

NOTITIE

Onderwerp	Afweging meetlocaties praktijkproef wielonderhoud
Project	IBS - Monitoring spoortrillingen wielonderhoud
Opdrachtgever	ProRail
Projectcode	132887
Status	Definitief
Datum	25 januari 2024
Referentie	132887/24-001.049
Auteur(s)	Ir. F. Besseling

Gecontroleerd door	Ir. J. de Bruijn
Goedgekeurd door	Ir. F. Besseling
Paraaf	



Bijlage(n)	I Overzicht locaties en routing materieel in proef II Afwegingstabel
------------	---

Aan	ProRail	J. Peen, H. Zandberg, R. van Dommelen
Kopie	-	

1 INLEIDING

Binnen de praktijkproef wielonderhoud binnen de Innovatieagenda Bronaanpak Spoortrillingen is Witteveen+Bos gecontracteerd door ProRail om in twee tot maximaal vier meetlocaties langs het spoor trillingsmetingen te verrichten langs het spoor. De meetdata wordt gekoppeld aan informatie van passerende treinen. Uit de gecombineerde analyse van die data moet inzicht verkregen worden in de invloed van wielrondheid op spoortrillingen en de mogelijkheid die te verminderen door gericht wielonderhoud.

In de eerste fase van het project worden de eerste twee meetlocaties ingericht waarmee:

- gecontroleerd wordt of de meet- en analyseaanpak werkt om de relatie tussen passerende wagons, draaistellen of assen en trillingen te kunnen vaststellen;
- een eerste analyse gemaakt wordt van de invloed van direct gemeten wielrondheid van de in de praktijkproef deelnemende wagons en/of door QV vastgestelde parameters op de trillingsniveaus langs het spoor.

Voor de eerste twee locaties is een afweging gemaakt m.b.t. de meest geschikte locatie voor het opzetten van de meetstations. Middels deze notitie zijn de afwegingen om tot twee geschikte locaties te komen vastgelegd. De geselecteerde fase 1 locaties zijn Heeze en Weert.

Vervolgens is gedurende fase 2 van het project bekeken met welke locaties de beste invulling van fase 2 wordt bereikt. Hierbij is vastgesteld dat het behouden van zowel Heeze als Weert gedurende fase 2

grotendeels tot vergelijkbare informatie/data zou leiden. Daarom is hier niet voor gekozen. De afweging en keuze van invulling van de meetlocaties in fase 2 is gedurende fase 2 doorlopen, waarbij ook nadere afspraken met nieuwe meewerkende vervoerders zijn meegewogen. De afweging en keuze is samengevat in de nu herziene versie van deze eerder opgeleverde notitie.

2 FASE 1

2.1 Criteria

Aan de locatie voor de meetstations zijn de volgende criteria gesteld:

- 1 criteria m.b.t. de bodemsoort. Gewenst is in de eerste fase twee locaties te hebben op stijve bodem (zand) omdat hier het grootste effect verwacht wordt. Ook dient de bodemopbouw homogeen te zijn en dient voldoende informatie over de bodemgesteldheid beschikbaar te zijn (sonderingen);
- 2 criteria m.b.t. de passerende treinen. Gewenst is een meetlocatie waar:
 - zoveel mogelijk goederenwagons langskomen die gemonitord worden in het kader van deze praktijkproef (Fibrant, Sabic en Nedmag). Zie routes in bijlage I;
 - ook veel ander goederenverkeer voorbij komt ¹. In combinatie met de zandgrond leidt dit naar de Brabantroute of Bentheimroute (zie bijlage I);
 - ook zoveel mogelijk (verschillende types) NS-reizigersmaterieel passeert waar o.b.v. beschikbare onderhoudsdata het mogelijk is wielronde te achterhalen (dit betreft in ieder geval VIRM, ICRmh en FLIRT, mogelijk DDZ en ICM, niet SLT en SNG);
- 3 spoor layout. Gewenst is een spoor zonder spoorloten, recht doorgaand, zonder overwegen/ES-lassen/wissels of andere stoorbronnen nabij de meetlocatie. Ook dient het spoor tweesporig te zijn. Er dient met voldoende hoge snelheid gereden te worden;
- 4 aanwezigheid van een star punt (bij voorkeur een gebouw);
- 5 afwezigheid van overige stoorbronnen;
- 6 praktische randvoorwaarden:
 - gezien de langdurigheid van de metingen is het gewenst een locatie te hebben waar de meetapparatuur elektrisch gevoed kan worden en afgeschermd is t.o.v. het publiek (i.v.m. diefstal). Om die reden wordt een meetlocatie nabij een woning/bedrijfspan (vanwege de voeding en sociale controle) geprefereerd. Locaties waar direct naast het spoor een weg, fietspad o.i.d. is geplaatst zijn niet geschikt (toegankelijkheid, kabelloop over weg etc.);
 - er moet voldoende ruimte zijn voor twee meetraaien.

