn geen overwegen.
- De bogen, wissels, seinafstanden en bovenleiding zijn ontworpen voor 160 km/u.

De andere risico's treden wel op en zullen met aanvullende maatregelen worden beheerst:

- Het werken in PW zal niet worden toegestaan.
- De seinen waar een STS-passage kan plaatsvinden op een snelheid beneden 40 km/u zijn of zullen worden uitgerust met ATB VV.
- Er zullen maatregelen genomen worden om reizigers te waarschuwen voor treinpassages op hoge snelheid, vergelijkbaar met de maatregelen nu op de stations Hoofddorp, Nieuw Vennep en Leiden de Vink.

3.3 Beschouwing

ProRail, de Nederlandse Spoorwegen en de Inspectie Verkeer en Waterstaat zijn alle van mening dat de door ATB Code Groen nieuw geïntroduceerde risico's op de 140 km/u baanvakken te groot zijn om zonder meer te accepteren. Alle zijn ze van mening dat er beheersmaatregelen nodig zijn om de risico's uit te sluiten of tot een aanvaardbaar kleine omvang te reduceren.

4 Beheersmaatregelen

Deze paragraaf beschrijft de geïdentificeerde potentiële beheersmaatregelen en geeft een beschouwing van de effectiviteit met betrekking tot veiligheid, de kosten, de benodigde tijd en het draagvlak bij de betrokken partijen ProRail, NS en de Inspectie Verkeer en Waterstaat.

4.1 ERTMS componenten

Het ChristenUnie-rapport [2] noemt enkele varianten van beheersmaatregelen met gebruikmaking van ERTMS componenten. Zowel in de infrastructuur als in de trein dienen dan ERTMS componenten te worden geïnstalleerd die een deel van de ERTMS functionaliteit realiseren. Er zijn technisch gezien haalbare varianten. Voor alle varianten geldt dat het veiligheidseffect maximaal is: een fail-safe afdwingen van de maximumsnelheid van 140 km/u, volledig vergelijkbaar met het huidige ATB-EG. Een groot voordeel van het gebruik van ERTMS componenten is dat ze toekomstvast zijn, in de zin dat ze later opgenomen kunnen worden in het ERTMS systeem, zodra dat wordt uitgerold. Het nadeel is hetzelfde nadeel als ERTMS zelf: ze gaan gepaard met grote initiële kosten en de invoering gaat veel tijd kosten. Daarom past deze maatregel niet bij de doelstelling om op korte termijn, tegen beperkte kosten 160 km/u te kunnen gaan rijden. Alle partijen zijn het hier over eens.

4.2 PBA protectie

Op dit moment wordt voor een kleine serie Thalystreinen, de zogenoemde PBA treinstellen, ATB Code Groen toegepast. De beheersmaatregel bestaat uit een samenhangend pakket van maatregelen:

- een groep van 30 speciaal opgeleide machinisten mag op deze trein rijden
- er is maar één traject waarop deze treinen rijden
- het gaat in totaal om 10 treinen
- de gereden snelheid op de 140 km/u baanvakken wordt vastgelegd
- de gereden snelheid wordt steekproefsgewijs gecontroleerd
- de Inspectie beoordeelt de steekproefresultaten

Het ChristenUnie-rapport stelt dat deze maatregel ook voor het gehele materieelpark van NS toegepast kan worden na introductie van ATB Code Groen. Dit betekent concreet:

- alle ruim 2500 NS machinisten rijden met het betreffende materieel
- het gaat om ongeveer 530 treinen
- deze treinen rijden op alle trajecten waar 140 km/u mag worden gereden
- van deze treinen kan nu nog niet de gereden snelheid worden vastgelegd

Invoering van een maatregel, analoog aan de bestaande betekent dat minimaal het volgende moet gebeuren:

- aanvullende opleiding voor alle machinisten
- installeren van apparatuur om de gereden snelheden vast te leggen
- regelmatig uitlezen van deze gegevens en opslaan in database
- steekproefsgewijze controle van deze gegevens
- beoordeling en eventueel interveniëren door de Inspectie

Het veiligheidseffect van deze maatregel is zeer beperkt: de maatregel voorkomt niet dat treinen te hard rijden. Het enige dat de maatregel doet is controleren of er te hard is gereden met de achterliggende dreiging van een sanctie. Hiermee verkleint de maatregel alleen de kans op een bewuste snelheidsovertreding en is de maatregel niet effectief bij onbewuste menselijke fouten.

