

Trillingsonderzoek Podium 26, Arnhem

Spoortrillingen

Status	concept
Versie	001
Rapport	B.2017.0497.57.R001
Datum	27 juli 2021



Colofon

Opdrachtgever	ABC Nova Arnhem Postbus 645 6800 AP ARNHEM
Contactpersoon opdrachtgever	de heer ir. M.E. Loosen 026 352 33 33 m.loosen@abcvastgoed.nl
Project Betreft Uw kenmerk	ABC Nova/Podium 26 Arnhem (K3 K7) Special: aanvullend onderzoek trillingen -
Rapport Datum Versie Status	B.2017.0497.57.R001 27 juli 2021 001 concept
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Van Pallandtstraat 9-11 6814 GM Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
Contactpersoon	ing. R.G. (Reinoud) Fennema 088 346 76 33 rfe@dgmr.nl
Auteur	B.J.H. (Beinte) Groen bgr@dgmr.nl
Projectadviseur	ing. A.W.N. (Antwan) van Haaren 088 346 76 02 hr@dgmr.nl
2e lezer/secr.	RFE

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Situatie	5
2.1 Kavel	5
2.2 Spoor	5
3. Metingen	6
3.1 Meetomstandigheden	6
3.2 Meetpunten	6
3.3 Meetapparatuur	7
3.4 Verwerking meetresultaten	7
4. Resultaten	8
4.1 Trillingsmetingen	8
4.2 Trillingsspectra	9
4.3 Afstandsverzwakking	11
5. Trillingsbelasting en trillingsverwachting Podium 26	13
5.1 Vergelijk met voorgaande metingen	13
5.2 Input dynamisch rekenmodel	13
5.3 Verwachting trillingen Podium 26	14
6. Conclusies en aanbevelingen	15

Bijlagen

Bijlage 1	Trillingsregistraties VL-post en Pathé
Bijlage 2	Trillingsspectra
Bijlage 3	Bepaling rekenspectra Podium-26

1. Inleiding

In opdracht van ABC Nova heeft DGMR trillingsonderzoek gedaan voor het project Podium 26 op locatie K3/K7 in het stationsgebied in Arnhem. De kavel bevindt zich naast station Arnhem Centraal en is daarom onderhevig aan trillingen ten gevolge van het treinverkeer. Het treinverkeer bij Arnhem Centraal bevat hoofdzakelijk reizigersvervoer. Goederentreinen maken tegenwoordig veel gebruik van de Betuweroute en worden merendeel om Arnhem heen geleid. Toch rijdt er nog een behoorlijk aantal goederentreinen door Arnhem Centraal. Doorgaans zijn juist deze goederentreinen verantwoordelijk voor de meeste hindersituaties. Bij de beoordeling van het woon- en leefcomfort in de beoogde nieuwbouw zal dan ook in het bijzonder aandacht moeten worden gegeven aan de trillingsimmissie van goederentreinen.

Trillingen in de nieuwbouw worden getoetst aan de geldende trillingseisen uit het bestemmingsplan. Deze eisen sluiten aan bij de trillingsrichtlijn SBR-B en met name voor de wooneenheden in de torens kan dit kritisch zijn. Deze toetsing vindt plaats door middel van berekeningen/prognoses door constructeur Zonneveld.

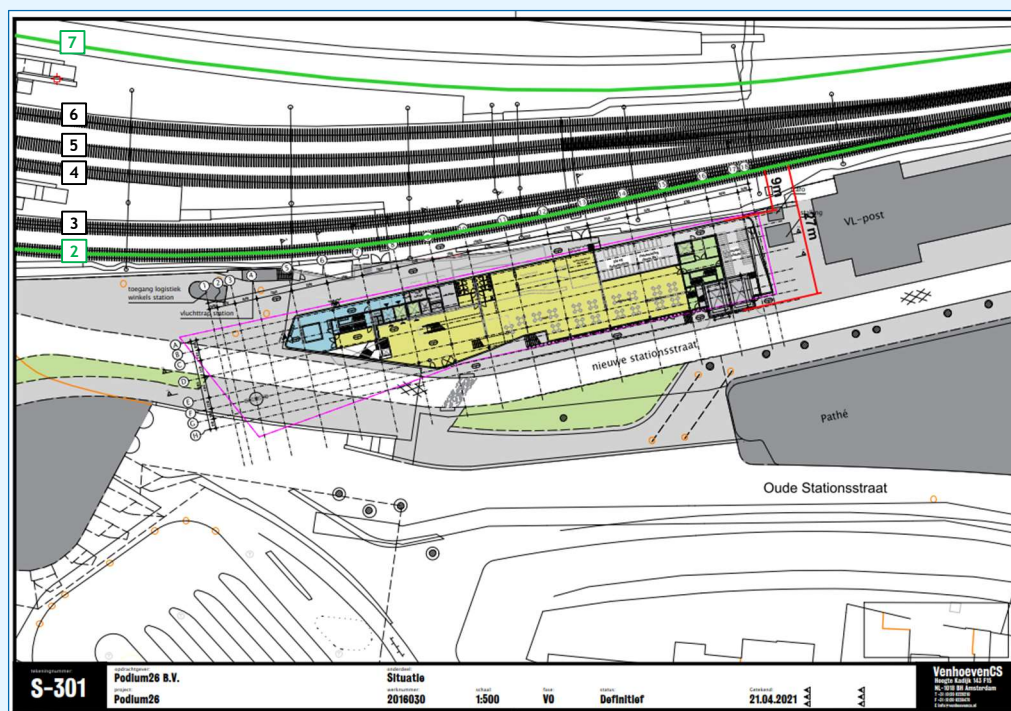
Om tot een zinvol rekenresultaat te komen is het nodig dat het rekenmodel wordt gevoed met betrouwbare trillingsspectra. Deze spectra moeten afkomstig zijn van gebouwfundaties van representatieve gebouwen en uitsluitend door treinverkeer zijn veroorzaakt. Op de beoogde locatie zijn maar weinig gebouwen aanwezig die als representatief kunnen worden beschouwd. De enige twee reële mogelijkheden voor meting zijn de VL-post en de Pathé bioscoop. Pathé Arnhem bevindt zich weliswaar wat verderaf van het spoor, maar dit betreft wel een groter en zwaarder gebouw met een staalconstructie. Dit is enigszins vergelijkbaar met de nieuwbouw plannen. Bovendien kan een meetpunt bovenin Pathé gebruikt worden ter controle van de prognose van de constructeur voor hogere woonlagen.

Dit rapport geeft de resultaten van het uitgevoerde trillingsonderzoek in deze twee gebouwen en presenteert de benodigde input voor het rekenmodel van de constructeur.

2. Situatie

2.1 Kavel

Op de kavel, ten oosten van station Arnhem Centraal, komt een multifunctioneel gebouw te staan met horeca, kantoor- en woonfuncties. De horeca bevindt zich in de onderste lagen, in de lagen daarboven komen kantoren met daar boven op een woontoren. Deze woontoren reikt tot de 14^{de} verdieping. Het gebouw bevindt zich op minimaal 9 en maximaal 27 meter van het dichtstbijzijnde spoor, zie figuur 1.



figuur 1: Bouwplan Podium 26. De sporen 2 en 7 (in groen aangegeven) zijn bestemd voor goederenverkeer.

2.2 Spoor

Aan de oostkant van Arnhem Centraal vertakken de twee binnenkomende sporen zich in een sporenbundel van tien sporen ter plaatse van de perrons. De kavel ligt aan de oostzijde van de perrons, zodat rekening is te houden met in beginsel alle sporen. Dit maakt dat het treinverkeer zich op veel verschillende afstanden ten opzichte van de kavel kan bevinden. Maatgevend zijn doorgaans de sporen het dichtst bij de kavel, maar vanwege het verschillende spoorgebruik gaat het hier om meerdere sporen. Spoor 2 (zie figuur 1) is niet alleen het dichtstbijzijnde spoor, maar dit spoor is evenals spoor 7 ook bestemd voor doorgaand goederenverkeer. Goederentreinen mogen op station Arnhem met een maximum van 60 km/u passeren.

De sporen 3 en 4 zijn in gebruik door intercity- en sprintermaterieel. Dit materieel wekt in de regel minder trillingen op dan goederentreinen, maar het aantal passages van reizigerstreinen is vele malen groter, zodat de bijdrage van reizigerstreinen op deze sporen ook van belang is. De rijsnelheid van stoppende en vertrekkende reizigerstreinen is variabel, maar meestal niet veel hoger dan 40 km/u. De wissels aan de oostkant van het station hebben invloed op de trillingsopwekking van treinverkeer. Deze invloeden worden meegenomen in de metingen.

3. Metingen

3.1 Meetomstandigheden

In overeenstemming met de aanbevelingen in de SBR-B is een meetperiode van één week aangehouden, om variaties in spoorgebruik en materieel mee te nemen in de metingen. De metingen zijn uitgevoerd tussen 6 juli en 13 juli 2021. In deze meetperiode was er sprake van een normale dienstregeling en hierop zijn geen afwijkingen geconstateerd.

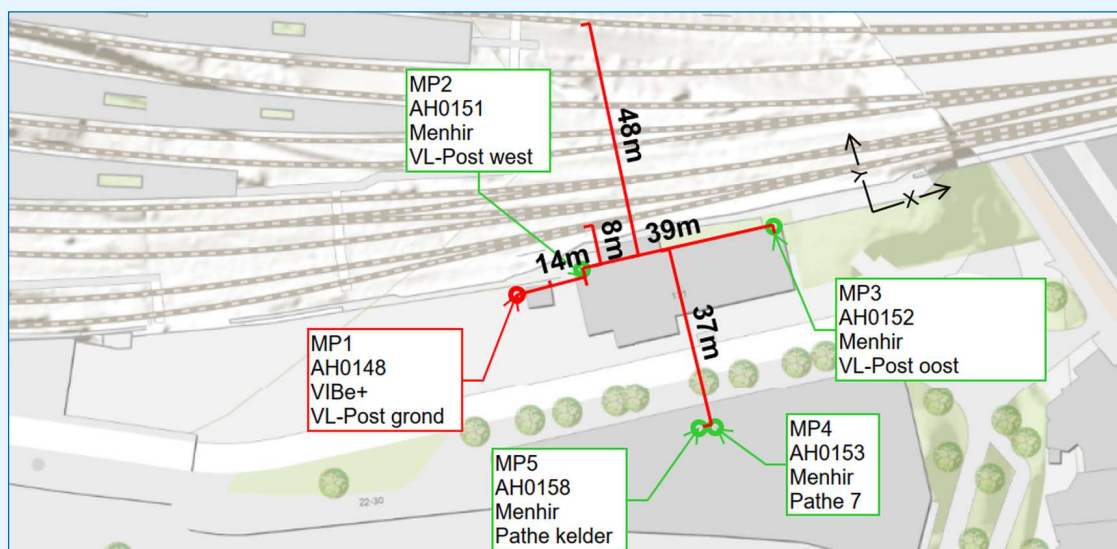
3.2 Meetpunten

Het prognosemodel van de constructeur is gebaseerd op de trillingsopwekking op fundatieniveau. Om tot de hiervoor gewenste trillingsspectra te komen is gekozen om de meetpunten op de draagconstructie van bestaande gebouwen te plaatsen. Daartoe zijn meetlocaties gekozen op een draagvloer nabij een gebouwkolom, vanwege de daar aanwezige hoge stijfheid. Trillingen hier gemeten hebben een hoge correlatie met trillingen ter plaatse van de fundatie.

Oostelijk van de kavel bevindt zich de VL-post van ProRail op korte afstand tot het spoor. Dit gebouw is ook in eerdere trillingsonderzoeken betrokken en wordt ook in dit onderzoek gebruikt als referentie. Aanvullende hierop is ook gemeten aan de bioscoop Pathé omdat dit een hoger en moderner bouwwerk is met een stalen draagconstructie. Qua bouwwijze ligt dit meer in de buurt van de beoogde nieuwbouw en dit biedt daarom aanvullend inzicht in de te verwachten trillingen op de kavel van Podium 26.

Alle registraties moeten zoveel mogelijk vrij zijn van verstoringen. In de VL-post zijn daartoe de trillingsmeters geplaatst in twee leegstaande ruimtes aan de uiteinden van het gebouw. In Pathé zijn de meters geplaatst buiten de publiekstoegankelijke ruimtes: in de kelder en op de 7^e verdieping. Het meetpunt op de 7^e verdieping kent vanwege nabije installaties echter een verhoogd achtergrondniveau en ook moest de technische dienst deze ruimte regelmatig betreden. Daarom kent dit meetpunt meer verstoringen dan de andere meetpunten. Deze verstoringen zijn buiten de verwerking gehouden. Ter referentie (treindetectie) is aanvullend nog een meetpunt aangebracht in de bodem westelijk van de VL-post.

Alle meetposities zijn aangegeven in figuur 2. Meetpunt Mp1 bevindt zich in de bodem op een diepte van ca. 50 cm en op 10 m afstand van het spoor. De meetpunten Mp2 en Mp3 op eveneens 10 m afstand, aan weerszijden van de VL-post. De meetpunten Mp4 en Mp5 bevinden zich op respectievelijk de 7^e verdieping en in de kelder van het Pathé-gebouw.



figuur 2: meetposities

3.3 Meetapparatuur

In tabel 1 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is een overzicht gegeven van de gebruikte meetsystemen. De meetapparatuur meet continu de trillingsnelheden in drie hoofdrichtingen: X, Y en Z. Daarbij is de X-richting parallel aan het spoor gekozen is, de Y-richting loodrecht op het spoor en de Z-richting verticaal. De meetpunten registreren per 3 seconden de maximale trillingssterkte V_{top} en de effectieve trillingssterkte V_{eff} , met uitzondering van meetpunt Mp1 waarop de effectieve trillingssterkte V_{eff} per 30 seconden wordt vastgelegd.

Naast deze continue meetdata wordt op de meetpunten Mp2 t/m Mp5 ook het bijbehorende tijdsignaal van treinpassages opgeslagen. Deze registratie vindt plaats wanneer de V_{top} een voorgeschreven triggerwaarde overschrijdt. Na deze trigger registreren de meetsystemen het trillingssignaal met een sample-frequentie van 1000 Hz. Uit deze tijdsignalen ofwel 'events' zijn de voor de prognoses benodigde trillingspectra bepaald.

tabel 1: meetlocaties en systemen

Meetpunt	Locatie	Afstand t.o.v. spoor	Meetsysteem	Serienummer
Mp1	In de grond	10 m	Profound Vibra SBR (AH0148)	VIBe0426
Mp2	VL-post oost	8 m	Syscom Menhir (AH0151)	19181111
Mp3	VL-post west	8 m	Syscom Menhir (AH0152)	19181112
Mp4	Pathé 7 ^e verdieping	47 m	Syscom Menhir (AH0153)	19181113
Mp5	Pathé Kelder	47 m	Syscom Menhir (AH0158)	20261521

3.4 Verwerking meetresultaten

Om alleen treinpassages vrij van verstoring in beeld te brengen, zijn treinpassages en mogelijke verstoringen in de trillingsregistraties geïdentificeerd op basis van onderling vergelijk van de meetsystemen. Waar nodig zijn passages geverifieerd op basis van camerabeelden. Verstoorde treinpassages zijn buiten beschouwing gelaten. Van geïdentificeerde treinpassages, die vrij zijn van verstoring, is vervolgens een analyse gemaakt van trillingsopwekking per spoor. Van de treintypen en sporen met de hoogste trillingsopwekking zijn de maatgevende passages verwerkt tot trillingsspectra. Hiervoor is de ongewogen effectieve trillingssterkte V_{rms} als grootheid aangehouden. Deze spectra zijn omgezet naar 1/3-octaf spectra (tertsbanden).

