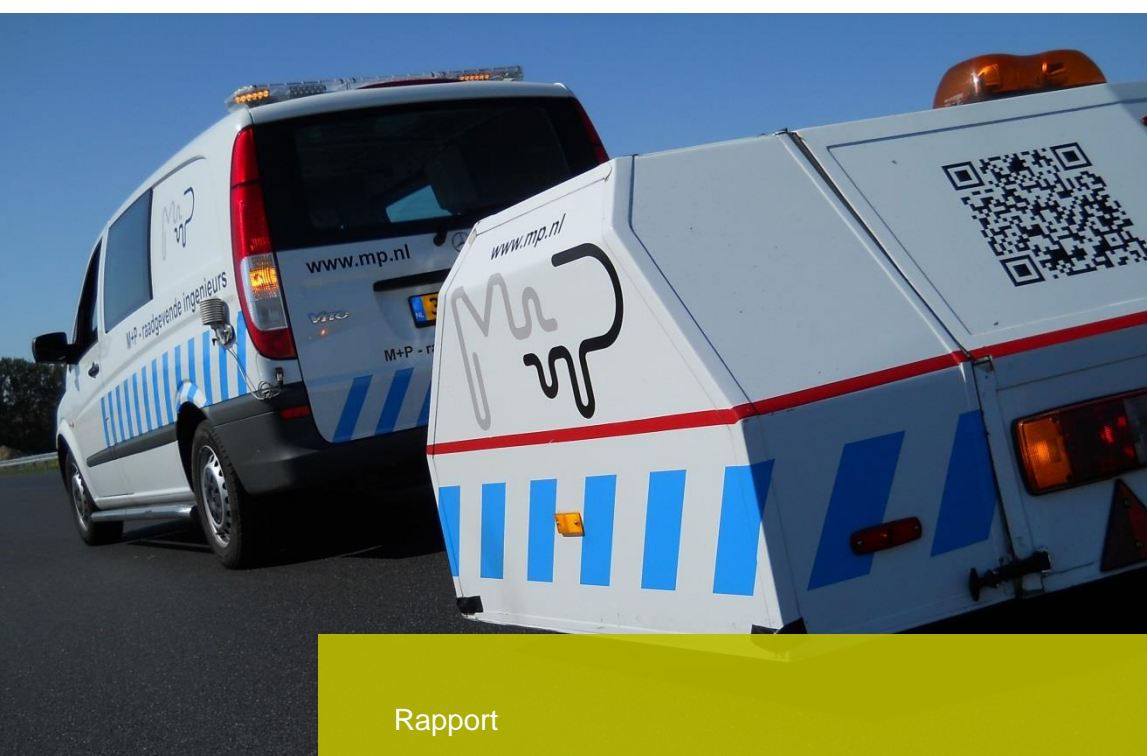




M+P | MBBM groep  
Mensen met oplossingen



Rapport

## Geluidmetingen op de A12 (Galecopperbrug) bij Utrecht

# Colofon

Opdrachtnemer M+P raadgevende ingenieurs BV

Opdrachtgever Royal HaskoningDHV Nederland BV  
Postbus 1132  
3800 BC AMERSFOORT

Opdrachtnummer -

Titel Geluidmetingen op de A12 (Galecopperbrug) bij Utrecht

Rapportnummer M+P.RHDHV.15.01.1

Revisie 0

Datum 17 juni 2015

Aantal pagina's 28

Auteurs ing. R.C.L. van Loon  
drs. ing. Christiaan Tollenaar

Contactpersoon ing. R.C.L. van Loon | 073-6589050 | vught@mp.nl

M+P Wolfskamerweg 47 Vught | Postbus 2094, 5260 CB Vught  
Visserstraat 50 Aalsmeer | Postbus 344, 1430 AH Aalsmeer

[www.mp.nl](http://www.mp.nl) | onderdeel van de Müller-BBM groep | Lid NLIingenieurs | ISO 9001 gecertificeerd

Copyright © M+P raadgevende ingenieurs BV | Niets van deze rapportage mag worden gebruikt voor andere doeleinden dan is overeengekomen tussen de opdrachtgever en M+P (DNR 2011 Artikel 46).