De invoering van deze maatregel op de gewenste schaal zal kostbaar zijn en veel tijd in beslag nemen.

4.3 GPS + RBC + GSM-R

Het ChristenUnie-rapport noemt nog een mogelijke beheersmaatregel. Het is mogelijk alle maximumsnelheden (en tijdelijke snelheidsbeperkingen) op alle baanvakken in een database op te slaan. Deze database kan een vereenvoudigd Radio Block Centre zijn, die automatisch met treinen communiceert via GSM-R. De trein kan met GPS zijn plaats bepalen en via GSM-R uit de database zijn toegestane snelheid aflezen. Vervolgens wordt deze snelheid vergeleken met de actuele snelheid. Bij snelheidsoverschrijding initieert een systeem een actie, bijvoorbeeld een waarschuwing of remingreep.

Het systeem wordt deels gerealiseerd in de infrastructuur en deels in het materieel. Het systeem is technisch haalbaar, maar niet tegen lage kosten en niet op korte termijn. De complexiteit van het systeem is groot. Het lijkt sterk op ERTMS Level 3 dat voor de (verre) toekomst wordt voorzien. Ook als het systeem niet fail-safe wordt uitgevoerd, zullen de ontwikkelkosten en de voor de ontwikkeling benodigde tijd hoog zijn, naar inschatting van alle partijen. De complexiteit heeft ook gevolgen voor de haalbare beschikbaarheid.

4.4 GPS + actie

Een eenvoudiger beheersmaatregel dan het systeem uit paragraaf 4.3 is een GPS systeem waarin de 160 km/u trajecten zijn geprogrammeerd, gekoppeld aan een systeem dat een actie uitvoert om de snelheid tot maximaal 140 km/u te beperken, buiten die trajecten. Het maakt gebruik van bestaande componenten nieuwe componenten die vergelijkbaar zijn met reeds bestaande componenten.

Op deze beheersmaatregel zijn meerdere varianten denkbaar:

1. Bij snelheidoverschrijding boven 140 km/u een signaal naar de machinist, door middel van lamp, zoemer of bel, wel of niet kwiteerbaar.
2. Bij snelheidoverschrijding boven 140 km/u een remingreep gedurende enige tijd, of totdat de trein beneden een vastgestelde snelheid komt of zelfs totdat de trein stilstaat.
3. Bij snelheidoverschrijding boven 140 km/u een onderbreking van de energietoevoer gedurende enige tijd, of totdat de trein beneden een vastgestelde snelheid komt of zelfs totdat de trein stilstaat.
4. Een combinatie van 1. en 2 of 1. en 3.

Dit systeem hoeft niet fail-safe te zijn, beperkt zich helemaal tot de trein en heeft geen relatie met het ATB systeem. Er is dus geen sprake van investeringen en/of aanpassingen aan de infrastructuur. ProRail en de inspectie verwachten dat een dergelijke oplossing voor relatief lage kosten, en op korte termijn kan worden ontwikkeld en geïmplementeerd. NS verwacht dat de benodigde tijd voor ontwikkeling, onderzoek en vrijgave lang zal zijn en acht de financiële consequenties onduidelijk. Wel stelt de NS dat hier varianten mogelijk zijn die binnen NS draagvlak voor gevonden kan worden.

4.5 Kwiteerfunctie ATB

Het ATB systeem beschikt over een kwiteerfunctie, die nu uitgeschakeld is. Deze functie zou gebruikt kunnen worden om een signaal te geven bij snelheidoverschrijding van 140 km/u.

Een voordeel van de oplossing is dat er geen wijzigingen in de baanapparatuur nodig zijn. Alleen de bestaande ATB systemen in de treinen moeten worden aangepast.

Een nadeel is dat het systeem geen informatie geeft over de toelaatbaarheid van de snelheid. Op 160 km/u baanvakken geeft het systeem hetzelfde signaal aan de machinist als op 140 km/u baanvakken. Daardoor is de effectiviteit van het systeem veel beperkter dan de andere behandelde oplossingen. Deze oplossing voorkomt de hazard niet, maar beperkt de kans op de hazard voor de oorzaak *niet opletten / afleiding*. Bij deze andere twee oorzaken van te hard rijden heeft deze maatregel geen effect.