4. Resultaten

4.1 Trillingsmetingen

Bijlage 1 geeft een overzicht van de trillingsregistraties over een week. Afgebeeld is de effectieve trillingssterkte V_{eff} . In tabel 2 staan de top-15 (effectieve) trillingssterkten $V_{eff,max}$ vermeld voor de meetpunten Mp1 t/m Mp5. Meetpunt Mp1 ligt in de bodem en registreert daardoor hogere trillingssterkten dan de meetpunten in de gebouwen. Ook ligt dit meetpunt ter hoogte van het puntstuk van de overloopwissel van spoor 2 naar spoor 3. Dit puntstuk wekt meer trillingen op, met name bij de reizigerstreinen over spoor 3. De treinpassages uit de top-15 van Mp1 komen echter niet terug in de top-15 van de overige meetpunten, die bepaald worden door goederentreinen op spoor 2. Omdat het hier met name gaat om de trillingssterkten op gebouwfundaties is ervoor gekozen de passages te rangschikken op basis van de geregistreerde trillingen van meetpunt Mp2. Hierdoor bevat de top-15 uitsluitend goederentreinen, die de hoogste trillingssterkten opwekken op de fundatie van dit gebouw.

tabel 2: trillingssterkten $V_{eff,max}$ (top-15) - Aflopend gesorteerd op Mp2-Z

Top-15			Mp1 (10 m) (Bodem)			Mp2 (10 m) (VL-post west)			Mp3 (10 m) (VL-post oost)			Mp4 (47 m) (Pathé 7 ^e verd.)			Mp5 (47 m) (Pathé kelder)		
			X*	Y*	Z*	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	13/7-03:47	Goederen	0,32	0,43	0,68	0,05	0,08	0,25	0,07	0,11	0,17	0,10	0,05	0,27	0,02	0,05	0,13
2	12/7-22:18	Goederen	0,33	0,39	0,65	0,05	0,08	0,23	0,08	0,10	0,16	0,08	0,05	0,20	0,02	0,05	0,10
3	07/7-21:16	Goederen	0,23	0,30	0,61	0,03	0,06	0,20	0,07	0,08	0,15	0,08	0,04	0,20	0,01	0,04	0,07
4	07/7-04:52	Goederen	0,26	0,34	0,67	0,04	0,08	0,20	0,07	0,09	0,17	0,09	0,05	0,18	0,02	0,05	0,08
5	08/7-12:18	Goederen	0,24	0,31	0,50	0,08	0,11	0,19	0,08	0,13	0,15	0,10	0,10	0,28	0,02	0,05	0,09
6	13/7-02:15	Goederen	0,36	0,45	0,72	0,04	0,07	0,19	0,06	0,10	0,15	0,06	0,04	0,16	0,01	0,03	0,09
7	10/7-14:16	Goederen	0,27	0,29	0,62	0,07	0,07	0,19	0,07	0,09	0,15	0,10	0,06	0,21	0,01	0,04	0,11
8	07/7-01:41	Goederen	0,34	0,51	0,76	0,04	0,07	0,16	0,04	0,06	0,14	0,07	0,03	0,13	0,01	0,03	0,08
9	07/7-14:13	Goederen	0,23	0,33	0,68	0,05	0,06	0,15	0,07	0,09	0,16	0,07	0,05	0,17	0,01	0,05	0,09
10	10/7-03:07	Goederen	0,17	0,24	0,39	0,04	0,05	0,15	0,05	0,06	0,12	0,05	0,04	0,11	0,01	0,03	0,05
11	10/7-01:37	Goederen	0,26	0,29	0,56	0,04	0,06	0,13	0,06	0,08	0,14	0,05	0,04	0,14	0,01	0,04	0,07
12	07/7-04:46	Goederen	0,33	0,29	0,54	0,03	0,06	0,13	0,06	0,07	0,14	0,06	0,03	0,15	0,01	0,03	0,06
13	06/7-15:00	Goederen	0,25	0,33	0,58	0,05	0,07	0,11	0,06	0,07	0,18	0,07	0,05	0,18	0,02	0,05	0,07
14	10/7-21:15	Goederen	0,17	0,22	0,39	0,04	0,05	0,11	0,05	0,09	0,14	0,05	0,05	0,14	0,01	0,02	0,05
15	06/7-15:44	Goederen	0,25	0,26	0,55	0,04	0,05	0,10	0,06	0,07	0,12	0,07	0,05	0,12	0,01	0,03	0,06
Aantal passages (n)			15														
Gemiddelde (μ)			0,27	0,33	0,59	0,05	0,07	0,16	0,06	0,09	0,15	0,07	0,05	0,18	0,01	0,04	0,08
Standaarddeviatie (σ)			0,06	0,08	0,11	0,01	0,02	0,05	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,00	0,01	0,02
$V_{eff,max,stat}$			0,39	0,51	0,82	0,07	0,10	0,27	0,08	0,13	0,18	0,11	0,09	0,29	0,02	0,06	0,13

* X-richting // spoor, Y-richting $\perp$ spoor en Z-richting verticaal

Beschouwing

De goederentreinen in de top-15, waarvan camerabeeld beschikbaar is, rijden in oostelijke richting over spoor 2, dat het dichtst bij de kavel ligt. Dit is in lijn met de verwachtingen. Op meetpunt Mp1 in de bodem ligt de verticale trillingssterkte een factor 6 á 7 boven de voelbaarheidsgrens van de mens (0,1 mm/s). Op de gebouwfundatie van de VL-post ,meetpunten Mp2 en Mp3, treedt een aanzienlijke verzwakking van een factor 3 à 4 op. De trillingssterkten zijn hier nog maar een factor 1,5 à 2 hoger dan de voelbaarheidsgrens. De trillingen nemen ook af met grotere afstand tot het spoor. Op Mp5 in de kelder van Pathé zijn de trillingssterkten verticaal nog eens een factor 1,5 à 2 lager komen nog nauwelijks boven de voelbaarheidsgrens uit. Naar de 7^e verdieping van Pathé treedt echter weer versterking op. In de oost-west richting (X) is deze versterking met een factor 3 tot 10 het grootst, in de noord-zuid richting (Y) met een factor 1 à 2 aanzienlijk kleiner. Dit is van de horizontaalrichtingen echter wel de richting met de hoogste trillingssterkten op de fundatie. De mate van versterking zal te maken hebben met de buigstijfheid van de draagconstructie in deze richtingen. In verticale richting heeft de versterking te maken met de dynamische eigenschappen van de staalconstructie en de invloed van het trilgedrag van de vloeren.

Opvallend is dat ondanks de drukke dienstregeling er op Arnhem Centraal nauwelijks gelijktijdige passages voorkomen. Dit komt omdat een aantal lijnen Arnhem als eindstation hebben waarbij de lijnen van/naar het westen aan de westzijde van de perrons blijven en de oostelijke lijnen aan de oostzijde. Deze lijnen kruisen elkaar dus niet. Verder bestaat het spoor aan de oostzijde van Arnhem CS maar uit twee sporen, waardoor hooguit een vertrekkende trein op spoor 2 of 3 kan kruisen met een aankomende trein op een verder afgelegen spoor 6 of 7 of nog verder. Qua trillingen is er hierdoor telkens maar rekening te houden met één maatgevend spoor en niet met een optelling van meerdere gelijktijdige treinpassages. In figuur 3 is een voorbeeld te zien van één van de weinige gelijktijdige passages, een oostwaartse goederentrein op spoor 2 en een aankomende intercity op spoor 7.



figuur 3: Oostwaartse goederentrein op spoor 2 (top-15/passage 5) met gelijktijdig westwaartse intercity op spoor 7

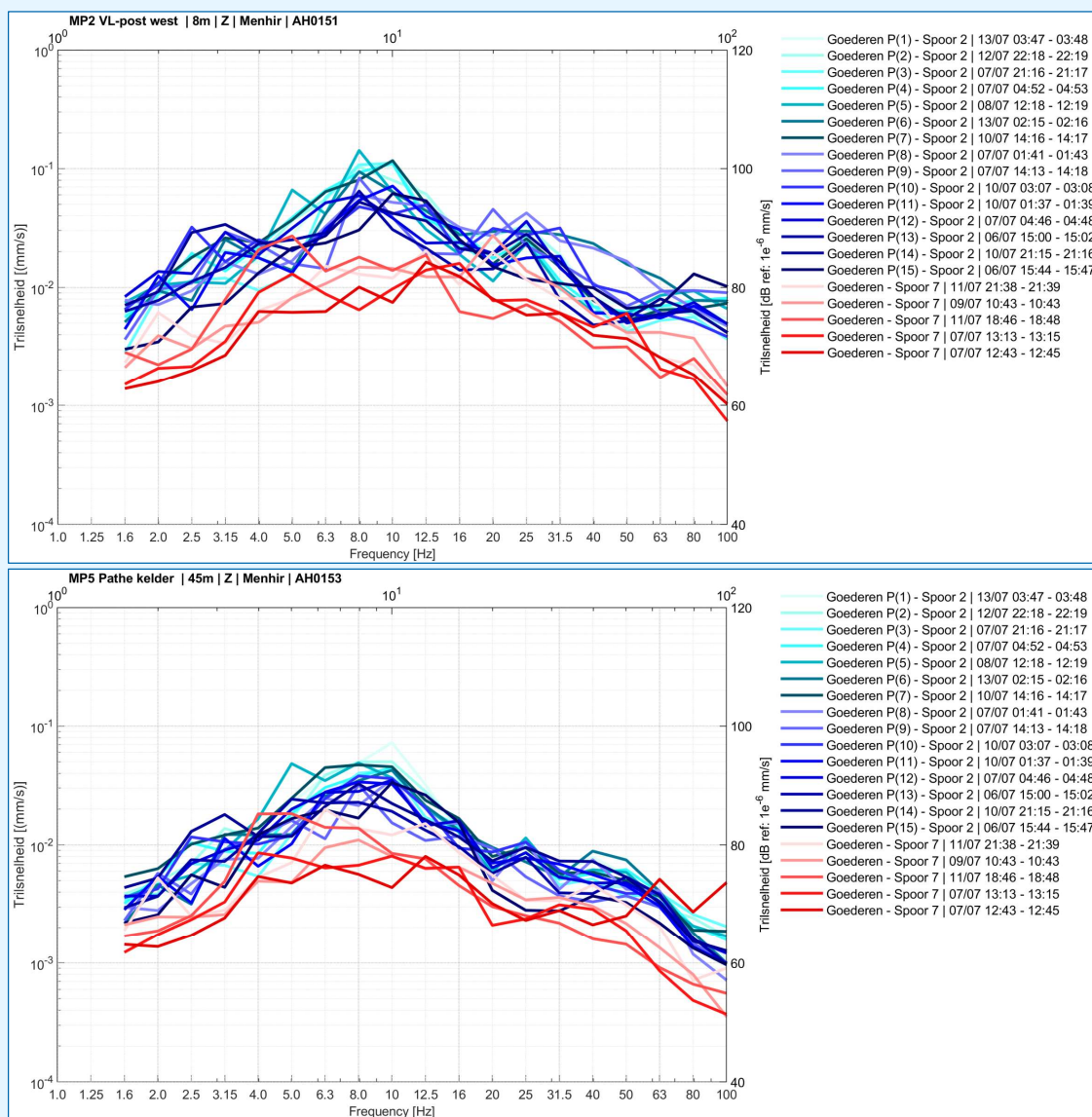
4.2 Trillingsspectra

De goederentreinen op spoor 2 blijken maatgevend te zijn voor wat betreft de trillingsopwekking in de gebouwfundaties van de VL-post en Pathé en ook op de 7^{de} verdieping van Pathé. Vanwege de geringe afstand van spoor 3 tot de kavel en de aanwezige overloopwissel tussen spoor 2 en spoor 3 hebben reizigerstreinen ook een niet verwaarloosbare trillingsopwekking, zoals in paragraaf 4.1 al genoemd. In bijlage 2 zijn daarom niet alleen de spectra van de maatgevende goederentreinen op spoor 2 afgebeeld, maar van alle relevante passages. Dit zijn:

- Goederentreinen op spoor 2 en 7
- Intercity's op spoor 3 en 7
- Sprinters op spoor 3 en 6

Beschouwing

De trillingsspectra in bijlage 2 laten zien dat met name de goederentreinen op spoor 2 en reizigerstreinen op spoor 3 veel invloed hebben op de kavel. Voor de reizigerstreinen is de wissel tussen spoor 2 en spoor 3 hier in belangrijke mate debet aan. In figuur 4 zijn de trillingsspectra op de fundatie van de VL-post West (Mp2) en Pathé (Mp5) afgebeeld voor de verticale meetrichting.



figuur 4: Trillingsspectra verticaal, VL-post West (boven) en kelder Pathé (onder)

De spectra in figuur 4 tonen duidelijk de dominantie van frequenties tussen 6,3 en 12,5 Hz. De bodem en/of gebouwen blijken verhoogd gevoelig voor deze frequenties die te maken met de omloopsnelheid van de treinwielen en dus de onderhoudstoestand van deze wielen. Tussen 20 en 31,5 Hz is op de VL-post ook een duidelijke verhoging van de spectra te zien. Deze piek wordt veroorzaakt door het stijfheidsverschil van de spoorstaaf op en tussen de dwarsliggers.

De frequentie komt overeen met het aantal dwarsliggers dat een treinwiel per seconde passeert. In de kelder van het Pathé-gebouw, op grotere afstand van het spoor, is deze piek nauwelijks nog aanwezig, maar het vergelijkbare spectrum voor de 7^{de} verdieping in bijlage 2 laat zien dat deze piek daar toch weer opkomt. Bij dit soort frequenties treedt vaak resonantie op in constructiedelen. Hoewel deze piek qua trillingsopwekking minder van betekenis is, is deze dat qua geluidopwekking in bebouwing mogelijk wel, te meer daar Podium 26 aan spoorzijde ook op korte afstand van het spoor komt te staan.

Tot slot is er bij 5 Hz nog een duidelijke verhoging waarneembaar bij goederentreinpassage nr.5 (8 juli om 12:18). Deze verhoging lijkt triviaal, maar als de spectra in bijlage 2 voor de horizontaalrichtingen worden bekeken dan blijkt deze 5 Hz piek zich tot op de 7^{de} verdieping van Pathé (Mp4) te doen gelden, met name in de Y-richting haaks op het spoor. Het gemeten niveau lag op deze 7^{de} verdieping echter nog precies op de voelbaarheidsgrens van 0,1. De gemeten effectieve trillingssterkte in verticale richting tijdens deze passage bedroeg 0,28 en bedacht moet worden dat dit nog niet eens op het midden van de vloer was maar nabij een stalen draagkolom. Op het midden vloer zijn naar verwachting hogere trillingssterkten opgetreden.

De verantwoordelijke goederentrein voor deze hogere trillingssterkten reed met een snelheid van ongeveer 45 à 50 km/u, waar veel doorgaande goederentreinen harder reden (60 km/u) en de goederentreinen die gestopt hebben op station Arnhem aanmerkelijk langzamer. Deze trein is dan ook te zien als voorbeeld van incidentele treinpassages die net met een rijsnelheid passeren waarbij de opgewekt trillingsfrequenties ongunstig blijken voor trillingsversterking in het gebouw. Dit soort incidentele passages treedt in vrijwel alle langdurige metingen op en is ook voor de nieuwbouw niet uit te sluiten. De trillingssterkte zal echter beperkt moeten blijven.

Op de 7^{de} verdieping van Pathé is ook een horizontale buig-eigenfrequentie van het gebouw bij 1,6 Hz waarneembaar in met name de Y-richting haaks op het spoor. Deze piek zal echter in de trillingsbeoordeling verzwakt worden door de in de SBR-B voorgeschreven frequentieweging, maar bovendien zal deze piek bij de woontorens van Podium 26 bij nog lagere frequentie optreden en daarmee minder van belang zijn.

4.3 Afstandsverzwakking

Trillingen nemen af met toenemende afstand tot het spoor. De afstand van goederenspoor 2 tot de VL-post bedraagt ongeveer 8 meter. Spoor 7 met eveneens goederenvervoer, maar in westelijke richting, ligt op ongeveer 25 meter. Het verschil in trillingsopwekking van goederenvervoer op deze sporen op de VL-post bedraagt ongeveer een factor 4. Voor Pathé bedragen de afstanden respectievelijk 45 m en 62 meter. Op grond van dit verhoudingsgewijs kleine verschil en het gegeven dat de grote lengte van goederentreinen doorgaans resulteert in maar een beperkte afname met de afstand zou je dus maar een kleine afname verwachten. Het verschil is met een factor 2 tot 3 echter aanzienlijk en dus veel meer dan verwacht. Mogelijke redenen hiervoor zijn verschillen in rijsnelheid op beide sporen, beladingstoestand (westwaartse bulktransporten leeg en oostwaarts beladen) en het gegeven dat spoor 2 ter hoogte van de meetpanden een wissel heeft en spoor 7 niet. Al met al is het dus lastig om een netto afstands-affect voor deze sporen vast te stellen.

Ook voor de gemeten intercity's geldt dat die op spoor 3 (vertrekkend) een wissel passeren en die op spoor 7 (aankomend) niet. Inclusief wissel-effect en met de kanttekening dat de aankomende IC's op spoor 7 iets harder rijden bedraagt het gemeten verschil ongeveer een factor 2 tot 3 voor de VL-post. Tegen de logica in is dit voor het verderaf liggende Pathé ongeveer evenveel.

Tussen de sporen 3 en 6 zit maar 10 meter en op beide sporen rijdt sprintermaterieel over een wissel. Naar het meetpunt in de kelder van Pathé (Mp5) gaat het maar om een afstandsverschil van 45 dan wel 55 meter. Op grond van dit geringe afstandsverschil zou de trillingsopwekking op dit

meetpunt nagenoeg gelijk moeten liggen, maar evenals bij de intercity's is het verschil tussen beide sporen aanmerkelijk en niet alleen op afstand terug te voeren.