Bovenstaande criteria zijn in overleg tussen Witteveen en Bos en ProRail tot stand gekomen en ook door ProRail voorgelegd aan en bekrachtigd door de stuurgroep van de praktijkproef. Omdat de in te richten meetlocaties ook bruikbaar kunnen zijn voor andere IBS-onderdelen zijn deze door ProRail ook voorgelegd aan het IBS-team en de STEM partners.

2.2 Inventarisatie en selectie

Op basis van bovenstaande criteria zijn geschikte meetlocaties gezocht.

¹ De goederenwagens die aan de pilot mee doen zijn het meest van belang omdat bij deze goederenwagens de relatie tussen gemeten wielronde en trillingen gelegd kan worden (fase 1 en 2) en ook onderzocht kan worden wat de invloed van wielonderhoud is op de trillingen (fase 2). Maar ook het meten aan ander passerend goederenmaterieel is van grote waarde; omdat dit een veel beter statistisch onderbouwd inzicht kan geven in de werkelijke verdeling van wielronde en relatie daarvan met trillingen, ook omdat hier waarschijnlijk veel meer materieel met uitschieters m.b.t. wielronde in te vinden zullen zijn.

Allereerst zijn bekende meetlocaties uit eerdere onderzoeksproject bekeken. Het betreft o.a. de meetlocaties uit de gedifferentieerd rijden projecten (DGMR-2017 en Witteveen en Bos -2020) en andere locaties waar eerder trillingsmetingen en/of geluidsmetingen zijn uitgevoerd (o.a. Susteren, Nemo Oisterwijk, Dorst, 't Harde). De eigenschappen van deze locaties zijn in een afwegingstabel gezet. Hierbij zijn geen geschikte meetlocaties gevonden.

Vervolgens is d.m.v. Google Maps/Spoorkaart gezocht naar een geschikte locatie. Gezien de routing van de aan de pilot participerende goederenwag en de wens op zandbodem te meten is hierbij de focus gelegd op de volgende baanvakken:

- Sittard – Roermond;
- Roermond – Weert;
- Weert – Eindhoven;
- Boxtel – Tilburg – Breda.

(NB Eindhoven-Boxtel niet vanwege de viersporigheid).

Tevens is gekeken naar geschikte locatie op de Bentheim route (Amersfoort – Hengelo).

Hier zijn diverse locaties gevonden die zijn opgenomen in de afwegingstabel. Hieruit is de volgende shortlist met meest kansrijke mogelijke locaties uitgekomen:

- Holten – Veldijk 2 - 4;
- Breda - Heiningenhoef;
- Heeze – Geldropseweg 2b;
- Sint Joost - Brachterzijde 25;
- Weert - Koekoeksweg 24.

Deze locaties zijn gecontroleerd en voldoen aan de relevantste criteria (zandbodem, star punt nabij, geen verstoring, voldoende ruimte, afgeschermd) maar verschillen m.b.t de spoor layout en het passerend materieel.

Kijkend naar de spoorlayout en omgeving geldt dat:

- van de vier locaties is locatie Holten het meest interessant. Er is sprake van een recht spoor op maaiveld, geen sloot/talud en de locatie is goed toegankelijk;
- Heeze is de tweede keus. Er is sprake van een recht spoor op maaiveld en de locatie is toegankelijk, mits adequate veiligheidsmaatregelen worden getroffen. Er is sprake van een ondiepe greppel maar het effect daarvan is naar verwachting beperkt;
- Weert is de derde keus. Er is sprake van een recht spoor op maaiveld en de locatie is toegankelijk. Gezien de zandweg die loopt tussen het spoor en de nabijgelegen woning zijn mantelbuizen nodig om de bekabeling naar de meetopstelling te kunnen leggen;
- Locatie St Joost en Breda zijn qua layout het minst gunstig. Breda ligt langs een ruime boog, het effect ervan wordt echter verwaarloosbaar geacht en past binnen de eisen van het meetprotocol. Bij St Joost is sprake van een ES-las in de buurt, waarschijnlijk net ver genoeg weg om niet voor te grote verstoring te zorgen.