Op grond van het beperkte veiligheidsvoordeel van deze oplossing wordt de haalbaarheid laag geschat door alle partijen.

4.6 ATB 130

In plaats van een generieke maatregel om optreden van de hazard te voorkomen, kunnen ook maatregelen worden bedacht om de gevolgen van de hazard te

beperven. Eén daarvan is op veiligheidskritische punten de toegestane snelheid te verlagen van 140 km/u tot 130 km/u, waardoor deze punten weer onder ATB-bescherming vallen.

Door middel van een specifieke risicoanalyse voor overwegen, bogen, wissels en andere punten waar snelheidsoverschrijding kritisch kan zijn, kan een lijst punten worden geïdentificeerd waar het risico onacceptabel groot wordt.

Een nadeel van deze maatregel is dat er veel tijd en geld moet worden gestoken in het identificeren van de veiligheidskritische punten. De inschatting is dat het jaren kost om alle potentiële veiligheidskritische punten te identificeren en simulaties en berekeningen uit te voeren om te beslissen of het punt kritisch is.

Op een kritisch punt moet de baanapparatuur van de ATB worden gewijzigd, wat duur is en lang duurt. Bovendien leidt deze maatregel tot rijtijdverlies op de trajecten waar deze punten liggen. Het draagvlak voor deze maatregel is klein bij alle partijen..

4.7 Trajectcontrole

Een andere maatregel voor de in paragraaf 4.6 genoemde veiligheidskritische punten, is een systeem voor snelheidsmeting, gekoppeld aan het ATB signaal van de baanapparatuur.

Door middel van pedalen of assentellers en een tijdrelais kan op de kritische punten een snelheidsmeting worden uitgevoerd. Bij geconstateerde snelheidsovertreding zou dan de ATB code kunnen worden veranderd of wegvallen, waardoor de trein een remopdracht/ingreep krijgt.

Het veiligheidseffect op de punten waar de maatregel wordt toegepast, kan voldoende groot zijn. Er zijn nog wel technische problemen op te lossen om de snelheid betrouwbaar te meten en het systeem goed af te stellen teneinde adequate systeemreacties te krijgen. Op de niet-kritische punten is er geen veiligheidseffect en neemt het risico dus toe.

Het nadeel van deze oplossing is dat het onderdeel wordt van het treinbeveiligingssysteem. De ontwikkelkosten binnen het Nederlandse veiligheidssysteem worden hoog geschat en de ontwikkeltijd lang. De toepasbaarheid en betrouwbaarheid van deze maatregel wordt laag ingeschat.

5 Haalbaarheid

Dit hoofdstuk vergelijkt de geïdentificeerde potentiële beheersmaatregelen op de haalbaarheidsaspecten. Onderling, maar ook met ATBL-NL, de eerder onderzochte maatregel om 160 km/u mogelijk te maken. De vergelijkingsaspecten zijn veiligheid, kosten, tijd en draagvlak en worden nader beschouwd in paragraaf 5.1.

Paragraaf 5.2 vergelijkt de beheersmaatregelen en 5.3 geeft een samenvattende beschouwing van de haalbaarheid van de maatregel op basis van de vergelijking.

5.1 Criteria

De effectiviteit van de maatregel met betrekking tot **veiligheid** wordt ingedeeld in één van de volgende categoriën.

- Volledig: de maatregel biedt dezelfde volledige bescherming tegen te hard rijden als de huidige ATB-EG code 96 gekoppeld aan 140 km/u.
- Groot: de maatregel biedt bij beschikbaarheid dezelfde bescherming als ATB-EG code 96 gekoppeld aan 140 km/u, maar geen of beperkte bescherming bij uitval van het systeem. Het systeem is niet fail-safe.
- Middel: de maatregel biedt dezelfde bescherming als ATB-EG code 96 gekoppeld aan 140 km/u op de plekken waar de maatregel wordt toegepast. De maatregel wordt niet op alle 140 km/u baanvakken toegepast.
- Klein: de maatregel biedt minder bescherming dan ATB-EG code 96 gekoppeld aan 140 km/u.

De **kosten** van de maatregel worden ingeschat door middel van een interval. Deze kosten zijn exclusief de "kale" kosten van ATB Code Groen zelf.

De benodigde **tijd** voor onderzoek, ontwikkeling, vrijgave en implementatie wordt ook weergegeven in een interval. Deze tijd loopt grotendeels parallel met de tijd benodigd voor de ombouw tot ATB Code Groen zelf.