## Samenvatting

In opdracht van Royal HaskoningDHV is door M+P een onderzoek uitgevoerd naar de geluidtechnische eigenschappen van verschillende wegverhardingstypen op de A12 bij Utrecht. Het betreffen metingen aan het HSB (HoogSterkteBeton) op de Galecopperbrug en ZOAB en DAB op de aansluitende weggedelen. Beoordeeld moet worden of het HSB akoestisch vergelijkbaar is met een dicht asfaltbeton (DAB).

De geluidmetingen zijn uitgevoerd volgens de CPX-methode. Het resultaat van de meting wordt vergeleken met de standaardwaarden voor het referentiewegdek zoals die zijn vastgelegd in het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (Rmg 2012).

Uit de meetresultaten volgt dat zowel het HSB als het DAB op de A12 akoestisch gelijkwaardig is aan het referentiewegdek uit het Reken- en meetvoorschrift. De geluidniveaus van het ZOAB zijn gemiddeld 1 dB(A) lager. Hierbij moet opgemerkt worden dat de spreiding van de gemeten geluidniveaus groot was voor ZOAB (circa 5 dB min-max).

# Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding en onderzoeksvraag	5
1.2	Aanpak	5
2	Meetmethode	6
2.1	Metten van de akoestische eigenschappen van wegdekken	6
2.2	CPX-methode	6
2.3	Temperatuurcorrectie	6
2.4	Kwaliteitsborging	7
2.5	Referentiewaarden	7
3	Resultaten en analyse	9
3.1	CPX-meting	9
3.2	Analyse	11
4	Literatuur	12
bijlage A	CPX-meting	13

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en onderzoeksvraag

Op de Galecopperbrug is recent Hoogsterktebeton (HSB) met oppervlaktebehandeling aangebracht. Voor de geluidberekeningen ten behoeve van het OTB/MER is het van belang om inzicht te hebben in de geluidemissie van het wegverkeer op de Galecopperbrug. De vraag is met welk wegdektype gerekend moet worden voor het HSB met oppervlaktebewerking. Hiervoor moeten de akoestische eigenschappen van het wegdek worden onderzocht.

M+P heeft opdracht gekregen van Royal HaskoningDHV om de akoestische eigenschappen van verschillende wegverhardingen op de A12 (ring Utrecht-Zuid) vast te stellen.

## 1.2 Aanpak

Op de A12 (ring Utrecht-Zuid) worden op de zuidelijke rijbaan CPX-metingen [1] uitgevoerd. Achtereenvolgens worden, gezien van van west naar oost, ZOAB, HSB met oppervlaktebehandeling, ZOAB, DAB, ZOAB, DAB en ZOAB gemeten.

De resultaten van de metingen zijn vergeleken met de standaardwaarden voor het referentiewegdek zoals die zijn vastgelegd in het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (Rmg 2012) [3]. Het hieruit volgende verschil geeft de akoestische prestatie van het wegdek weer.

## 2 Meetmethode

### 2.1 Meten van de akoestische eigenschappen van wegdekken

Voor het meettechnisch vaststellen van het rolgeluidniveau of voertuiggeluidniveau op verschillende wegdektypen zijn binnen de Internationale Organisatie voor Standaardisatie (ISO) twee meetmethoden ontwikkeld. Dit betreffen de:

- *Close-Proximity (CPX)*-methode (ISO/DIS 11819-2) [1]
- *Statistical Pass-By (SPB)*-methode (ISO 11819-1) [2]

Beide methoden kunnen worden gebruikt voor de bepaling van de akoestische eigenschappen van wegdekken. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de CPX-methode.

### 2.2 CPX-methode

De CPX-methode bestaat uit een systeem waarbij op korte afstand het geluid van een set van banden gemeten wordt wanneer deze over het wegdek rollen. Deze meting met een 'geluidmeettrailer' geeft inzicht over het verloop van het geluidniveau over de gehele wegvaklengte.



figuur 1 Foto van de M+P CPX-trailer gedurende een meting

De metingen worden uitgevoerd met twee verschillende standaardbanden. De meetband P1 is representatief voor het geluid van lichte motorvoertuigen. Het resultaat wordt weergegeven als  $CPX_p$ . De tweede band is de meetband H1. Het resultaat wordt weergegeven als  $CPX_H$  en wordt geacht representatief te zijn voor het geluid van zware motorvoertuigen. In bijlage A wordt de CPX-methode uitvoerig beschreven.