In ieder vergelijk zijn er dus meerdere factoren die een verschil maken, waarvan afstand er maar één is. Bij het doen van correcties op de gemeten trillingsspectra, met als doel om deze te gebruiken als inputspectrum voor de simulatieberekeningen voor Podium 26, moet dus behoedzaam te werk worden gegaan. In hoofdstuk 5 zal hiertoe en aanzet worden gegeven.

5. Trillingsbelasting en trillingsverwachting Podium 26

5.1 Vergelijk met voorgaande metingen

De metingen in de bodem (Mp1) en op de VL-post (Mp2 en Mp3) tonen hogere trillingssterkten dan tijdens een kortdurende meting in het jaar 2016. Ook zijn de trillingssterkten op de fundatie van de VL-Post hoger dan in het door Movares in 2015 uitgevoerde onderzoek. Eén van de aanwijsbare redenen is het verhogen van de rijsnelheid van goederentreinen.

Opvallend zijn echter de relatief lage trillingssterkten die worden gemeten op de fundatie van deze VL-post in verhouding tot die op het veel hogere bouwwerk van Pathé. De noordgevel van de VL-post ligt op ongeveer 8 m afstand van het dichtstbijzijnde spoor 2 terwijl Pathé op minstens 45 meter ligt. Hoewel de bouwhoogte van de VL-Post beperkt is wekt het de indruk van een behoorlijk robuust (zwaar/stijf) gebouw. Bij gebruik van de trillingsspectra van dit gebouw als input voor het rekenmodel is hier zeker rekening mee te houden. Een verscaling van deze spectra slechts gebaseerd op het hoogte verschil zal vermoedelijk tot een te gunstige aanname leiden.

5.2 Input dynamisch rekenmodel

De nieuwbouw Podium 26 wordt gebouwd op een afstand van globaal 10 tot 30 meter van de maatgevende sporen 2 en 3. De woontorens van dit project worden aanmerkelijk hoger dan de 7 verdiepingen van de Pathé bioscoop. Gezien aan de ene kant het afstandsverschil tussen beide en aan de andere kant het massaverschil is het reëel om als dynamische rekenbelasting op poerniveau ongeveer dezelfde belasting (aanstootspectrum) te hanteren als gemeten op de fundatie van Pathé. Dit is dus het gemeten spectrum op meetpunt Mp5 (kelder). De kleinere afstand en de grotere gebouwmassa strepen dan feitelijk tegen elkaar weg.

Met een matiging vanwege de grotere bouwmassa van Podium 26 (torens) t.o.v. de VL-post zou ook het aanstootspectrum in verticale richting gemeten spectrum op de VL-post (mp2) zijn te gebruiken. Dit spectrum moet dan met maximaal een factor 2 worden gematigd, gezien de verwachte robuustheid van de VL-post. In tabel 3 zijn de op deze wijze bepaalde aanstootspectra (rekspectra) in verticale richting weergegeven. De waarden zijn (om passend te zijn) uitgedrukt in dB. In bijlage 3 zijn ook de lineaire waarden te vinden.

In tabel 3 is te zien is dat er bij de verwacht maatgevende frequenties tot 16 Hz geen grote verschillen bestaan tussen beide benaderingen. Tussen 20 en 32 Hz zijn de verschillen echter aanzienlijk omdat op de VL-post veel trillingen in dit frequentiegebied werden gemeten. In de kelder van Pathé was deze bijdrage veel minder, maar desondanks op de 7^{de} verdieping weer nadrukkelijk aanwezig. Omdat Podium 26 op 9 tot 27 meter afstand van het spoor ligt is de verstandigste keuze om het gemiddelde van beide benaderingen aan te houden als rekspectrum.

tabel 3 Rekspectrum Podium-26 - verticale aanstoting, trillingssterkte in [dB re. 10⁻⁶ mm/s]

Uitgangspunt	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	32	40	50	63
VL-post	73	77	83	85	83	89	91	97	96	90	85	86	86	84	80	77	75
Pathé	74	76	82	84	84	91	93	95	96	90	85	80	83	78	79	77	73
Gemiddeld	74	77	83	85	84	90	92	96	96	90	85	84	85	82	80	77	74

Horizontaal vertonen de spectra van de VL-post meer verschillen met de gemeten spectra op de fundatie van Pathé. Met name bij frequenties tot 10 Hz lijkt Pathé horizontaal dwars op het spoor (Y) veel gevoeliger dan de VL-post. De spectra van de VL-post met dezelfde factor 2 matigen als in verticale richting zou een te gunstige voorstelling van zaken geven. Beter is het om in deze richtingen de spectra van Pathé te gebruiken voor de prognoses. Hierin is ook meer het typisch gedrag van een wat hoger bouwwerk in horizontale richting te zien. In bijlage 3 zijn de relevante trillingsspectra (passages) en de daaruit bepaalde rekspectra te vinden.

5.3 Verwachting trillingen Podium 26

Een realistische trillingsprognose voor een bijzonder bouwproject als Podium 26 is zonder dynamisch rekenmodel niet te maken. Iedere voorspelling o.b.v. de nu voorliggende meetgegevens schuift terzijde het specifieke trilgedrag van de beoogde gebouwconstructie die kan leiden tot aanzienlijke afwijkingen van de verwachtingen. Hooguit kan een verwachting uitgesproken worden van waar het gemiddeld genomen op zou kunnen uitdraaien qua trillingen. Hieronder wordt slechts een globale verwachting gegeven.

Verwachting

De nu gedane metingen in de bioscoop Pathé tonen op de 7^{de} verdieping, weliswaar nabij een stalen draagkolom trillingssterkten ($V_{\max}$) tot 0,1 in horizontale richtingen en 0,28 in verticale richting. Gedurende een week meten zijn er twee goederentreinpassages geweest die deze trillingssterkten hebben opgewekt. De overige passages noteerden allemaal trillingssterkten die minstens 25% lager lagen.

Meer naar het midden van een vloerveld zullen deze maximale trillingssterkten naar verwachting nog wat hoger zijn. Trillingssterkten tot 0,4 à 0,6 lijken bij incidentele treinpassages zeker mogelijk met de kanttekening dat die voor het overgrote deel van de treinen naar verwachting niet hoger zal zijn dan 0,3 à 0,45 (-25%).

De woontoren van Podium 26 wordt met een hoogte tot 14 verdiepingen tweemaal zo hoog als Pathé, maar zal als gezegd ook aanmerkelijk dicht bij het spoor komen te staan. Veel zal afhangen van het dynamische gedrag van de gebouwconstructie dat onderwerp is van de simulatieberekeningen door de constructeur. Het effect van de grotere gebouwmassa en de kleinere afstand tot het spoor meegenomen lijkt een schatting van een trillingssterkte op vloerniveau (V_{eff}) van 0,3 tot 0,45 niet onrealistisch met een overschrijdingskans door één à twee goederentreinen per week, waarvan gemiddeld genomen maar één in de nachtperiode. Op grond hiervan is het niet de verwachting dat deze woontoren zal voldoen aan de strenge eisen voor nieuwbouw uit de trillingsrichtlijn SBR-B, maar het voldoen aan de mildere eisen voor bestaande situaties is niet onhaalbaar.

6. Conclusies en aanbevelingen

De uitgevoerde trillingsmetingen aan de VL-post laten zien dat de trillingssterkten op fundatieniveau wat hoger liggen dan tijdens eerdere onderzoeken uit het jaar 2015/2016. Dit betekent niet dat de trillingsprognoses naar boven toe bijgesteld hoeven te worden, want één van de trillingsverhogende effecten waarmee in die vooronderzoeken werd gerekend is inmiddels geëffectueerd, namelijk het verhogen van de rijnsnelheid van goedrentreinen van 40 naar 60 km/u. In de metingen zijn meerdere goederentreinen met deze snelheid waargenomen.

Ondanks de wat hogere gemeten waarden op de VL-post zijn deze nog steeds laag te noemen. Dit gezien de zeer kleine afstand van 8 meter van gebouwgevel tot het dichtstbijzijnde spoor 2, een spoor met goederentreinen. De kennelijke robuustheid van dit gebouw moet niet onderschat worden in de vertaling van gemeten trillingsspectra aan dit gebouw naar een aan te houden rekenspectrum voor de trillingssimulaties van Podium-26. In deze vertaalslag is gerekend met een factor 2 lagere trillingsopwekking op fundatieniveau, ofschoon de woontoren van Podium-26 met een hoogste 14^{de} verdieping ongeveer viermaal zo hoog is als de VL-post.

Ook aan de fundatie van de Pathé bioscoop en hoog in het gebouw, op de 7^{de} verdieping, zijn trillingsmetingen uitgevoerd. De metingen aan de fundatie van dit gebouw leiden na correctie voor de grotere afstand en de kleinere massa (tweemaal zo laag als woontoren Podium-26) tot een te hanteren aanstootspectrum in verticale richting voor Podium-26 dat laagfrequent goed overeenstemt met de benadering vanuit de VL-post. Alleen bij wat hogere frequenties van 20 tot 32 Hz vallen de metingen in Pathé gunstiger uit.

Geadviseerd wordt daarom als rekenspectrum voor de trillingssimulaties het in tabel 3 aangegeven gemiddelde spectrum als uitgangspunt te hanteren.

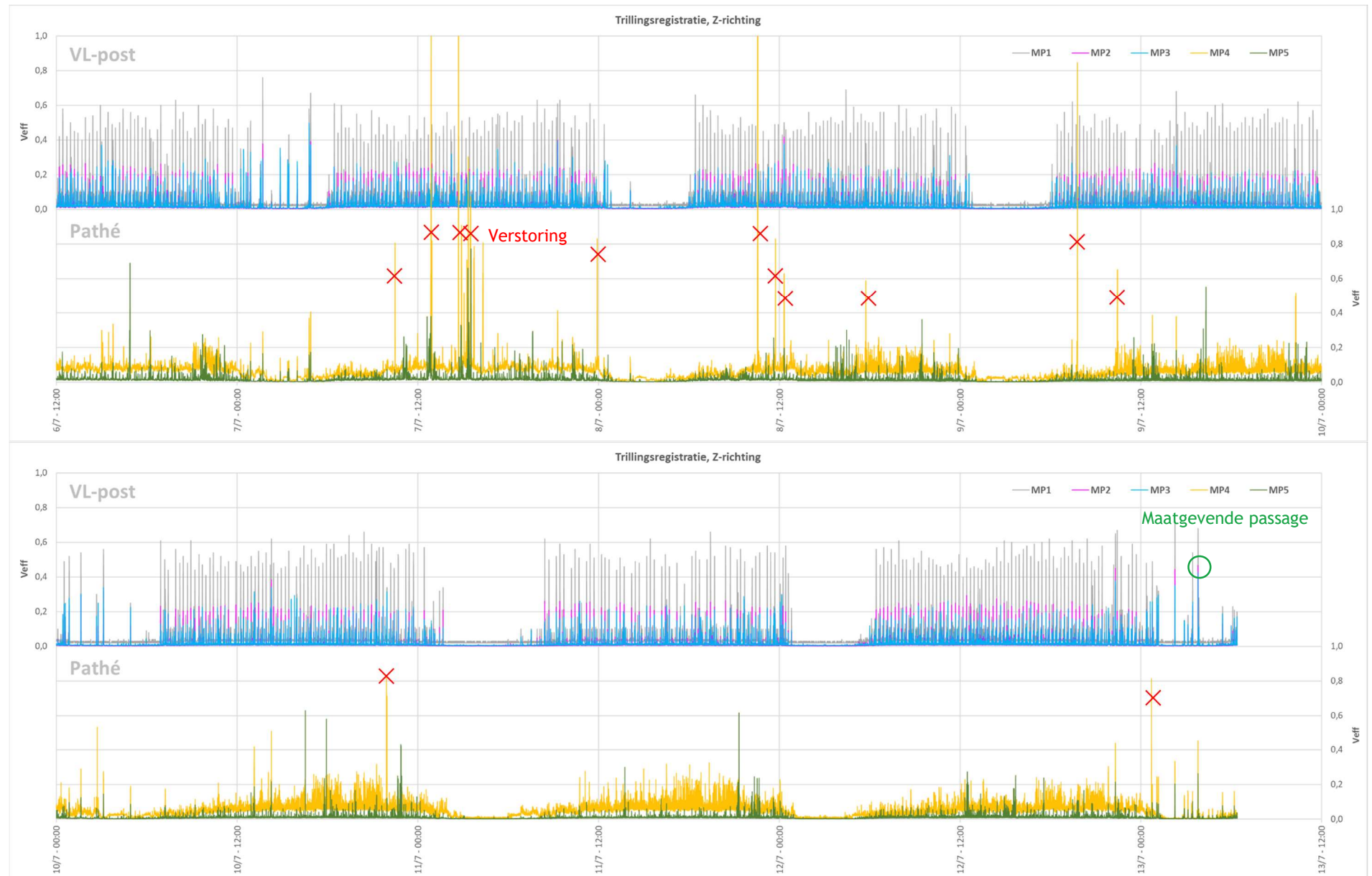
Het dynamisch gedrag van de draagconstructie (staal) en vloerconstructies van Podium-26 kan veel invloed hebben op de uiteindelijk te behalen trillingssterkten en daarmee is het niet mogelijk om op basis van de nu gedane metingen al daarover een finaal oordeel te vellen. De uitgevoerde metingen op de 7^{de} verdieping van Pathé geven wel enige richting aan de te verwachten trillingen maar significante afwijkingen, zowel naar boven als naar beneden blijven mogelijk.

De gemeten trillingssterkten op de 7^{de} verdieping van Pathé maken wel duidelijk dat incidenteel goederentreinpassages kunnen voorkomen die de strenge streefwaarde uit de SBR-B voor nieuwe woonfuncties in de nacht zullen overschrijden. Ook als een incidentele zware goederentrein buiten beschouwing wordt gelaten is het verwachtingspatroon dan trillingen van de overige goederentreinen de streefwaarde voor nieuwe situaties in de nacht ($A_2 < 0,2$) zullen overschrijden maar dat mogelijk wel wordt voldaan aan de streefwaarde voor bestaande situaties ($A_2 < 0,4$).

ing. A.W.N. (Antwan) van Haaren
DGMR Bouw B.V.

Bijlage 1

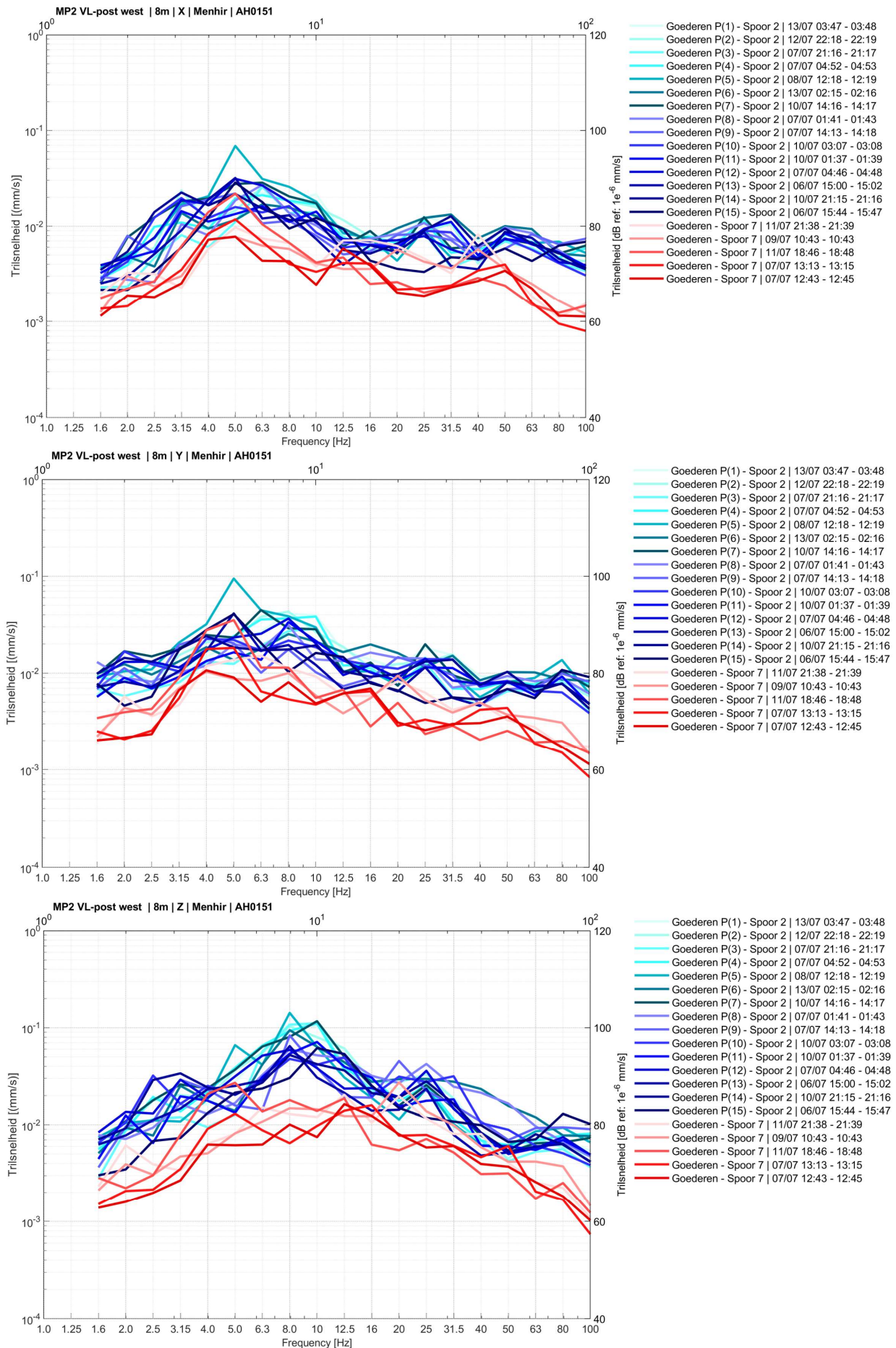
Titel	Trillingsregistraties VL-post en Pathé
-------	--