Op basis van Quo Vadis data is specifiek gekeken naar het aantal passerende voertuigen en het aantal voertuigen met slechtere wielen (rms_low > 20 kN of piekkracht > 50 kN). Kijkend naar het verkeer op deze vijf locaties geldt dat:

- het meeste goederenvervoer passeert bij Breda, gevolgd door Holten en daarna Heeze, Sint-Joost en Weert;
- het meeste reizigersvervoer passeert bij Breda en Sint Joost (deels NS, deels Arriva), gevolgd door Heeze, Holten en Weert;
- Heeze, Weert en Sint Joost zijn allen het interessantst met betrekking tot het monitoren aan wagons die deelnemen in de pilot en waarvoor sprake lijkt van slechtere wielen. Bij Heeze komt meer NS-reizigersmaterieel voorbij. Bij Sint Joost komen de wagons van Fibrant Caprolactam vaker voorbij. In Weert passeren geen sprinters;

- bij Breda is met name het grote aantal goederenwagens en daardoor ook een groot aantal wagons met slechtere wielen wat deze locatie heel interessant maakt. Omdat er echter minder wagons uit de proef rijden – waarbij het echt goed mogelijk is de relatie te leggen tussen gemeten wielronde, Quo Vadis en trillingen – is deze locatie zeker in de eerste fase van het project minder relevant;
- voor locatie Holten geldt dat hier aanzienlijk meer goederenvervoer passeert dan in Heeze, Weert en St Joost, maar aanzienlijk minder dan in Breda. In Holten rijden echter geen wagons van meewerkende partijen, en daarmee is de locatie vanuit het verkeer gezien voor de eerste fase van het project het minst interessant.

In onderstaande tabel zijn de verschillende resulterende locaties hier naast elkaar gezet en afgewogen.

Tabel 2.1 Samenvatting afweging kansrijke mogelijke locaties voor fase 1

	Heeze	Holten	Weert	Sint Joost	Breda
passerend materieel	++ (bijna alle participerende goederenwagens, NS VIRM en FLIRT, geen grote goederen-corridor)	-- (nauwelijks participerende goederenwagens, NS ICM en SNG, grote goederen-corridor)	+ (bijna alle participerende goederenwagens, alleen VIRM NS materieel, geen grote goederen-corridor, grotendeels dezelfde treinen als in Heeze, snelheid gecontroleerd vanwege nabijheid Weert, maar waarschijnlijk geen/weinig nadelige effecten)	++ (alle participerende goederenwagens, alleen VIRM NS materieel, geen grote goederen-corridor, grotendeels dezelfde treinen als in Heeze)	+/- (de helft van de participerende goederenwagens, maar op basis van QV-data waarschijnlijk niet de wagons met onronde wielen, NS DDZ/ICRmh en FLIRT, grote goederen-corridor)
spoor layout	+ (spoor op maaiveld, geen sloot, goed toegankelijk, mits goede veiligheidsmaatregelen, star punt aanwezig)	++ (recht spoor op maaiveld, geen sloot/talud, goed toegankelijk, star punt aanwezig)	++ (spoor op maaiveld, geen sloot/talud goed toegankelijk, star punt aanwezig, mantelbuis voorzieningen nodig vanwege landweg)	+/- (spoor op maaiveld, geen sloot/talud goed toegankelijk, wel ES-lansen nabij, star punt aanwezig maar enige twijfel bij bewoner i.v.m. huisdieren)	+/- (spoor op maaiveld, in ruime boog, geen sloot maar wel aardewal, goed toegankelijk, geen star punt in een gebouw)
totale score fase 1	++	+/-	+	+	+/-

De locatie Sint Joost is uiteindelijk afgefallen vanwege onvoldoende medewerking van de bewoner. Hier leek het realiseren van een meetlocatie in eerste instantie kansrijk, maar bleek dit uiteindelijk niet mogelijk.