### 2.3 Temperatuurcorrectie

De meetresultaten zijn afhankelijk van de temperatuur. Dit wordt toegeschreven aan het zachter worden van het rubber van de band en van het wegdek bij hogere temperaturen. De metingen worden uitgevoerd binnen een beperkt temperatuurgebied van 5 tot 30 °C en dienen voor een van 20 °C afwijkende luchttemperatuur gecorrigeerd te worden.

De temperatuurcorrectie ( $C_{temp}$ ) op de meetresultaten gebeurt volgens formule:

- (1)  $C_{temp} = 0,05 \cdot (T - 20 \text{ °C})$  voor lichte motorvoertuigen
- (2)  $C_{temp} = 0,03 \cdot (T - 20 \text{ °C})$  voor zware motorvoertuigen

met:

$C_{temp}$  : temperatuurcorrectie [dB(A)]  
 $T$  : luchttemperatuur tijdens de metingen [°C]

## 2.4 Kwaliteitsborging

De gebruikte apparatuur voldoet aan type I volgens IEC 61672-1:2002 (CPX-microfoons) en aan "class I" volgens IEC 60942 (ijkbronnen). Microfoons worden twee keer per jaar intern gecontroleerd. Periodiek wordt de apparatuur extern gekalibreerd. Eén keer per jaar vindt een trailervergelijk plaats waarbij eventuele verschillen tussen de M+P CPX-trailers worden vastgelegd.

Van de gebruikte CPX-systemen is een kalibratierapport beschikbaar. Tevens heeft het M+P-systeem deelgenomen aan het CPX-ringonderzoek van CROW [4].

Een belangrijk onderdeel van de CPX-methode zijn de meetbanden. Om de akoestische kwaliteit van de meetbanden te waarborgen, worden deze bewaard onder geconditioneerde omstandigheden volgens de daarvoor door het CROW opgestelde richtlijnen [5]. Jaarlijks worden de akoestische eigenschappen van de meetbanden geëvalueerd.

## 2.5 Referentiewaarden

In bijlage III van het actuele Reken- en meetvoorschrift (Rmg 2012) [3] zijn de waarden van het referentiewegdek opgenomen. Deze waarden zijn vastgesteld met SPB-metingen [2]. De vaststelling van de geluidreductie van een wegdek gebeurt daarom altijd op grond van SPB-waarden. Omdat in dit onderzoek alleen een CPX-meting en geen SPB-meting is uitgevoerd, wordt het CPX-resultaat omgerekend naar een SPB-waarde. Deze SPB-waarde wordt gerelateerd aan de waarde van het referentiewegdek en daarmee is de geluidreductie bepaald. Het wegdek wordt beoordeeld op basis van de berekende gemiddelde geluidreductie over de hele wegvaklengte.

De referentiewaarden in Rmg 2012 zijn gebaseerd op metingen die uitgevoerd zijn aan dicht asfaltbeton van verschillende leeftijden. Daarmee is de referentie gebaseerd op de actuele wegverkeersemmissie en bepaald op dichte asfaltdeklagen van diverse leeftijden. In het Rmg 2012 is de effectieve geluidreductie, of wegdekcorrectie, opgebouwd uit een initiële geluidreductie en een tijdgerelateerde afname daarvan.

- (3)  $C_{wegdek} = C_{initieel} + C_{tijd}$

met:

$C_{weg}$ : leeftijdgemiddelde wegdekcorrectie (effectieve geluidreductie)  
 $C_{initieel}$ : geluidreductie kort na de aanleg  
 $C_{tijd}$ : verouderingscorrectie

De referentiewaarden beschrijven dus een leeftijdgemiddeld geluidniveau. Bij de beoordeling van nieuwe wegdekken moet hiermee rekening worden gehouden.

Tabel I geeft de leeftijdgemiddelde referentiewaarden volgens Rmg 2012.

*tabel I*

*Referentiewaarden voor lichte motorvoertuigen gemeten op 3 meter hoogte volgens Rmg 2012*

rij snelheid [km/h]	SPB-niveau referentiewegdek (Rmg 2012) [dB(A)]
80	77,2



## 3 Resultaten en analyse

### 3.1 CPX-meting

De CPX-metingen zijn uitgevoerd op 24 april 2015. Er is gemeten in beide rijrichtingen aan de rechter rijstrook. Tijdens de metingen waren er werkzaamheden aan de Galecopperbrug en was er een van de vier bruggen afgesloten. Het verkeer op de hoofdrijbaan reed voor beide rijrichtingen op de tweede brug vanuit het zuiden gezien.