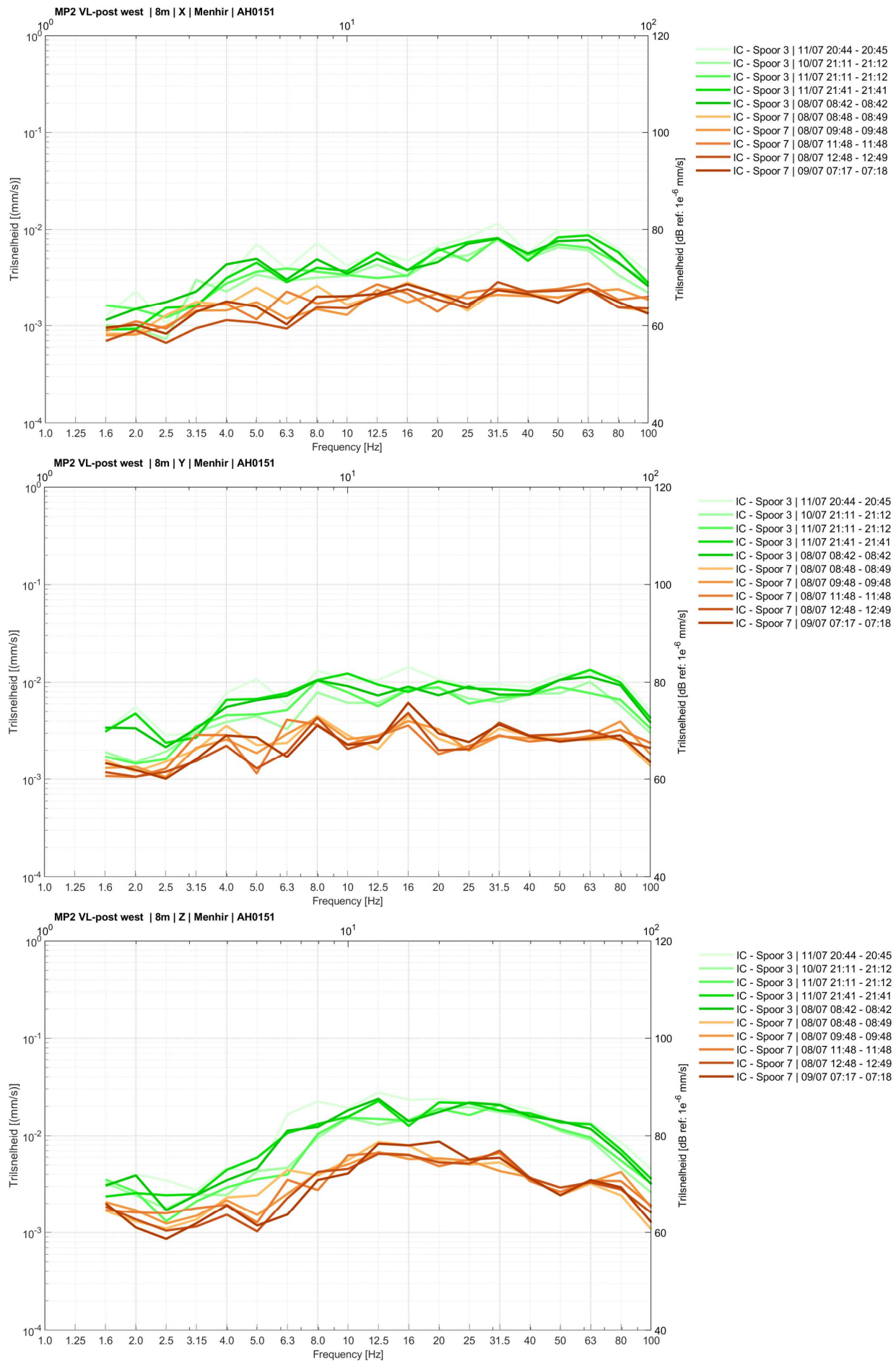


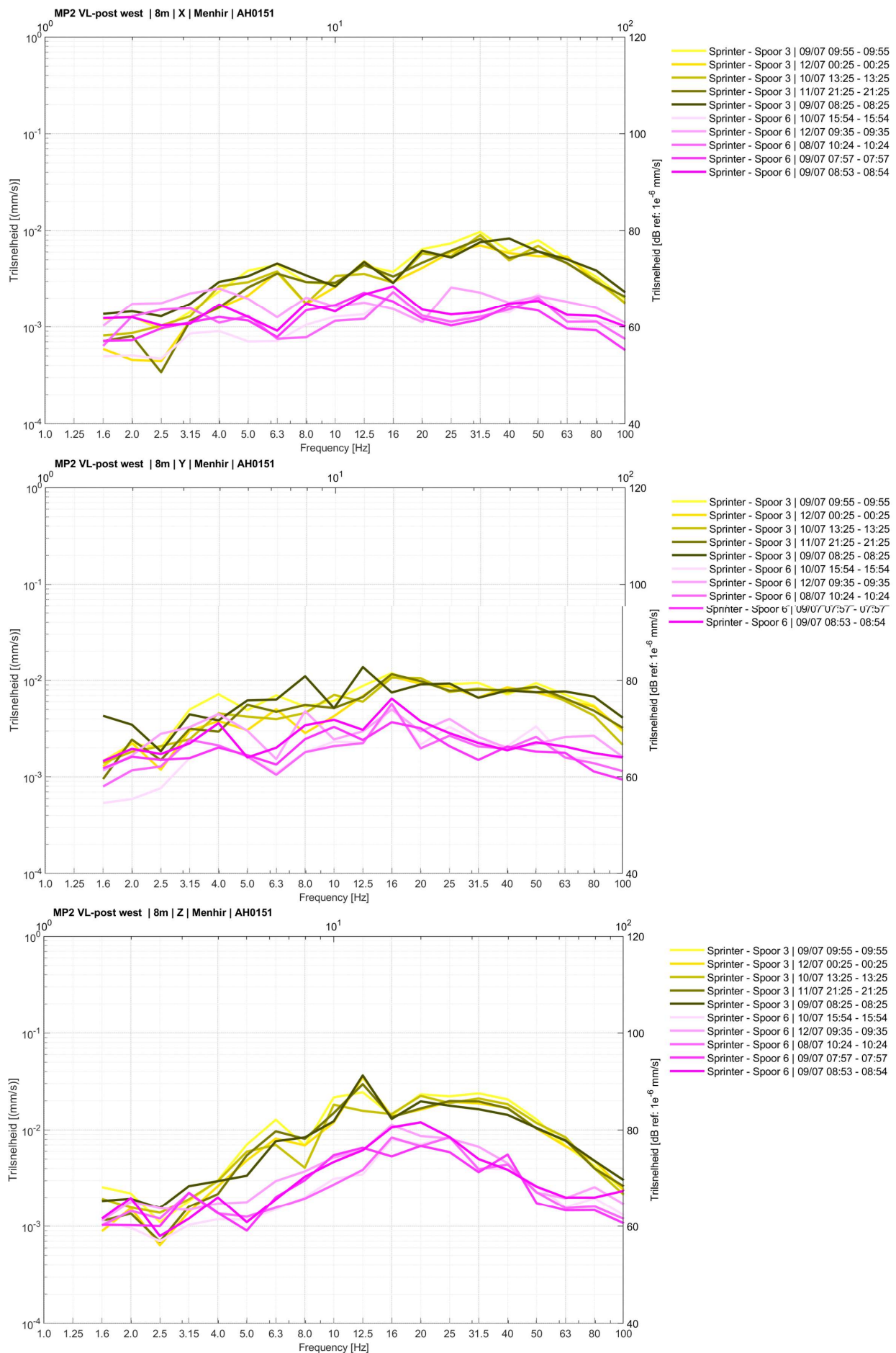
Trillingsregistraties VL-post en Pathé, 6 - 13 juli 2021

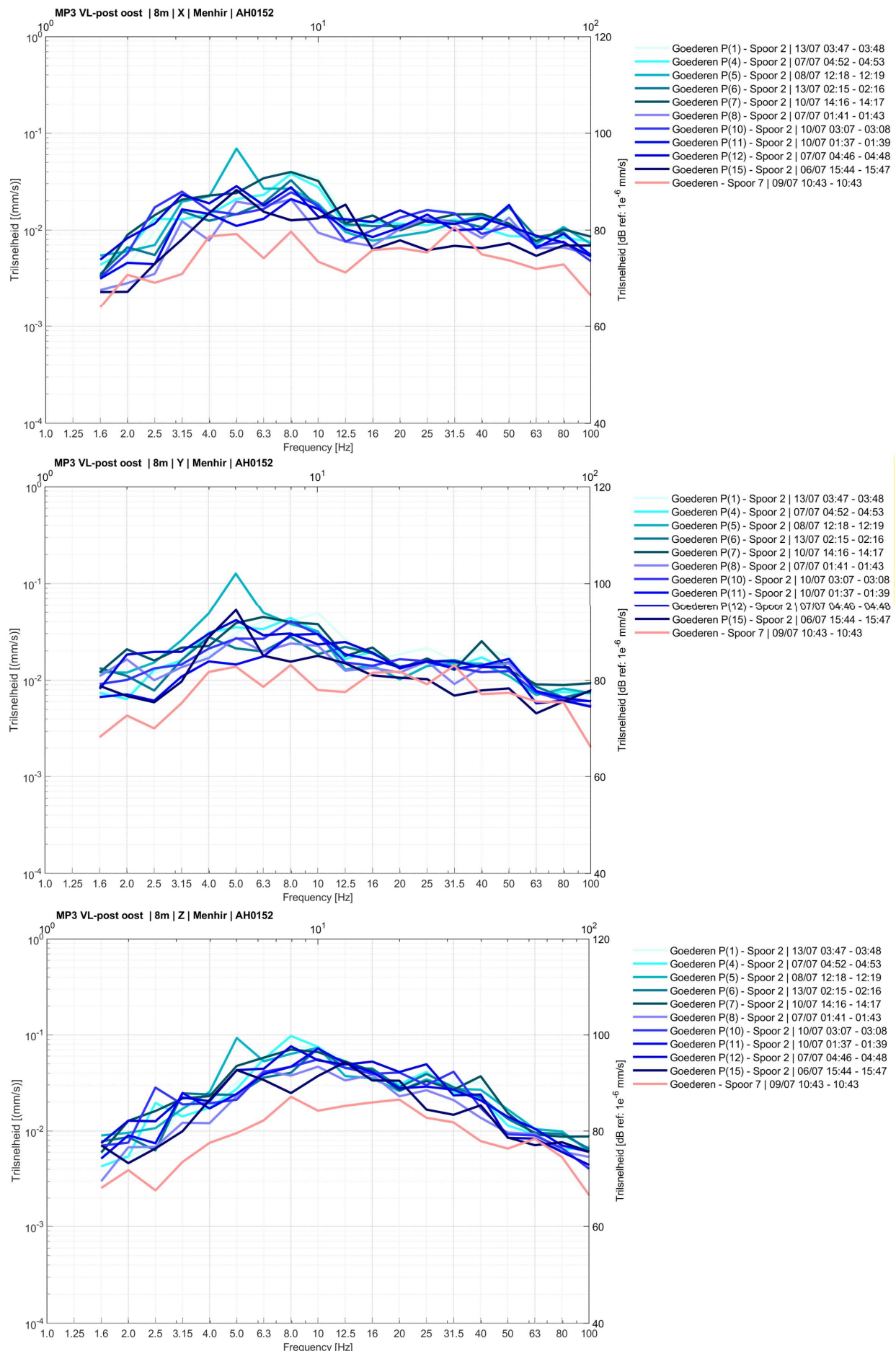
Bijlage 2

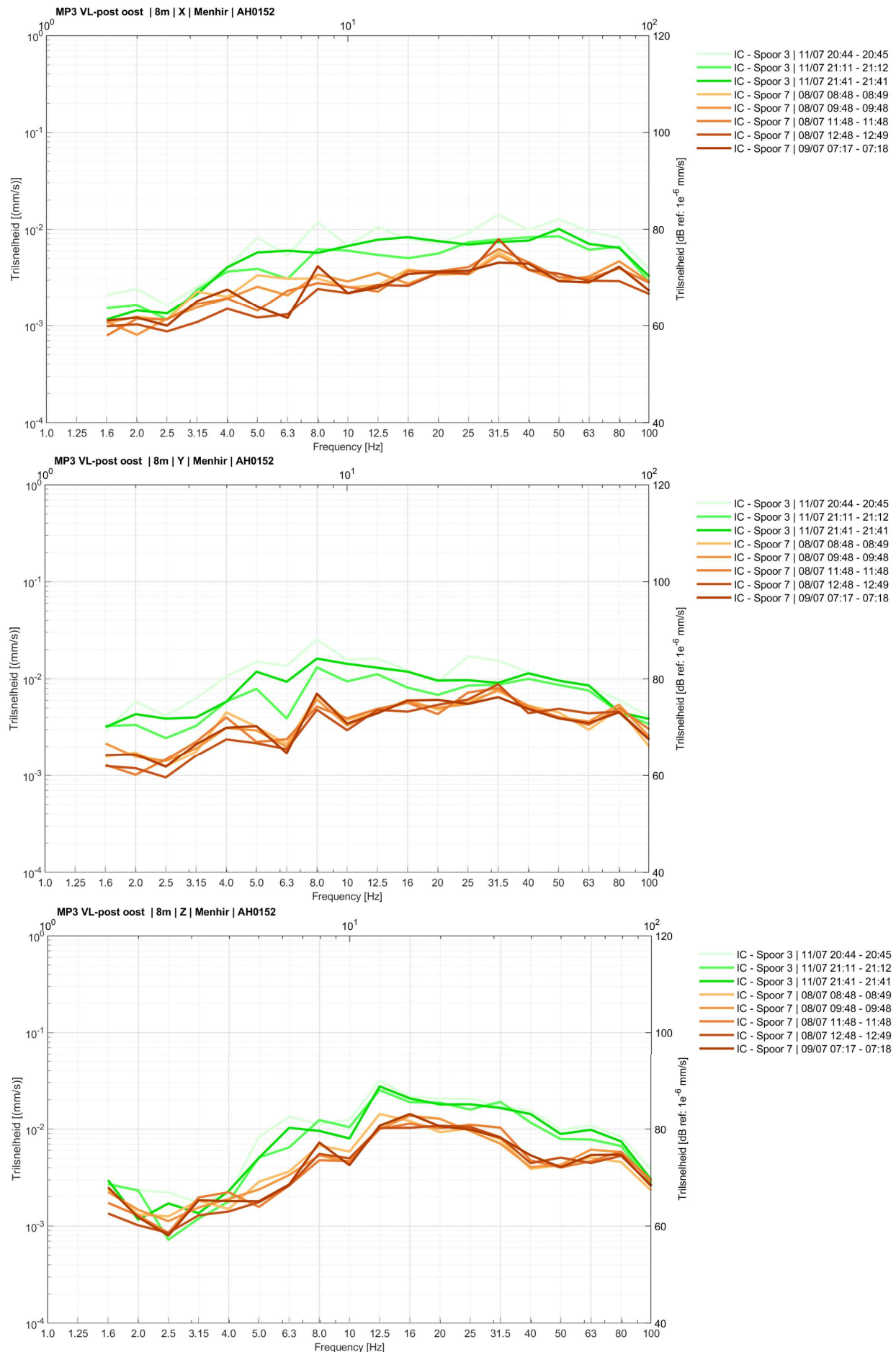
Titel	Trillingsspectra
Omvang	4 meetpunten x 3 treintypen (3 richtingen)
Toelichting	X-Y-Z onder elkaar