2.3 Conclusies

Op basis van bovenstaande tabel is besloten dat voor Fase 1:

- Heeze de meest interessante locatie is van deze vijf, daar zal het eerste meetstation worden ingericht;

- als tweede meetstation Weert het meest interessant is. Dit geldt met name met het oog op de eerste fase van het project, waarbij de focus ligt op het vinden van de relatie tussen wielrondheid, Quo Vadis data en bodemtrillingen en het valideren van de meettechniek. Op deze locaties passeren namelijk materieel van de partijen die meewerken aan dit project en waarvan Quo Vadis data laat zien dat hiervoor sprake lijkt van slechtere wielen. Omdat het passerende materieel in Weert goed bekend is en grotendeels hetzelfde zal zijn aan wat in Heeze voorbij komt biedt dat ook in de eerste fase extra toegevoegde waarde omdat daarbij de meet- en analysetechniek goed gevalideerd kan worden;
- op de locatie nabij Breda passeert veel meer goederentransport en daarmee een veel breder pallet aan goederenmaterieel en NS-materieel. Echter, op basis van een analyse van de Quo Vadis metingen nabij Breda blijkt dat geldt dat in de populatie wagons die aan de proef meedoen nauwelijks sprake lijkt van wieldefecten. Daarmee zou de locatie nabij Breda nauwelijks meer informatie opleveren dan een andere locatie op de Brabantroute of Bentheimroute. De minpunten van de locatie Breda (boogstraat, grondwal, geen vast punt, lastige stroomvoorziening) maken daarmee Breda toch geen voorkeurslocatie. Om deze redenen is gekozen voor Weert als tweede meetlocatie voor Fase 1.

3 FASE 2

3.1 Criteria

Uitgangspunten voor de tweede fase van het project waren:

- op de locatie Heeze werd hinder ondervonden van verstoringen door schrikdraad en activiteiten op de manege, waarvan moest worden aangenomen dat deze jaar-rond veel meer zouden zijn dan gedurende de fase 1 meting in de winterperiode. Tevens werden op de locatie in Heeze verschillen tussen de beide meettraaien gezien, welke niet eenduidig verklaard konden worden;
- Heeze en Weert zullen veel dezelfde informatie opleveren, wat het handhaven van beide stations voor de tweede fase van het project minder interessant maakt. Het behouden van zowel Heeze als Weert zal dan i.v.m. het meten aan steeds hetzelfde materieel steeds minder toegevoegde waarde krijgen. Daarom is besloten locatie Heeze niet te behouden gedurende fase 2;
- voor de tweede fase van het project was de inzet om meer partijen bereid te vinden tot de mogelijkheid aan hun materieel te monitoren. Dan zou de focus in lijn daarmee worden verplaatst naar de drukker goederencorridors zijnde de Bentheim- en Brabantroute;
- conform het initiële plan was het de bedoeling om ten minste één meetlocatie op slappe ondergrond te realiseren. In overleg met ProRail is vastgesteld dat dit niet noodzakelijk een fase 2 meetlocatie hoeft te zijn. Als uitgangspunt is daarom gekozen om een derde locatie te zoeken waar een kortdurende meetcampagne van 1 maand kan worden uitgevoerd op slappe ondergrond;
- ProRail heeft gedurende fase 2 intensief contact gehad met meerdere vervoerders met als doel om nadere afspraken te realiseren over deelname aan de proef. Uiteindelijk heeft dit geleid tot afspraken met VTG en Ermewa, waarmee er een situatie is ontstaan dat er zowel op de Brabant als Bentheim route meer materieel gemonitord kan worden. Dit maakt voor de tweede fase het realiseren van een meetlocatie langs zowel de Brabant- als Bentheimroute meer voor de hand liggend. Er is daarbij een analyse gemaakt van de hoeveelheid passerende goederentreinen en specifiek de hoeveelheid passerende getagde goederentreinen op beide routes. Daaruit komt naar voren dat op de Brabantroute ongeveer 2,5 tot 3 keer meer passages mogen worden verwacht, waarmee deze route in ieder geval voor de hand ligt bij verdere zoektocht naar een meetlocatie. Hierbij wordt opgemerkt dat, in tegenstelling tot tijdens fase 1, nu ook het deel Eindhoven-Venlo geschikt kan zijn, aangezien er nu meer vervoerders hun medewerking zijn gaan geven.