Het **draagvlak** van de betrokken partijen wordt kwalitatief ingeschat als geen (-), mogelijk (0) of wel (+).

Gezien de beperkte scope van dit haalbaarheidsonderzoek hebben de schattingen een hoge mate van onzekerheid.

5.2 Vergelijking

Tabel 1: vergelijking ATB Code Groen maatregelen

Maatregel	Veiligheid (zie 5.1)	Kosten ² (M€)	Tijd (jaar)	Draagvlak (zie 5.1)	
				NS	ProRail
ATB Code Groen zonder maatregelen	Klein	6 – 12	1 – 2		
1. ERTMS componenten	Volledig	> 100	> 5	-	-
2. PBA protectie	Klein	5 – 10	2 – 5	-	-
3. GPS + RBC + GSM-R	Groot	10 – 50	> 5	0	-
4. GPS + actie	Groot	5 – 10	2 – 5	0	+
5. Kwiteerfunctie ATB	Klein	5 – 10	1 – 2	-	-
6. ATB 130	Middel	10 – 50	2 – 5	-	0
7. Trajectcontrole	Middel	10 – 50	2 – 5	0	0
ATBL-NL	Volledig	53 – 58	1 – 2		

Een korte toelichting op de in deze tabel genoemde kosten:

- De kosten voor ATB Code Groen zonder maatregelen moeten gemaakt worden ongeacht de verdere beheersmaatregel. De kosten voor de beheersmaatregelen zijn exclusief deze kosten. Deze kosten bestaan uit maatregelen in de infrastructuur 2 – 4 M€ plus in het materieel 4 – 8 M€, zie paragraaf 2.4.
- De kosten voor ATBL-NL zijn als volgt ingeschat: 47,5 M€ voor het NS materieel [1], 2,9 M€ voor de trajecten Den Haag Mariahoeve – Hoofddorp, Weesp – Lelystad en Boxtel – Eindhoven [1] plus 1 – 4 M€ voor de ATBL-NL apparatuur op de trajecten Amsterdam Bijlmer – Utrecht en Woerden – Utrecht. Daarbovenop komen de maatregelen in de infrastructuur om 160 km/u mogelijk te maken, onafhankelijk van het treinbeïnvloedingsstelsel, van 2 – 4 M€, zie paragraaf 2.4.

² Schattingen van bedragen exclusief BTW

- De kosten voor ERTMS componenten hebben betrekking op infrastructuur plus materieel. De mogelijke varianten zijn niet nader uitgewerkt.
- De kosten voor PBA protectie zijn kosten voor apparatuur in de trein om snelheden te meten, op te slaan en uit te lezen en kosten voor een database voor opslag van gegevens. Daarnaast zijn er kosten voor opleiding en operationele kosten voor steekproeven en controles.
- De kosten voor GPS + RBC + GSM-R zijn deels in de trein (GPS + GSM-R) en deels in de infrastructuur (GSM-R + RBC).
- De kosten voor GPS + actie zijn volledig voor het materieel.
- De kosten voor de kwiteerfunctie ATB zijn volledig in het materieel.
- De kosten voor ATB 130 zijn De nadelen van rijtijdverlies zijn voor de vervoerders.
- De kosten voor trajectcontrole zijn deels voor inventarisatie, analyse en simulaties en deels voor investeringen in de infrastructuur.

De tijd nodig voor ATBL-NL wordt laag ingeschat op basis van [1]. Als risico wordt daar de capaciteit van de leverancier genoemd.

5.3 Haalbaarheid

De maatregelen "PBA protectie" en "kwiteerfunctie ATB" bieden een aanmerkelijk lager veiligheidsniveau dan het huidige ATB-EG systeem waarbij code 96 gekoppeld is aan 140 km/u. Dit niveau wordt onvoldoende geacht door ProRail, NS en de Inspectie, zodat hier geen draagvlak voor is. De haalbaarheid voor beide maatregelen wordt zeer laag ingeschat.