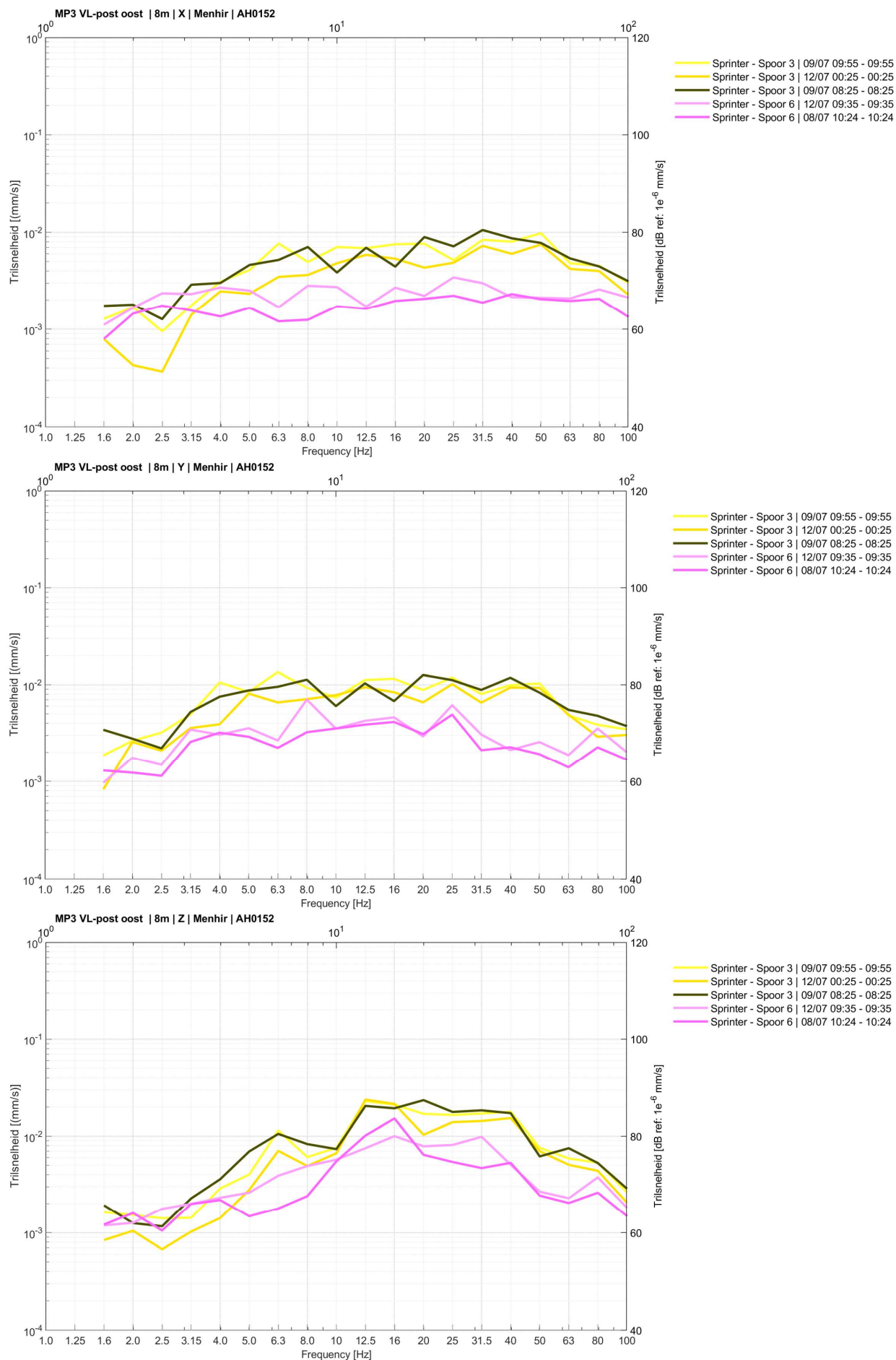


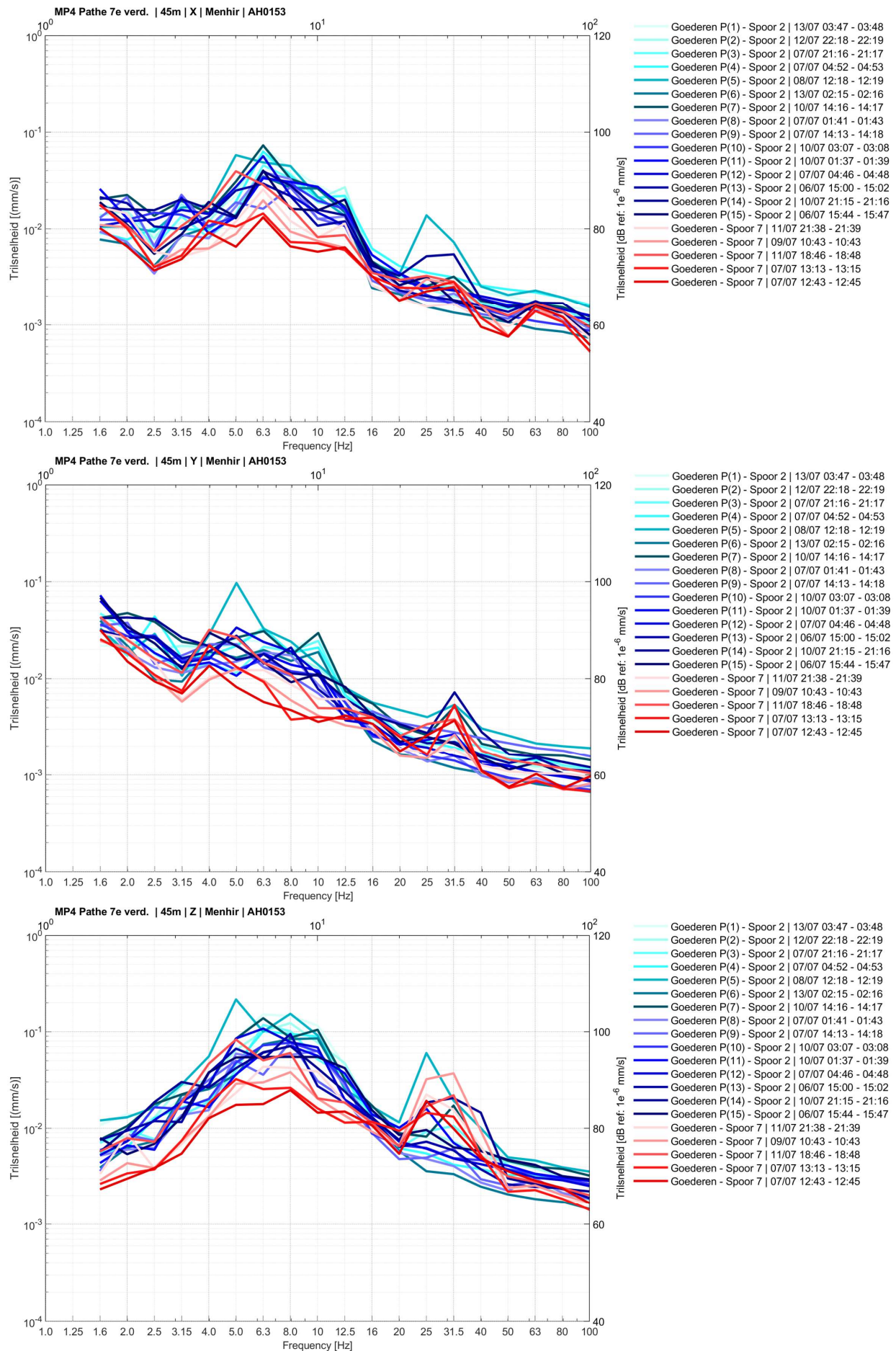


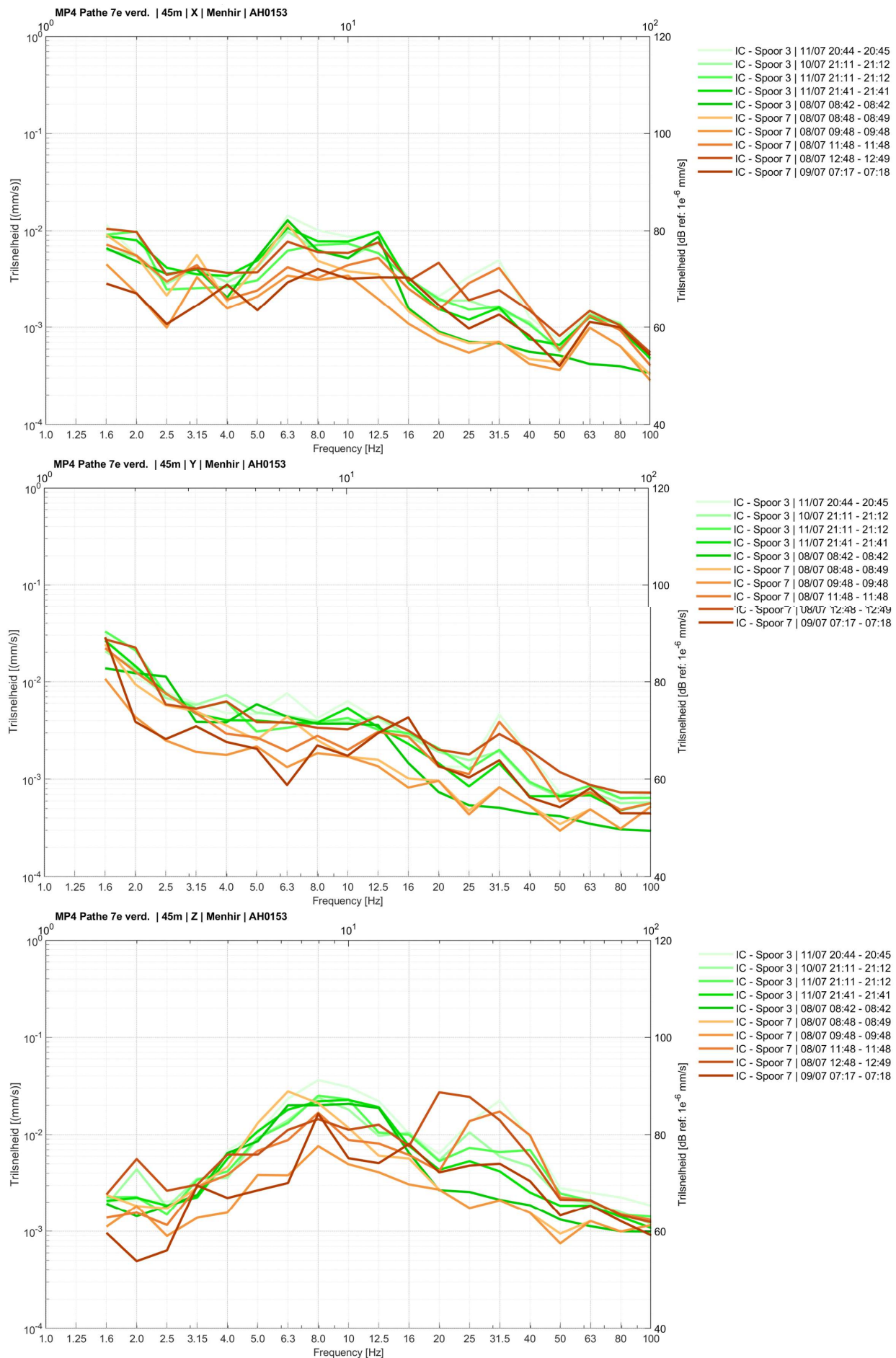


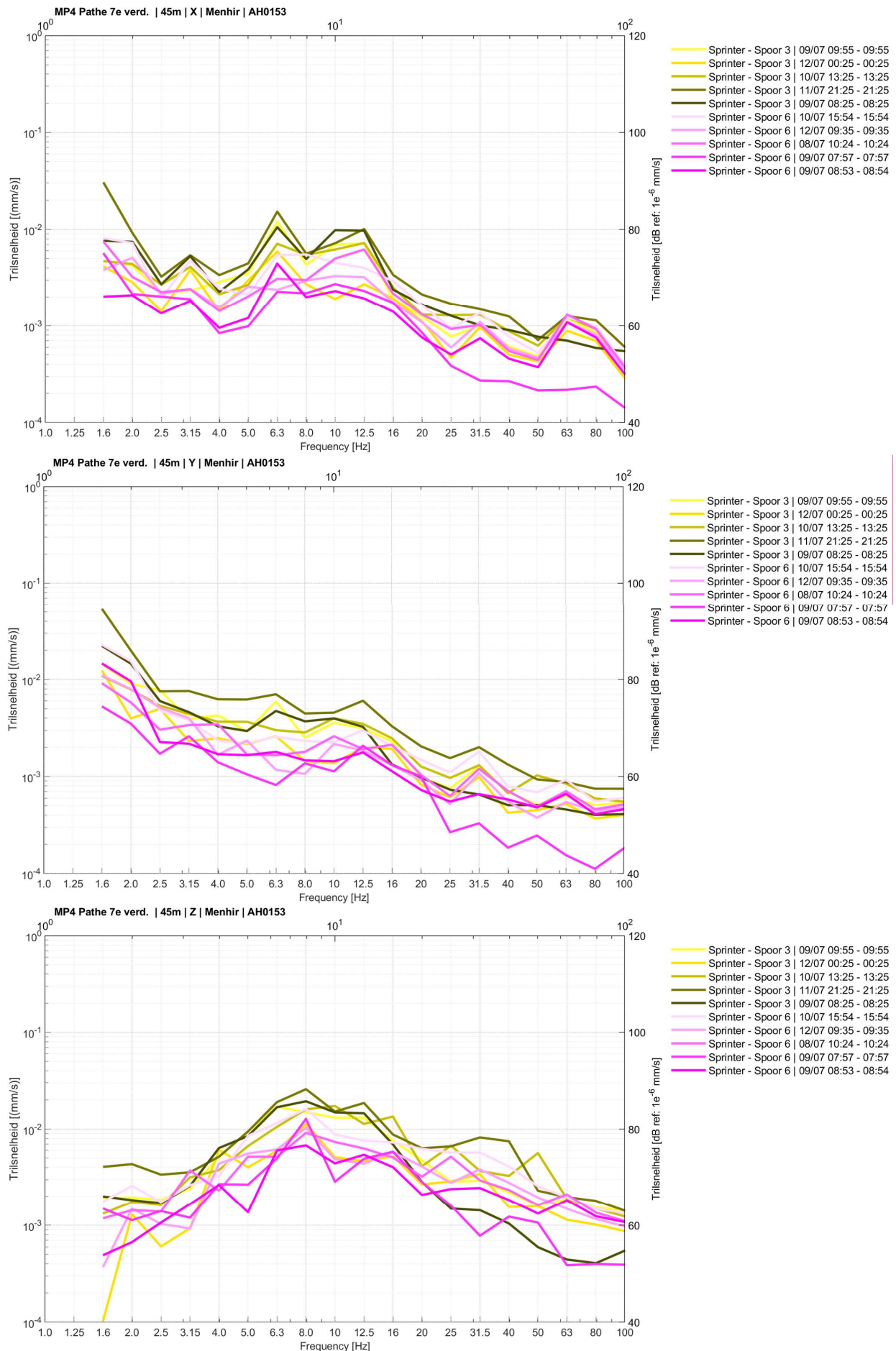


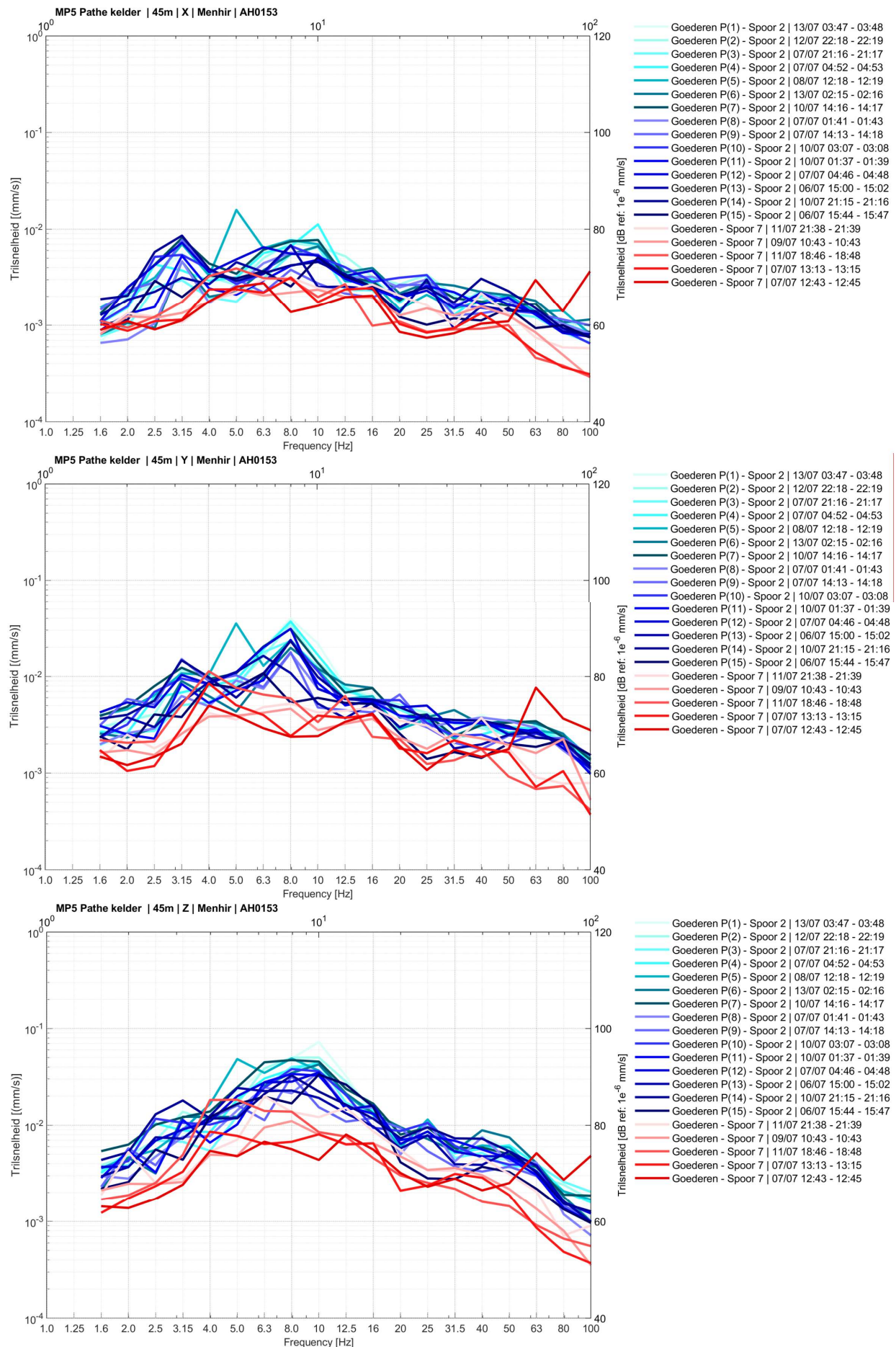
MP3 - Intercity's spoor 3 en 7

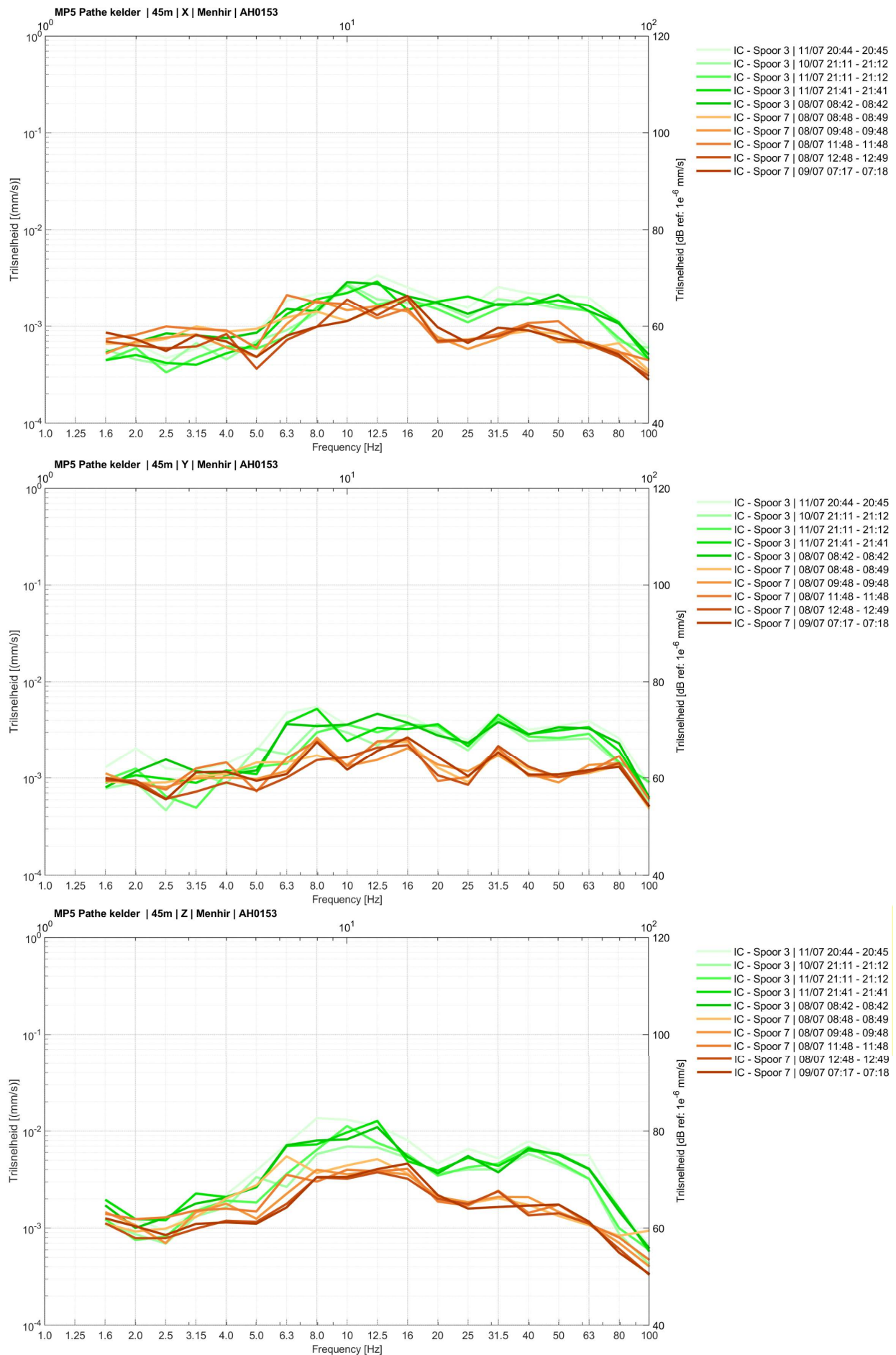


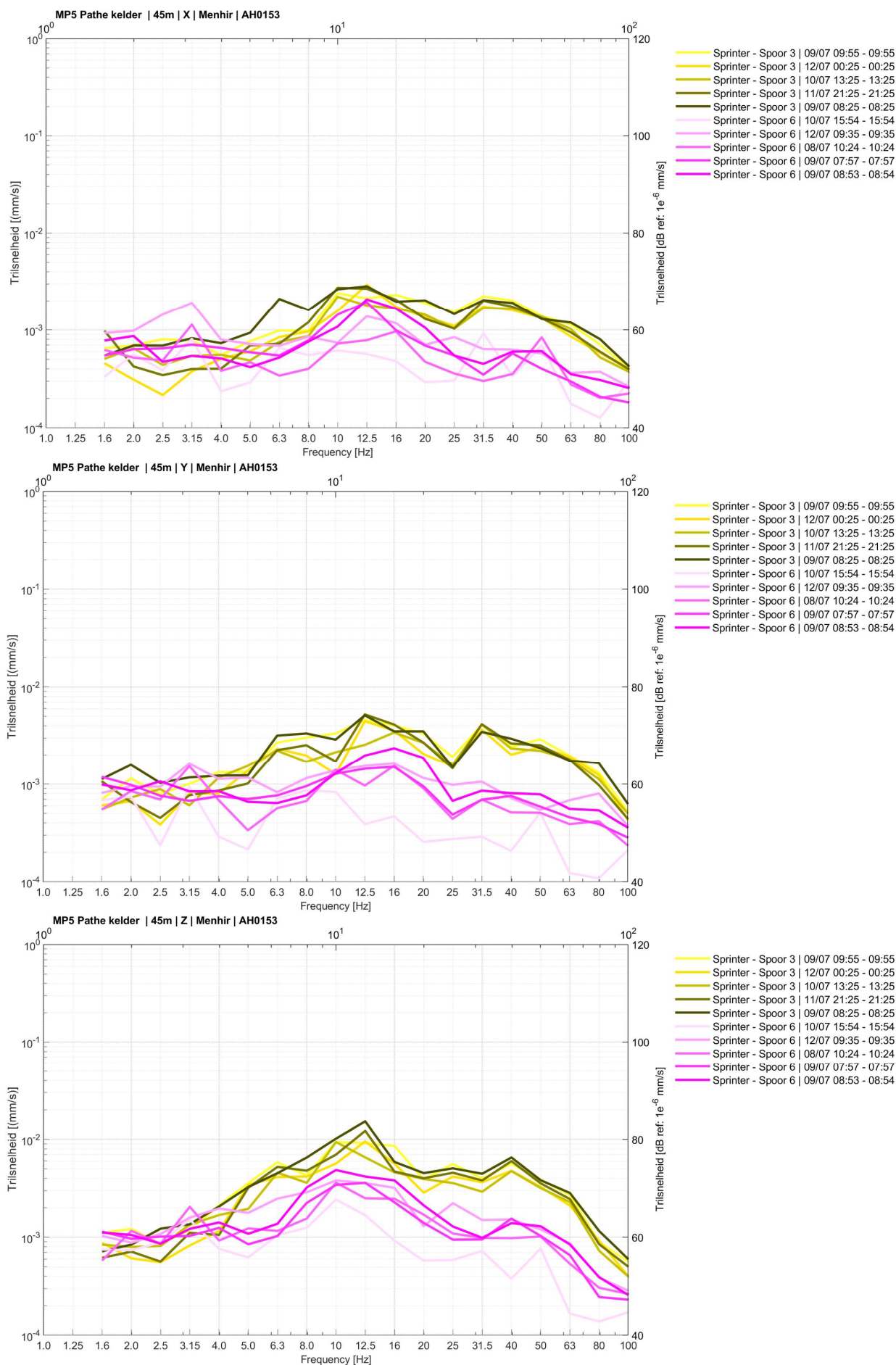












Bijlage 3

Titel	Bepaling rekenspectra Podium-26
Omvang	2
Toelichting	Blad 1 verticaal (Z), blad 2 horizontaal (XY)

VL-Post west (Mp2 fundatie), Z-richting

Event nr	Trein	T1	T2	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	SOM
1218	IC - Spoor 3	11/07 - 20:44	11/07 - 20:45	0,00325	0,00000	0,00296	0,00402	0,00347	0,00275	0,00476	0,00406	0,00659	0,02243	0,01918	0,02763	0,02330	0,02375	0,02166	0,02167	0,01872	0,01382	0,01351	0,00856	0,00451	0,00176	0,070
1065	IC - Spoor 3	11/07 - 21:11	11/07 - 21:12	0,00183	0,00000	0,00327	0,00243	0,00179	0,00248	0,00245	0,00433	0,00468	0,00953	0,01512	0,01293	0,01460	0,01894	0,01564	0,01739	0,01519	0,01112	0,00903	0,00473	0,00260	0,00128	0,048
1220	IC - Spoor 3	11/07 - 21:11	11/07 - 21:12	0,00164	0,00000	0,00354	0,00264	0,00131	0,00211	0,00294	0,00358	0,00400	0,01042	0,01521	0,01482	0,01419	0,01883	0,01623	0,02063	0,01487	0,01165	0,00958	0,00556	0,00323	0,00115	0,049
1227	IC - Spoor 3	11/07 - 21:41	11/07 - 21:41	0,00209	0,00000	0,00237	0,00257	0,00244	0,00250	0,00447	0,00596	0,01066	0,01315	0,01562	0,02265	0,01260	0,02194	0,02149	0,01808	0,01694	0,01364	0,01306	0,00717	0,00360	0,00129	0,057
453	IC - Spoor 3	08/07 - 08:42	08/07 - 08:42	0,00195	0,00000	0,00308	0,00391	0,00171	0,00246	0,00349	0,00460	0,01128	0,01231	0,01818	0,02385	0,01402	0,01744	0,02183	0,02065	0,01581	0,01407	0,01175	0,00650	0,00318	0,00142	0,057
716	Sprinter - Spoor 3	09/07 - 09:55	09/07 - 09:55	0,00257	0,00000	0,00257	0,00221	0,00110	0,00183	0,00302	0,00707	0,01276	0,00692	0,02162	0,02448	0,01411	0,02328	0,02221	0,02384	0,02067	0,01283	0,00686	0,00425	0,00241	0,00108	0,062
1256	Sprinter - Spoor 3	12/07 - 00:25	12/07 - 00:25	0,00197	0,00000	0,00089	0,00154	0,00064	0,00141	0,00262	0,00485	0,00816	0,00694	0,01198	0,03484	0,01385	0,01616	0,01951	0,01877	0,01688	0,01033	0,00678	0,00479	0,00241	0,00126	0,056
979	Sprinter - Spoor 3	10/07 - 13:25	10/07 - 13:25	0,00157	0,00000	0,00194	0,00157	0,00138	0,00192	0,00297	0,00598	0,00702	0,00408	0,01821	0,01572	0,01459	0,02245	0,01893	0,02110	0,01841	0,01181	0,00841	0,00401	0,00216	0,00115	0,053
1224	Sprinter - Spoor 3	11/07 - 21:25	11/07 - 21:25	0,00233	0,00000	0,00113	0,00136	0,00069	0,00160	0,00217	0,00547	0,00970	0,00810	0,01493	0,02966	0,01356	0,01666	0,01985	0,01968	0,01670	0,01034	0,00784	0,00400	0,00262	0,00095	0,055
694	Sprinter - Spoor 3	09/07 - 08:25	09/07 - 08:25	0,00235	0,00000	0,00184	0,00194	0,00155	0,00263	0,00296	0,00337	0,00767	0,00839	0,01231	0,03652	0,01298	0,01970	0,01777	0,01633	0,01429	0,01051	0,00774	0,00480	0,00304	0,00118	0,057
1519	Goederen (P1) - Spoor 2	13/07 - 03:47	13/07 - 03:48	0,00656	0,00000	0,00606	0,00954	0,01129	0,01653	0,01623	0,02764	0,05731	0,11032	0,10267	0,05766	0,02313	0,02349	0,02836	0,01918	0,00829	0,00694	0,00656	0,00691	0,00543	0,00390	0,183
1482	Goederen (P2) - Spoor 2	12/07 - 22:18	12/07 - 22:19	0,00932	0,00000	0,00585	0,00935	0,01782	0,02032	0,01853	0,03660	0,05488	0,10322	0,07966	0,06123	0,02766	0,02720	0,03321	0,01845	0,00692	0,00450	0,00724	0,00586	0,00477	0,00183	0,172
381	Goederen (P3) - Spoor 2	07/07 - 21:16	07/07 - 21:17	0,00543	0,00000	0,00282	0,00879	0,01147	0,01199	0,00944	0,01269	0,05671	0,10721	0,11136	0,04012	0,02290	0,01556	0,02701	0,00964	0,00693	0,00424	0,00528	0,00562	0,00367	0,00196	0,176