Naast deze fase 2 specifieke criteria gelden ook tijdens de fase 2 selectie de algemene criteria zoals beschreven in paragraaf 2.1. Bovenstaande criteria zijn in overleg tussen Witteveen en Bos en ProRail tot stand gekomen en ook gedurende fase 2 door ProRail ingebracht in de stuurgroep van de praktijkproef.

3.2 Inventarisatie en selectie

Op basis van bovenstaande is in eerste instantie gezocht naar een locatie op slappe ondergrond, als eerste nieuwe fase 2 meetlocatie. Op het moment dat dit aan de orde was (zomer 2023) was er nog nauwelijks tot geen voortgang wat betreft afstemming met andere vervoerders over medewerking aan het project.

Daarmee werd de locatiekeuze beperkt tot trajecten met slappe bodem in de regio Rotterdam - Dordrecht, of locaties in het rivierengebied langs het traject Houten - Den Bosch. Omdat gedurende fase 1 de Nedmag transporten tot de meest interessante inzichten hebben geleid ging de voorkeur uit naar een locatie langs het traject Houten - Den Bosch. Dit traject is daarom volledig gescreend gebruik makende van Railmaps en andere online informatiebronnen. Hieruit kwamen locaties naar voren in Meteren en in Schalkwijk. Bij afstemming hierover met ProRail bleek op dat moment dat er vanuit ProRail reeds contact was met bewoners in Schalkwijk, vanwege gerapporteerde hinder. Toen is besloten dat een meting voor het project Monitoring Spoortrillingen Wielonderhoud in Schalkwijk voor ProRail een win-win situatie betekende. De locatie in Schalkwijk is daarmee gekozen voor het uitvoeren van een fase 2 meting. Aandachtspunt hierbij was de nabije ES-lassen. De afstand tot de ES-lassen betreft ongeveer 45 m. De inschatting die gemaakt is door ProRail en Witteveen+Bos is dat dit acceptabel is en daarmee geen belemmering vormde voor de locatiekeuze.

Vervolgens is nader gekeken naar locaties langs de Brabanthroute, in aanvulling op de reeds geïdentificeerde potentiële locatie langs de Bentheimroute nabij Holten. Hieruit is nog een locatie naar voren gekomen langs de Havenspoorlijn, en ook twee mogelijke locaties tussen Eindhoven en Venlo (Nuenen en America). De reeds eerder geïdentificeerde locatie in Breda is ook nog in de herbeschuiving tijdens fase 2 meegenomen. Deze afweging is samengevat in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Samenvatting afweging kansrijke mogelijke locaties voor fase 2

	Holten	Breda	Havenspoorlijn, Vaanplein	Nuenen	America
passerend materieel	++ (1/3 van de participerende goederenwagens, ander NS materieel t.o.v. Weert (ICM/SLT), middelgrote internationale goederen- corridor)	++ (de helft van de participerende goederenwagens, veel ander NS- materieel (DDZ/ICRmh en FLIRT), grote internationale goederen- corridor)	+/- (de helft van de participerende goederenwagens, geen NS- materieel, grote internationale goederen- corridor)	+/- (1/6 van de participerende goederenwagens, NS-materieel (VIRM en FLIRT), grote internationale goederen- corridor)	+/- (1/6 van de participerende goederenwagens, alleen NS materieel VIRM, grote internationale goederen- corridor)
spoor layout en ondergrond	++ (recht spoor op maaiveld, geen sloot/talud, goed toegankelijk, star punt aanwezig, stijve bodem)	+/- (spoor op maaiveld, in ruime boog, geen sloot maar wel aardewal, toegankelijk, maar wel hoge hekwerken, van 1 naar andere kant van spoor bij installatie kent praktische beperkingen door reistijd, geen star punt in een gebouw	- (driesporig, dit geeft verstoringen in koppeling treinen, slappe bodem)	++ (recht spoor op maaiveld, geen sloot/talud, goed toegankelijk, star punt aanwezig, mogelijk wel lastigheden door noodzaak kruisen openbaar pad/weg, relatief dicht bij ES las, stijve bodem)	++ (recht spoor op maaiveld, greppel aanwezig, goed toegankelijk, star punt aanwezig, stijve bodem)

	Holten	Breda	Havenspoorlijn, Vaanplein	Nuenen	America
		aanwezig, stijve bodem)			
totale score fase 2	+	+/-	-	+	++