De gemeten rijstrook in oostelijke rijrichting is oorspronkelijk de vluchtstrook. De gemeten rijstrook in westelijke richting is oorspronkelijk de meest linkse rijstrook in tegengestelde richting. In onderstaande figuur zijn de gemeten rijstroken weergegeven.



figuur 2 *Gemeten rijstroken van het Hoogsterktebeton (HSB) op de Galecopperbrug (A12)*

Er is gemeten bij de maximaal toegestane rijnsnelheid op het wegvak van 80 km/h.

In figuur 3 zijn de meetlocatie en een detailfoto van het wegdek weergegeven. De meetbladen zijn weergegeven in Bijlage A.



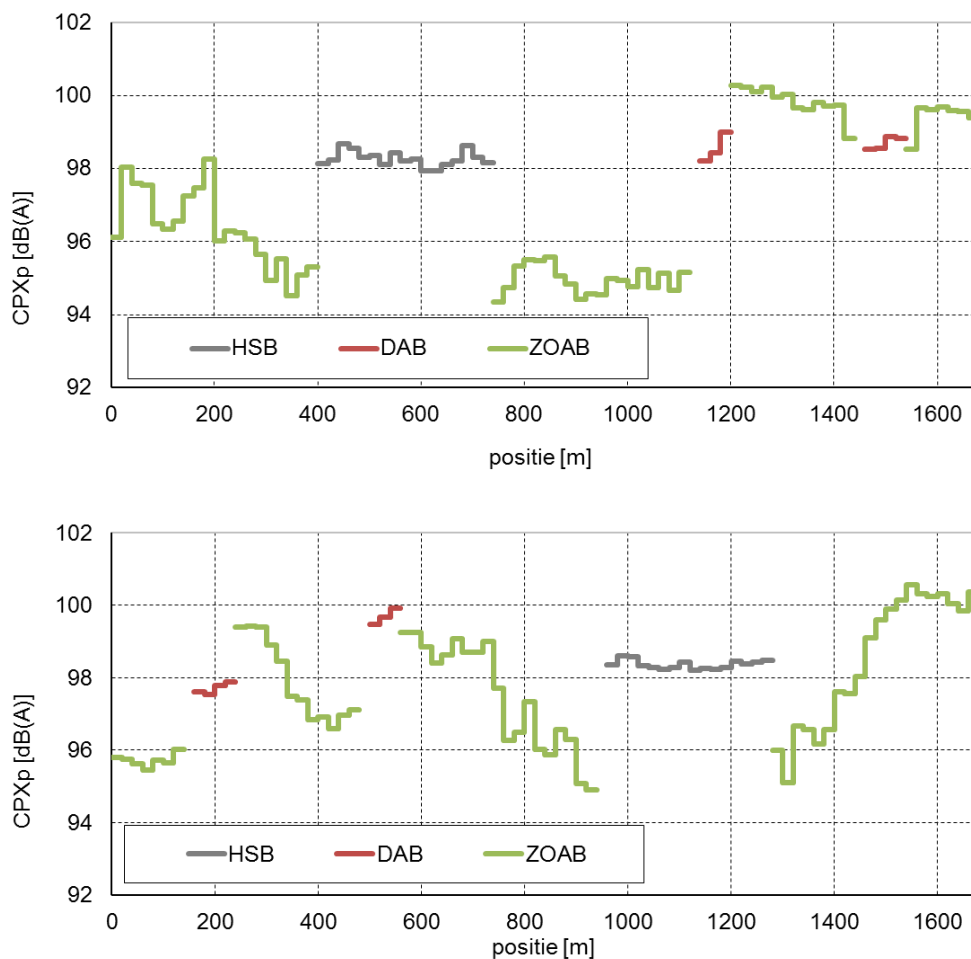
figuur 3 *Wegverhardingen op de A12, ring Utrecht-Zuid bij Utrecht*

In tabel II staat een overzicht van de CPX-waarden. Deze resultaten zijn gecorrigeerd voor de luchttemperatuur zoals beschreven in paragraaf 2.3. In figuur 4 zijn de resultaten weergegeven als functie van de afstand over het traject.

tabel II

CPX-waarden op de A12, ring Utrecht-Zuid bij 80 km/h

wegdektype	rijrichting	CPX <sub>P</sub> [dB(A)]	CPX <sub>H</sub> [dB(A)]
HSB	oost	98,5	96,9
	west	98,4	96,9
DAB	oost	98,6	97,9
	west	98,5	98,3
ZOAB	oost	97,0	96,1
	west	97,7	97,0



figuur 4

CPX-waarden op de A12 ring Utrecht-Zuid. Boven in de oostelijke rijrichting, onder in de westelijke rijrichting.