174	Goederen (P4) - Spoor 2	07/07 - 04:52	07/07 - 04:53	0,00536	0,00000	0,00562	0,00877	0,01934	0,01372	0,02203	0,03857	0,06546	0,09256	0,11067	0,03685	0,02955	0,01751	0,02517	0,01134	0,00690	0,00619	0,00691	0,00775	0,00813	0,00570	0,177
502	Goederen (P5) - Spoor 2	08/07 - 12:18	08/07 - 12:19	0,00772	0,00000	0,00747	0,01046	0,01112	0,01082	0,01844	0,06604	0,04142	0,14205	0,06341	0,03068	0,01893	0,01133	0,02350	0,01019	0,00619	0,00611	0,00857	0,00935	0,00661	0,00487	0,183
1515	Goederen (P6) - Spoor 2	13/07 - 02:15	13/07 - 02:16	0,00622	0,00000	0,00511	0,00940	0,00775	0,02522	0,01764	0,01390	0,04188	0,09423	0,06359	0,04414	0,02765	0,02948	0,02970	0,02776	0,02335	0,01562	0,01194	0,00778	0,00767	0,00316	0,149
988	Goederen (P7) - Spoor 2	10/07 - 14:16	10/07 - 14:17	0,00719	0,00000	0,00649	0,01093	0,01786	0,02603	0,02374	0,03695	0,06390	0,08036	0,11662	0,04999	0,02492	0,01575	0,02562	0,01477	0,00778	0,00524	0,00647	0,00660	0,00735	0,00320	0,178
167	Goederen (P8) - Spoor 2	07/07 - 01:41	07/07 - 01:43	0,00695	0,00000	0,00783	0,00716	0,00937	0,01634	0,01291	0,01674	0,03255	0,06006	0,05191	0,04835	0,03194	0,02690	0,04228	0,02463	0,02137	0,01655	0,00966	0,00669	0,00472	0,00266	0,125
283	Goederen (P9) - Spoor 2	07/07 - 14:13	07/07 - 14:18	0,00329	0,00000	0,00364	0,00961	0,01086	0,02913	0,02305	0,01580	0,01431	0,08318	0,03866	0,01932	0,01900	0,04540	0,02239	0,01586	0,01081	0,00698	0,00927	0,00943	0,00903	0,00348	0,120
902	Goederen (P10) - Spoor 2	10/07 - 03:07	10/07 - 03:08	0,00698	0,00000	0,00653	0,01059	0,03211	0,01641	0,02519	0,02027	0,02867	0,04767	0,01500	0,04946	0,01953	0,03131	0,02757	0,03158	0,01044	0,00890	0,00609	0,00510	0,00385	0,00240	0,115
1226	Goederen - Spoor 7	11/07 - 21:38	11/07 - 21:39	0,00154	0,00000	0,00231	0,00614	0,00392	0,00337	0,00638	0,00807	0,01505	0,01290	0,01201	0,02036	0,01056	0,01967	0,01163	0,00805	0,00805	0,00406	0,00254	0,00223	0,00109	0,00087	0,044
725	Goederen - Spoor 7	09/07 - 10:43	09/07 - 10:43	0,00134	0,00000	0,00210	0,00392	0,00306	0,00472	0,00509	0,00818	0,01078	0,01480	0,01442	0,01229	0,01225	0,02731	0,01375	0,00989	0,00589	0,00418	0,00419	0,00373	0,00146	0,00063	0,046
1199	Goederen - Spoor 7	11/07 - 18:46	11/07 - 18:48	0,00181	0,00000	0,00284	0,00222	0,00302	0,00791	0,02081	0,02707	0,01368	0,01795	0,01387	0,01869	0,00625	0,00547	0,00716	0,00519	0,00311	0,00316	0,00173	0,00252	0,00123	0,00085	0,050
269	Goederen - Spoor 7	07/07 - 13:13	07/07 - 13:15	0,00112	0,00000	0,00151	0,00208	0,00214	0,00350	0,00910	0,01297	0,00879	0,00647	0,00973	0,01395	0,01590	0,00774	0,00787	0,00609	0,00464	0,00604	0,00204	0,00168	0,00074	0,00074	0,034
261	Goederen - Spoor 7	07/07 - 12:43	07/07 - 12:45	0,00110	0,00000	0,00139	0,00160	0,00198	0,00267	0,00626	0,00617	0,00626	0,01007	0,00748	0,01630	0,01234	0,00799	0,00585	0,00605	0,00396	0,00370	0,00256	0,00182	0,00103	0,00105	0,030
	GEM	goederentreinen Sp2		0,0061	0,0000	0,0058	0,0094	0,0144	0,0194	0,0190	0,0265	0,0413	0,0788	0,0683	0,0408	0,0240	0,0218	0,0268	0,0168	0,0098	0,0073	0,0074	0,0074	0,0060	0,0032	0,136
	MAX	goederentreinen Sp2		0,0095	0,0000	0,0092	0,0140	0,0296	0,0348	0,0283	0,0547	0,0734	0,1383	0,1275	0,0668	0,0340	0,0397	0,0412	0,0305	0,0205	0,0148	0,0110	0,0113	0,0101	0,0056	0,241
	Rekenspectrum	Podium-26 (obv VL-post)		0,0047	0,0000	0,0046	0,0070	0,0148	0,0174	0,0142	0,0273	0,0367	0,0692	0,0637	0,0334	0,0170	0,0199	0,0206	0,0152	0,0103	0,0074	0,0055	0,0057	0,0050	0,0028	0,120
		[dB]		74		73	77	83	85	83	89	91	97	96	90	85	86	86	84	80	77	75	75	74	69	102