3.3 Conclusies

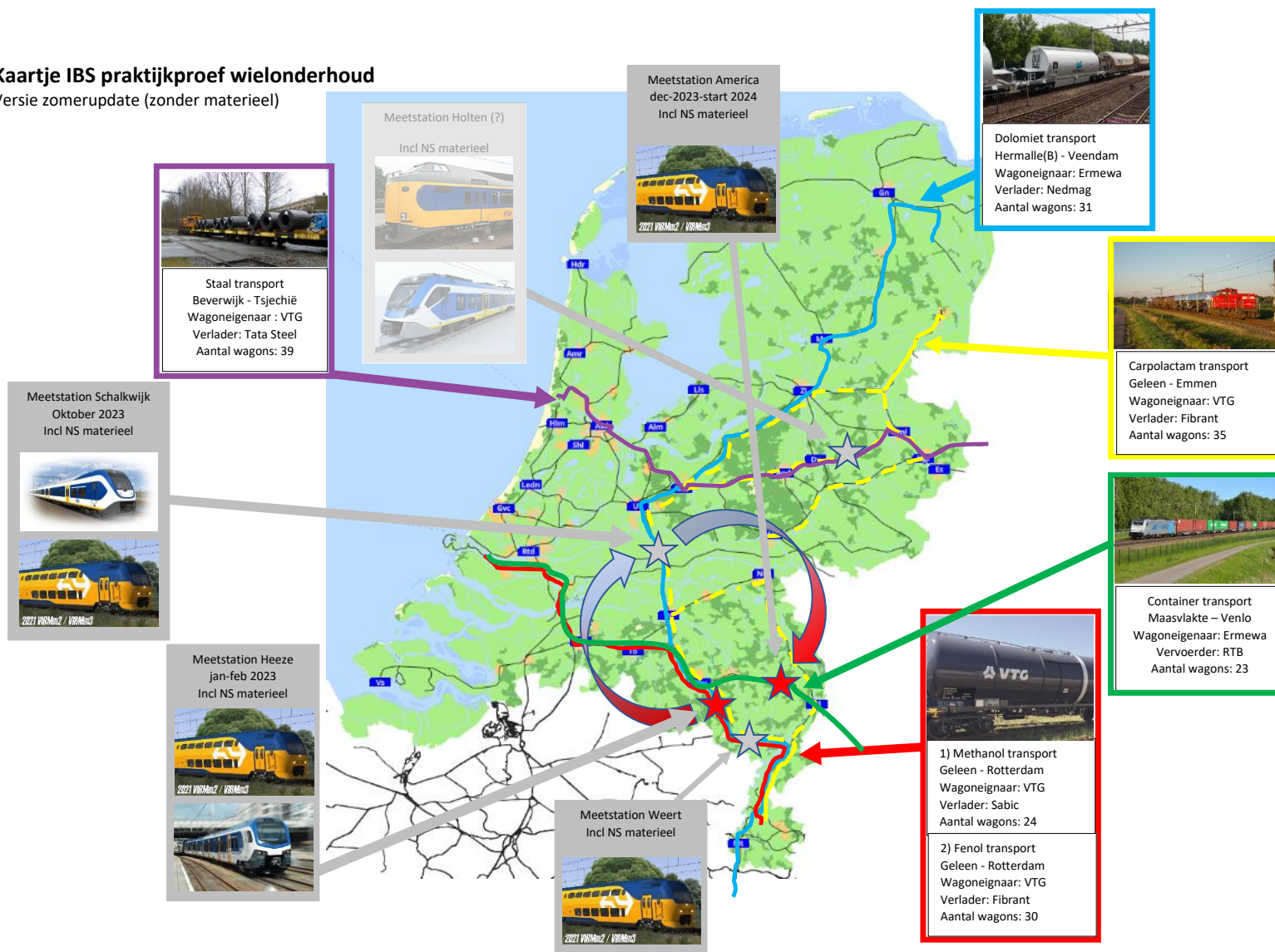
Op basis van bovenstaande afweging is besloten om voor een periode van een aantal maanden een meetlocatie te gaan inrichten in America, en mogelijk daarna nog voor een periode in Holten.



BIJLAGE: OVERZICHT LOCATIES EN ROUTERING MATERIEEL IN PROEF

Kaartje IBS praktijkproef wielonderhoud

Versie zomerupdate (zonder materieel)





APPENDIX: AFWEGINGSTABEL