De maatregelen "ATB 130" en "trajectcontrole" vereisen een inventarisatie van kritische punten op trajecten waar 140 km/u gereden mag worden. Voor deze inventarisatie zullen simulaties en berekeningen moeten worden uitgevoerd. Het is op voorhand onzeker hoeveel punten kritisch zullen blijken te zijn. Hierdoor zijn de verwachte kosten en doorlooptijd onzeker. Bij beide maatregelen zullen op de kritische punten wijzigingen in het beveiligingssysteem moeten worden doorgevoerd. De maatregel "ATB 130" houdt bovendien rijtijdverlies in voor alle treinen die 140 km/u kunnen rijden. Hier is geen draagvlak voor. Voor beide maatregelen wordt de haalbaarheid zeer laag ingeschat.

De maatregel "ERTMS componenten" is duur en kost veel tijd. Hier is geen draagvlak voor. De haalbaarheid wordt zeer laag ingeschat.

De maatregel "GPS + RBC + GSM-R" is complex. De benodigde tijd voor ontwikkeling en implementatie wordt ingeschat als meer dan 5 jaar en de kosten als hoog. Er is mogelijk draagvlak voor. De haalbaarheid wordt, gezien de benodigde ontwikkeltijd als zeer laag ingeschat.

De maatregel "GPS + actie" is relatief eenvoudig. Het staat los van het ATB-systeem en bevindt zich helemaal binnen de trein. De benodigde componenten bestaan grotendeels en zijn relatief goedkoop. Er bestaat in ieder geval draagvlak voor het verder onderzoeken van deze optie. Gezien het onuitgewerkte idee en de vele mogelijke uitvoeringsvormen kan dit enige tijd vergen, wat een risico is. Deze oplossing wordt echter wel haalbaar geacht.

6 Conclusie

1. Introductie van ATB Code Groen, zonder beheersmaatregelen, introduceert nieuwe risico's voor reizigers, personeel en overweggebruikers. Op de trajecten waar 160 km/u zal worden toegestaan worden deze risico's met aanvullende maatregelen gemitigeerd. ProRail, NS en de Inspectie zijn van mening dat ook op de andere trajecten waar nu 140 km/u mag worden gereden, de nieuwe risico's moeten worden tegengegaan. Een eventuele introductie van ATB Code Groen moet gepaard gaan met maatregelen om deze risico's uit te sluiten of te minimaliseren.
2. De kosten voor ATB Code Groen, exclusief beheersmaatregel, worden ingeschat als 6 – 12 miljoen euro.
3. Er zijn zeven mogelijke beheersmaatregelen geïdentificeerd. Voor zes daarvan is op grond van de geringe veiligheidseffectiviteit, hoge kosten of lange doorlooptijd geen of weinig draagvlak en wordt de haalbaarheid zeer laag geschat.
4. NS heeft aangegeven dat de maatregelen "GPS + RBC + GSM-R", "GPS + actie" en "Trajectcontrole" tot oplossingen kunnen leiden waarvoor binnen NS draagvlak gevonden kan worden. Voor al deze maatregelen ziet NS risico's met betrekking tot tijd en geld. Voor de overige maatregelen is geen draagvlak.
5. ProRail geeft aan dat voor "GPS + actie" draagvlak is. Voor "ATB 130" en "Trajectcontrole" is enig draagvlak vanwege de technische haalbaarheid, maar dit draagvlak is klein vanwege de beperkte effectiviteit met betrekking tot veiligheid en de lange doorlooptijd.
6. Eén mogelijke beheersmaatregel wordt wel door alle partijen haalbaar geacht. Dit is een niet-fail-safe systeem op basis van GPS, dat helemaal los staat van het ATB-systeem en de beveiliging. De kosten zijn laag. Voor 5 –10 miljoen euro wordt het hele intercitymaterieelpark van dat geschikt is voor 160 km/u hiermee uitgerust. Het grootste risico van deze maatregel is de onzekerheid over de benodigde tijd voor ontwikkeling, vrijgave en implementatie.
7. Bij een keuze voor de beheersmaatregel "GPS + actie" kan naar verwachting binnen 5 jaar ATB Code Groen worden ingevoerd voor 11 – 22 miljoen euro. Dit is aanmerkelijk goedkoper dan de oplossing ATBL-NL. Omdat de beheersmaatregel "GPS + actie" nog onvoldoende is uitgewerkt bestaat er wel een risico met betrekking tot de benodigde ontwikkeltijd.

Datum
12 december 2008
Rapport
ATB Code Groen

Pagina
20 van 20

Colofon

Uitgever
Inspectie Verkeer en Waterstaat
Datum
12 december 2008
Contactpersoon
W.W.J. Götz