Pathé (Mp5 kelder), Z-richting

Event nr	Trein	T1	T2	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	SOM
1218	IC - Spoor 3	11/07 - 20:44	11/07 - 20:45	0,00069	0,00000	0,00104	0,00123	0,00094	0,00152	0,00221	0,00391	0,00733	0,01358	0,01304	0,01141	0,00805	0,00465	0,00657	0,00525	0,00789	0,00582	0,00563	0,00162	0,00066	0,00048	0,029
1065	IC - Spoor 3	11/07 - 21:11	11/07 - 21:12	0,00076	0,00000	0,00112	0,00086	0,00069	0,00132	0,00164	0,00336	0,00266	0,00581	0,00695	0,00679	0,00528	0,00368	0,00401	0,00403	0,00583	0,00451	0,00322	0,00087	0,00042	0,00030	0,017
1220	IC - Spoor 3	11/07 - 21:11	11/07 - 21:12	0,00072	0,00000	0,00123	0,00076	0,00082	0,00150	0,00192	0,00184	0,00361	0,00642	0,01128	0,00757	0,00575	0,00348	0,00424	0,00462	0,00687	0,00479	0,00322	0,00100	0,00060	0,00062	0,020
1227	IC - Spoor 3	11/07 - 21:41	11/07 - 21:41	0,00089	0,00000	0,00196	0,00124	0,00120	0,00227	0,00209	0,00263	0,00702	0,00730	0,00971	0,01270	0,00490	0,00392	0,00531	0,00438	0,00632	0,00583	0,00410	0,00159	0,00057	0,00043	0,024
453	IC - Spoor 3	08/07 - 08:42	08/07 - 08:42	0,00143	0,00000	0,00172	0,00100	0,00129	0,00179	0,00205	0,00271	0,00715	0,00799	0,00823	0,01097	0,00542	0,00367	0,00554	0,00376	0,00663	0,00568	0,00405	0,00148	0,00062	0,00037	0,023
716	Sprinter - Spoor 3	09/07 - 09:55	09/07 - 09:55	0,00062	0,00000	0,00111	0,00122	0,00086	0,00119	0,00212	0,00356	0,00584	0,00428	0,00941	0,00919	0,00857	0,00389	0,00561	0,00398	0,00564	0,00388	0,00270	0,00089	0,00056	0,00028	0,021
1256	Sprinter - Spoor 3	12/07 - 00:25	12/07 - 00:25	0,00078	0,00000	0,00088	0,00061	0,00056	0,00083	0,00116	0,00344	0,00412	0,00418	0,00567	0,00953	0,00566	0,00286	0,00418	0,00365	0,00478	0,00327	0,00211	0,00092	0,00040	0,00025	0,017
979	Sprinter - Spoor 3	10/07 - 13:25	10/07 - 13:25	0,00053	0,00000	0,00084	0,00080	0,00082	0,00134	0,00169	0,00195	0,00457	0,00360	0,00941	0,00655	0,00461	0,00394	0,00358	0,00292	0,00475	0,00318	0,00229	0,00073	0,00040	0,00075	0,017
1224	Sprinter - Spoor 3	11/07 - 21:25	11/07 - 21:25	0,00057	0,00000	0,00062	0,00071	0,00057	0,00111	0,00106	0,00321	0,00525	0,00479	0,00699	0,01223	0,00469	0,00401	0,00457	0,00381	0,00600	0,00356	0,00246	0,00085	0,00050	0,00037	0,020
694	Sprinter - Spoor 3	09/07 - 08:25	09/07 - 08:25	0,00069	0,00000	0,00072	0,00084	0,00122	0,00136	0,00206	0,00326	0,00452	0,00653	0,01018	0,01527	0,00589	0,00453	0,00506	0,00446	0,00654	0,00383	0,00283	0,00116	0,00060	0,00047	0,024
1519	Goederen (P1) - Spoor 2	13/07 - 03:47	13/07 - 03:48	0,00231	0,00000	0,00319	0,00449	0,00483	0,00786	0,01319	0,02246	0,03758	0,04882	0,07241	0,03204	0,01263	0,00872	0,01052	0,00563	0,00788	0,00561	0,00345	0,00176	0,00108	0,00082	0,107
1482	Goederen (P2) - Spoor 2	12/07 - 22:18	12/07 - 22:19	0,00301	0,00000	0,00387	0,00484	0,00697	0,01373	0,01106	0,01651	0,03859	0,04986	0,05007	0,02810	0,01456	0,00727	0,01013	0,00620	0,00493	0,00443	0,00296	0,00242	0,00168	0,00148	0,092
381	Goederen (P3) - Spoor 2	07/07 - 21:16	07/07 - 21:17	0,00257	0,00000	0,00342	0,00387	0,00693	0,00675	0,00544	0,01243	0,02470	0,03992	0,04290	0,01702	0,01288	0,00629	0,01044	0,00459	0,00519	0,00365	0,00394	0,00260	0,00204	0,00173	0,071
174	Goederen (P4) - Spoor 2	07/07 - 04:52	07/07 - 04:53	0,00282	0,00000	0,00320	0,00536	0,01043	0,00885	0,00848	0,01834	0,03034	0,03772	0,04452	0,02021	0,01415	0,00632	0,00859	0,00514	0,00572	0,00620	0,00395	0,00206	0,00158	0,00132	0,076
502	Goederen (P5) - Spoor 2	08/07 - 12:18	08/07 - 12:19	0,00297	0,00000	0,00361	0,00464	0,00554	0,00899	0,01652	0,04829	0,03470	0,04900	0,03656	0,02059	0,01278	0,00591	0,01146	0,00530	0,00618	0,00589	0,00333	0,00207	0,00168	0,00147	0,093
1515	Goederen (P6) - Spoor 2	13/07 - 02:15	13/07 - 02:16	0,00179	0,00000	0,00217	0,00461	0,00317	0,01225	0,01217	0,01222	0,02556	0,03466	0,04247	0,02122	0,01326	0,00955	0,00719	0,00539	0,00887	0,00748	0,00406	0,00181	0,00100	0,00096	0,071
988	Goederen (P7) - Spoor 2	10/07 - 14:16	10/07 - 14:17	0,00461	0,00000	0,00540	0,00631	0,01014	0,01209	0,01383	0,02458	0,04470	0,04709	0,04541	0,02371	0,01665	0,00800	0,00948	0,00579	0,00590	0,00500	0,00368	0,00190	0,00186	0,00148	0,092
167	Goederen (P8) - Spoor 2	07/07 - 01:41	07/07 - 01:43	0,00281	0,00000	0,00298	0,00280	0,00473	0,00757	0,00773	0,01423	0,02465	0,02138	0,03576	0,01535	0,01512	0,00500	0,01073	0,00423	0,00751	0,00424	0,00410	0,00118	0,00072	0,00066	0,059
283	Goederen (P9) - Spoor 2	07/07 - 14:13	07/07 - 14:18	0,00186	0,00000	0,00230	0,00577	0,00386	0,00921	0,01169	0,01604	0,01127	0,03211	0,01530	0,01090	0,01187	0,00937	0,00539	0,00372	0,00332	0,00373	0,00299	0,00146	0,00100	0,00055	0,049
902	Goederen (P10) - Spoor 2	10/07 - 03:07	10/07 - 03:08	0,00167	0,00000	0,00360	0,00427	0,01167	0,01062	0,01016	0,01205	0,02442	0,03797	0,03609	0,02046	0,00943	0,00871	0,01056	0,00612	0,00462	0,00391	0,00393	0,00157	0,00120	0,00092	0,068
1226	Goederen - Spoor 7	11/07 - 21:38	11/07 - 21:39	0,00102	0,00000	0,00189	0,00528	0,00252	0,00281	0,00533	0,00709	0,01994	0,01367	0,01213	0,01511	0,00865	0,00556	0,00340	0,00339	0,00460	0,00312	0,00205	0,00071	0,00090	0,00108	0,035
725	Goederen - Spoor 7	09/07 - 10:43	09/07 - 10:43	0,00084	0,00000	0,00212	0,00247	0,00246	0,00259	0,00496	0,00485	0,00950	0,01103	0,00800	0,00630	0,00649	0,00475	0,00344	0,00361	0,00304	0,00217	0,00135	0,00080	0,00035	0,00027	0,022
1199	Goederen - Spoor 7	11/07 - 18:46	11/07 - 18:48	0,00127	0,00000	0,00169	0,00188	0,00253	0,00493	0,01819	0,01829	0,01402	0,01378	0,00849	0,00764	0,00456	0,00302	0,00253	0,00219	0,00160	0,00144	0,00091	0,00066	0,00056	0,00048	0,036
269	Goederen - Spoor 7	07/07 - 13:13	07/07 - 13:15	0,00096	0,00000	0,00123	0,00174	0,00234	0,00330	0,00858	0,00776	0,00640	0,00674	0,00805	0,00636	0,00651	0,00210	0,00238	0,00313	0,00286	0,00188	0,00086	0,00048	0,00037	0,00032	0,021
261	Goederen - Spoor 7	07/07 - 12:43	07/07 - 12:45	0,00089	0,00000	0,00143	0,00137	0,00172	0,00242	0,00542	0,00478	0,00675	0,00565	0,00437	0,00801	0,00560	0,00320	0,00231	0,00280	0,00212	0,00252	0,00514	0,00272	0,00482	0,00608	0,020
	GEM	goederentreinen Sp2		0,0025	0,0000	0,0033	0,0045	0,0070	0,0099	0,0109	0,0187	0,0277	0,0355	0,0376	0,0197	0,0133	0,0071	0,0087	0,0052	0,0057	0,0049	0,0035	0,0018	0,0013	0,0010	0,070
	MAX	goederentreinen Sp2		0,0041	0,0000	0,0050	0,0066	0,0131	0,0165	0,0167	0,0375	0,0446	0,0563	0,0651	0,0315	0,0175	0,0102	0,0133	0,0077	0,0089	0,0071	0,0045	0,0026	0,0021	0,0018	0,116
	Rekenspectrum	Podium-26		0,0041	0,0000	0,0050	0,0066	0,0131	0,0165	0,0167	0,0375	0,0446	0,0563	0,0651	0,0315	0,0175	0,0102	0,0133	0,0077	0,0089	0,0071	0,0045	0,0026	0,0021	0,0018	0,116
			[dB]	72,3		74,0	76,4	82,3	84,3	84,5	91,5	93,0	95,0	96,3	90,0	84,8	80,2	82,5	77,7	79,0	77,1	73,1	68,1	66,3	64,9	101

Pathé (Mp5 kelder), X-richting evenwijdig aan het spoor

Event nr	Trein	T1	T2	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	SOM
1218	IC - Spoor 3	11/07 - 20:44	11/07 - 20:45	0,00060	0,00000	0,00054	0,00066	0,00047	0,00059	0,00072	0,00088	0,00186	0,00218	0,00227	0,00340	0,00255	0,00192	0,00157	0,00257	0,00222	0,00211	0,00201	0,00112	0,00061	0,00035	0,008
1065	IC - Spoor 3	10/07 - 21:11	10/07 - 21:12	0,00051	0,00000	0,00058	0,00045	0,00040	0,00067	0,00046	0,00070	0,00091	0,00137	0,00280	0,00191	0,00176	0,00169	0,00124	0,00193	0,00175	0,00154	0,00145	0,00069	0,00060	0,00027	0,006
1220	IC - Spoor 3	11/07 - 21:11	11/07 - 21:12	0,00068	0,00000	0,00045	0,00060	0,00033	0,00047	0,00062	0,00059	0,00078	0,00157	0,00267	0,00169	0,00193	0,00150	0,00109	0,00151	0,00201	0,00164	0,00143	0,00075	0,00045	0,00052	0,006
1227	IC - Spoor 3	11/07 - 21:41	11/07 - 21:41	0,00046	0,00000	0,00045	0,00051	0,00042	0,00040	0,00053	0,00065	0,00133	0,00192	0,00223	0,00293	0,00147	0,00181	0,00205	0,00166	0,00171	0,00186	0,00164	0,00110	0,00046	0,00027	0,007
453	IC - Spoor 3	08/07 - 08:42	08/07 - 08:42	0,00081	0,00000	0,00053	0,00068	0,00084	0,00080	0,00075	0,00086	0,00151	0,00143	0,00288	0,00277	0,00206	0,00176	0,00134	0,00171	0,00168	0,00214	0,00144	0,00107	0,00051	0,00027	0,007
716	Sprinter - Spoor 3	09/07 - 09:55	09/07 - 09:55	0,00071	0,00000	0,00065	0,00070	0,00080	0,00078	0,00055	0,00077	0,00099	0,00098	0,00240	0,00213	0,00230	0,00190	0,00152	0,00223	0,00201	0,00139	0,00114	0,00071	0,00040	0,00020	0,006
1256	Sprinter - Spoor 3	12/07 - 00:25	12/07 - 00:25	0,00051	0,00000	0,00046	0,00031	0,00022	0,00038	0,00051	0,00061	0,00084	0,00097	0,00158	0,00293	0,00173	0,00135	0,00110	0,00175	0,00160	0,00133	0,00085	0,00058	0,00039	0,00032	0,005
979	Sprinter - Spoor 3	10/07 - 13:25	10/07 - 13:25	0,00059	0,00000	0,00051	0,00065	0,00044	0,00054	0,00056	0,00049	0,00076	0,00086	0,00221	0,00180	0,00167	0,00143	0,00103	0,00169	0,00166	0,00137	0,00102	0,00052	0,00037	0,00075	0,005
1224	Sprinter - Spoor 3	11/07 - 21:25	11/07 - 21:25	0,00092	0,00000	0,00098	0,00042	0,00035	0,00040	0,00040	0,00070	0,00072	0,00120	0,00273	0,00267	0,00206	0,00130	0,00103	0,00201	0,00174	0,00131	0,00094	0,00060	0,00039	0,00023	0,006
694	Sprinter - Spoor 3	09/07 - 08:25	09/07 - 08:25	0,00073	0,00000	0,00055	0,00069	0,00069	0,00082	0,00073	0,00094	0,00209	0,00160	0,00264	0,00283	0,00196	0,00202	0,00146	0,00203	0,00190	0,00130	0,00119	0,00080	0,00042	0,00022	0,007
1519	Goederen (P1) - Spoor 2	13/07 - 03:47	13/07 - 03:48	0,00089	0,00000	0,00068	0,00118	0,00311	0,00568	0,00362	0,00281	0,00563	0,00795	0,00799	0,00427	0,00294	0,00213	0,00340	0,00200	0,00232	0,00175	0,00131	0,00094	0,00077	0,00043	0,017
1482	Goederen (P2) - Spoor 2	12/07 - 22:18	12/07 - 22:19	0,00130	0,00000	0,00103	0,00196	0,00279	0,00738	0,00321	0,00265	0,00503	0,00724	0,00658	0,00526	0,00323	0,00268	0,00338	0,00208	0,00195	0,00173	0,00130	0,00109	0,00098	0,00055	0,017
381	Goederen (P3) - Spoor 2	07/07 - 21:16	07/07 - 21:17	0,00077	0,00000	0,00077	0,00097	0,00250	0,00296	0,00196	0,00177	0,00311	0,00547	0,00655	0,00234	0,00233	0,00133	0,00318	0,00155	0,00228	0,00132	0,00122	0,00084	0,00066	0,00053	0,012
174	Goederen (P4) - Spoor 2	07/07 - 04:52	07/07 - 04:53	0,00097	0,00000	0,00105	0,00153	0,00431	0,00373	0,00292	0,00317	0,00565	0,00663	0,01122	0,00346	0,00307	0,00172	0,00296	0,00127	0,00206	0,00207	0,00139	0,00105	0,00083	0,00050	0,017
502	Goederen (P5) - Spoor 2	08/07 - 12:18	08/07 - 12:19	0,00112	0,00000	0,00152	0,00213	0,00315	0,00700	0,00332	0,01577	0,00635	0,00770	0,00700	0,00289	0,00281	0,00147	0,00209	0,00149	0,00176	0,00205	0,00139	0,00142	0,00081	0,00053	0,023
1515	Goederen (P6) - Spoor 2	13/07 - 02:15	13/07 - 02:16	0,00085	0,00000	0,00080	0,00106	0,00094	0,00463	0,00200	0,00223	0,00376	0,00551	0,00664	0,00357	0,00397	0,00216	0,00279	0,00260	0,00223	0,00207	0,00180	0,00107	0,00114	0,00056	0,014
988	Goederen (P7) - Spoor 2	10/07 - 14:16	10/07 - 14:17	0,00113	0,00000	0,00132	0,00246	0,00431	0,00808	0,00441	0,00345	0,00613	0,00747	0,00773	0,00318	0,00288	0,00181	0,00282	0,00193	0,00177	0,00160	0,00167	0,00089	0,00085	0,00050	0,018
167	Goederen (P8) - Spoor 2	07/07 - 01:41	07/07 - 01:43	0,00067	0,00000	0,00066	0,00071	0,00104	0,00465	0,00172	0,00263	0,00444	0,00572	0,00548	0,00314	0,00322	0,00249	0,00302	0,00156	0,00220	0,00181	0,00129	0,00104	0,00082	0,00043	0,013
283	Goederen (P9) - Spoor 2	07/07 - 14:13	07/07 - 14:18	0,00101	0,00000	0,00145	0,00231	0,00282	0,00771	0,00367	0,00304	0,00221	0,00380	0,00274	0,00216	0,00195	0,00265	0,00265	0,00127	0,00132	0,00148	0,00132	0,00114	0,00100	0,00044	0,013
1226	Goederen - Spoor 7	11/07 - 21:38	11/07 - 21:39	0,00079	0,00000	0,00084	0,00133	0,00123	0,0106	0,00179	0,00220	0,00301	0,00315	0,00245	0,00227	0,00267	0,00204	0,00162	0,00101	0,00217	0,00132	0,00074	0,00059	0,00058	0,00109	0,008
725	Goederen - Spoor 7	09/07 - 10:43	09/07 - 10:43	0,00090	0,00000	0,00081	0,00124	0,00119	0,00134	0,00177	0,00240	0,00205	0,00220	0,00236	0,00198	0,00196	0,00127	0,00150	0,00126	0,00158	0,00126	0,00084	0,00050	0,00029	0,00015	0,007
1199	Goederen - Spoor 7	11/07 - 18:46	11/07 - 18:48	0,00081	0,00000	0,00111	0,00094	0,00122	0,00175	0,00327	0,00392	0,00312	0,00304	0,00198	0,00270	0,00099	0,00109	0,00086	0,00090	0,00092	0,00100	0,00046	0,00038	0,00029	0,00022	0,008
269	Goederen - Spoor 7	07/07 - 13:13	07/07 - 13:15	0,00089	0,00000	0,00103	0,00087	0,00110	0,00114	0,00237	0,00238	0,00220	0,00316	0,00175	0,00237	0,00245	0,00103	0,00084	0,00093	0,00133	0,00088	0,00053	0,00037	0,00031	0,00026	0,007
261	Goederen - Spoor 7	07/07 - 12:43	07/07 - 12:45	0,00088	0,00000	0,00089	0,00110	0,00090	0,00112	0,00178	0,00253	0,00275	0,00137	0,00159	0,00197	0,00204	0,00085	0,00074	0,00082	0,00104	0,00110	0,00097	0,00140	0,00364	0,00506	0,009
	GEM	goederentreinen Sp2		0,0010	0,0000	0,0011	0,0016	0,0031	0,0056	0,0031	0,0039	0,0044	0,0058	0,0060	0,0033	0,0029	0,0020	0,0027	0,0017	0,0017	0,0017	0,0014	0,0010	0,0008	0,0005	0,014
	MAX	goederentreinen Sp2		0,0014	0,0000	0,0018	0,0028	0,0060	0,0097	0,0047	0,0106	0,0072	0,0090	0,0103	0,0049	0,0039	0,0031	0,0040	0,0025	0,0029	0,0023	0,0018	0,0013	0,0011	0,0010	0,025
	Rekenspectrum	Podium-26		0,0021	0,0000	0,0027	0,0042	0,0090	0,0145	0,0071	0,0160	0,0107	0,0135	0,0154	0,0073	0,0059	0,0047	0,0060	0,0038	0,0044	0,0035	0,0026	0,0020	0,0016	0,0014	0,037
			[dB]	67		69	72	79	83	77	84	81	83	84	77	75	73	75	72	73	71	68	66	64	63	91

Pathé (Mp5 kelder), Y-richting dwars op het spoor

Event nr	Trein	T1	T2	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	SOM
1218	IC - Spoor 3	11/07 - 20:44	11/07 - 20:45	0,00093	0,00000	0,00129	0,00204	0,00126	0,00119	0,00142	0,00196	0,00478	0,00550	0,00354	0,00458	0,00444	0,00316	0,00249	0,00468	0,00320	0,00349	0,00393	0,00260	0,00085	0,00044	0,014
1065	IC - Spoor 3	10/07 - 21:11	10/07 - 21:12	0,00080	0,00000	0,00078	0,00090	0,00047	0,00115	0,00087	0,00203	0,00176	0,00364	0,00299	0,00219	0,00375	0,00299	0,00195	0,00401	0,00244	0,00251	0,00258	0,00139	0,00058	0,00043	0,010
1220	IC - Spoor 3	11/07 - 21:11	11/07 - 21:12	0,00087	0,00000	0,00095	0,00125	0,00065	0,00050	0,00110	0,00131	0,00141	0,00299	0,00360	0,00300	0,00361	0,00347	0,00215	0,00418	0,00271	0,00262	0,00289	0,00146	0,00090	0,00034	0,011
1227	IC - Spoor 3	11/07 - 21:41	11/07 - 21:41	0,00078	0,00000	0,00089	0,00107	0,00098	0,00089	0,00120	0,00109	0,00378	0,00525	0,00243	0,00333	0,00324	0,00365	0,00215	0,00455	0,00288	0,00313	0,00340	0,00193	0,00063	0,00034	0,012
453	IC - Spoor 3	08/07 - 08:42	08/07 - 08:42	0,00085	0,00000	0,00080	0,00116	0,00155	0,00117	0,00108	0,00120	0,00365	0,00347	0,00360	0,00467	0,00377	0,00278	0,00233	0,00383	0,00285	0,00338	0,00329	0,00231	0,00063	0,00035	0,012
716	Sprinter - Spoor 3	09/07 - 09:55	09/07 - 09:55	0,00111	0,00000	0,00070	0,00114	0,00079	0,00101	0,00133	0,00134	0,00269	0,00303	0,00334	0,00459	0,00404	0,00333	0,00191	0,00408	0,00245	0,00291	0,00197	0,00131	0,00053	0,00031	0,011
1256	Sprinter - Spoor 3	12/07 - 00:25	12/07 - 00:25	0,00057	0,00000	0,00060	0,00067	0,00039	0,00080	0,00080	0,00137	0,00233	0,00198	0,00127	0,00447	0,00357	0,00206	0,00153	0,00365	0,00202	0,00243	0,00193	0,00124	0,00043	0,00026	0,009
979	Sprinter - Spoor 3	10/07 - 13:25	10/07 - 13:25	0,00076	0,00000	0,00055	0,00073	0,00089	0,00061	0,00117	0,00154	0,00222	0,00171	0,00214	0,00255	0,00342	0,00268	0,00159	0,00414	0,00234	0,00221	0,00182	0,00113	0,00050	0,00042	0,009
1224	Sprinter - Spoor 3	11/07 - 21:25	11/07 - 21:25	0,00056	0,00000	0,00107	0,00066	0,00045	0,00077	0,00086	0,00101	0,00225	0,00253	0,00172	0,00524	0,00412	0,00270	0,00146	0,00415	0,00263	0,00253	0,00179	0,00098	0,00044	0,00023	0,010
694	Sprinter - Spoor 3	09/07 - 08:25	09/07 - 08:25	0,00097	0,00000	0,00113	0,00158	0,0103	0,00117	0,00122	0,00123	0,00317	0,00334	0,00289	0,00513	0,00351	0,00351	0,00150	0,00346	0,00293	0,00237	0,00175	0,00165	0,00063	0,00028	0,011
1519	Goederen (P1) - Spoor 2	13/07 - 03:47	13/07 - 03:48	0,00286	0,00000	0,00266	0,00419	0,00386	0,00676	0,00694	0,00892	0,01927	0,03955	0,02183	0,00787	0,00642	0,00507	0,00397	0,00271	0,00404	0,00275	0,00297	0,00262	0,00104	0,00059	0,053
1482	Goederen (P2) - Spoor 2	12/07 - 22:18	12/07 - 22:19	0,00275	0,00000	0,00299	0,00344	0,00405	0,01161	0,01050	0,00807	0,01618	0,03455	0,01407	0,00785	0,00590	0,00513	0,00420	0,00325	0,00292	0,00243	0,00269	0,00237	0,00133	0,00099	0,047
381	Goederen (P3) - Spoor 2	07/07 - 21:16	07/07 - 21:17	0,00227	0,00000	0,00195	0,00262	0,00274	0,00504	0,00543	0,00780	0,01779	0,02324	0,01249	0,00711	0,00582	0,00454	0,00346	0,00246	0,00316	0,00244	0,00315	0,00205	0,00133	0,00115	0,036
174	Goederen (P4) - Spoor 2	07/07 - 04:52	07/07 - 04:53	0,00204	0,00000	0,00268	0,00259	0,00605	0,00684	0,00793	0,00922	0,01915	0,03697	0,01661	0,00757	0,00554	0,00388	0,00348	0,00236	0,00250	0,00301	0,00286	0,00203	0,00138	0,00077	0,049
502	Goederen (P5) - Spoor 2	08/07 - 12:18	08/07 - 12:19	0,00191	0,00000	0,00396	0,00457	0,00637	0,01077	0,01040	0,003526	0,01287	0,02370	0,01166	0,00586	0,00627	0,00285	0,00359	0,00227	0,00337	0,00261	0,00277	0,00254	0,00142	0,00090	0,050
1515	Goederen (P6) - Spoor 2	13/07 - 02:15	13/07 - 02:16	0,00202	0,00000	0,00257	0,00234	0,00296	0,00897	0,00627	0,00432	0,00981	0,01973	0,01207	0,00825	0,00761	0,00376	0,00377	0,00449	0,00320	0,00352	0,00327	0,00256	0,00098	0,00064	0,032
988	Goederen (P7) - Spoor 2	10/07 - 14:16	10/07 - 14:17	0,00267	0,00000	0,00390	0,00486	0,00794	0,01232	0,00938	0,01076	0,02031	0,03102	0,01376	0,00681	0,00758	0,00383	0,00405	0,00241	0,00314	0,00333	0,00345	0,00237	0,00138	0,00070	0,047
167	Goederen (P8) - Spoor 2	07/07 - 01:41	07/07 - 01:43	0,00177	0,00000	0,00199	0,00259	0,00289	0,00628	0,00491	0,00908	0,00748	0,01743	0,00749	0,00586	0,00584	0,00387	0,00297	0,00339	0,00373	0,00347	0,00294	0,00172	0,00108	0,00055	0,027
283	Goederen (P9) - Spoor 2	07/07 - 14:13	07/07 - 14:18	0,00175	0,00000	0,00311	0,00586	0,00512	0,01508	0,00895	0,01030	0,00779	0,01777	0,00478	0,00449	0,00425	0,00650	0,00299	0,00207	0,00177	0,00245	0,00231	0,00230	0,00153	0,00064	0,032
1226	Goederen - Spoor 7	11/07 - 21:38	11/07 - 21:39	0,00167	0,00000	0,00138	0,00250	0,00180	0,00255	0,00419	0,00358	0,00481	0,00525	0,00423	0,00442	0,00475	0,00349	0,00311	0,00208	0,00373	0,00178	0,00091	0,00078	0,00079	0,00064	0,014
725	Goederen - Spoor 7	09/07 - 10:43	09/07 - 10:43	0,00122	0,00000	0,00163	0,00173	0,00154	0,00255	0,00384	0,00392	0,00422	0,00464	0,00278	0,00325	0,00364	0,00234	0,00179	0,00254	0,00228	0,00197	0,00161	0,00225	0,00053	0,00026	0,012
1199	Goederen - Spoor 7	11/07 - 18:46	11/07 - 18:48	0,00157	0,00000	0,00220	0,00206	0,00213	0,00509	0,01131	0,00764	0,00649	0,00593	0,00338	0,00628	0,00237	0,00224	0,00124	0,00136	0,00177	0,00092	0,00069	0,00074	0,00042	0,00027	0,019
269	Goederen - Spoor 7	07/07 - 13:13	07/07 - 13:15	0,00124	0,00000	0,00173	0,01005	0,00118	0,00292	0,00846	0,00505	0,00399	0,00242	0,00394	0,00374	0,00399	0,00180	0,00161	0,00219	0,00180	0,00164	0,00072	0,00105	0,00337	0,00025	0,014
261	Goederen - Spoor 7	07/07 - 12:43	07/07 - 12:45	0,00153	0,00000	0,00149	0,00121	0,00148	0,00201	0,00499	0,00393	0,00291	0,00238	0,00241	0,00340	0,00413	0,00192	0,00108	0,00174	0,00147	0,00177	0,00767	0,00367	0,00279	0,00645	0,015
	GEM MAX Rekenspectrum	goedereentreinen Sp2 goedereentreinen Sp2 Podium-26		0,0022 0,0031 0,0046	0,0000 0,0000 0,0000	0,0029 0,0044 0,0044	0,0036 0,0060 0,0060	0,0046 0,0080 0,0080	0,0091 0,0159 0,0159	0,0080 0,0116 0,0116	0,0103 0,0246 0,0246	0,0139 0,0233 0,0233	0,0241 0,0429 0,0429	0,0109 0,0201 0,0201	0,0062 0,0089 0,0089	0,0059 0,0076 0,0076	0,0043 0,0064 0,0064	0,0036 0,0051 0,0051	0,0027 0,0042 0,0042	0,0029 0,0044 0,0044	0,0027 0,0037 0,0037	0,0028 0,0036 0,0036	0,0022 0,0027 0,0027	0,0012 0,0016 0,0016	0,0007 0,0011 0,0011	0,037 0,065 0,065
			[dB]	73		73	76	78	84	81	88	87	93	86	79	78	76	74	73	73	71	71	69	64	61	96