## 3.2 Analyse

Voor de vaststelling van de geluidreductie worden de CPX-resultaten omgerekend naar SPB-niveaus. Hierbij is gebruik gemaakt van het verband tussen SPB- en CPX-niveaus voor de M+P CPX-trailer. Deze relatie wordt jaarlijks vastgesteld aan de hand van locaties waar gelijktijdig zowel een SPB- als een CPX-meting is uitgevoerd. De dataset waarop deze relatie gebaseerd is, wordt ieder jaar aangevuld met nieuwe metingen. De oudste metingen worden daarbij uit de dataset verwijderd. Zo kan ieder jaar een relatie worden vastgesteld die representatief is voor de CPX-metingen die in dat jaar worden uitgevoerd. De onzekerheid in de berekening (het 95% voorspellingsinterval) is plus en min 1,7 dB. Deze relatie is vastgelegd op 1 januari 2015.

In tabel III zijn de berekende SPB-waarden weergegeven voor lichte motorvoertuigen. De berekende SPB-niveaus kunnen nu vergeleken worden met de waarden van het referentiewegdek. Hieruit volgt het wegdekeffect.

*tabel III* Berekende SPB-waarden voor lichte motorvoertuigen en het verschil ten opzichte van het referentiewegdek volgens Rmg 2012 bij 80 km/h

wegdektype	rijrichting	SPB-niveau [dB(A)]	referentie [dB(A)]	wegdekeffect [dB(A)]
HSB	oost	77,0	77,2	-0,2
	west	76,9		-0,3
DAB	oost	77,1	77,2	-0,1
	west	77,0		-0,2
ZOAB	oost	75,6	77,2	-1,6
	west	76,3		-0,9

Uit bovenstaande tabel volgt dat het HSB en het DAB op de ring Utrecht-Zuid akoestisch gelijkwaardig zijn aan het referentiewegdek uit het Reken- en meetvoorschrift. De geluidniveaus van het ZOAB zijn gemiddeld 1 dB(A) lager. Hierbij moet opgemerkt worden dat de spreiding van de gemeten geluidniveaus groot was op ZOAB (circa 5 dB min-max). Dit heeft er vermoedelijk mee te maken dat de leeftijd van de gemeten ZOAB-vakken varieert en daarmee ook de akoestische staat waarin het wegdek zich verkeert.

## 4 Literatuur

- [1] ISO/DIS 11819-2, “ Acoustics - Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise – Part 2: The Close-Proximity (CPX) method”, 20-12-2012;
- [2] ISO 11819-1, “Acoustics - Method for measuring the influence of road surfaces on traffic noise - Part 1: The Statistical Pass-By method”, 24-05-1996;
- [3] Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (bijlage III), Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag, Staatscourant nr. 11810, 27 juni 2012;
- [4] “CPX trailer comparison, round robin test analysis”, CROW werkgroep “Protocol voor CPX-metingen”, Rapport D12-02, mei 2012;
- [5] “Aanvullende richtlijnen voor de uitvoering van band-wegdekgeluidmetingen met een CPX (Close-Proximity)-meetaanhanger, CROW werkgroep “Protocol voor CPX-metingen”, Rapport D12-02b 2012.

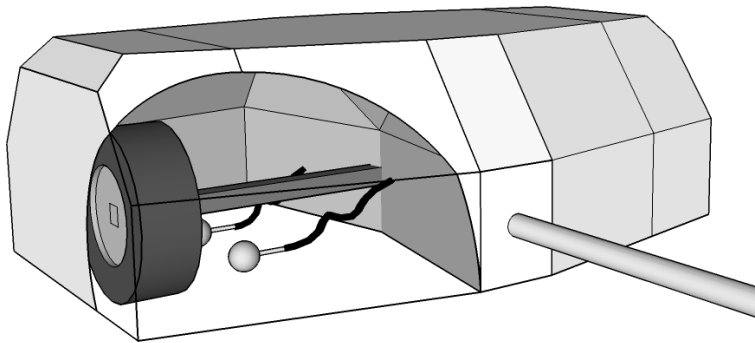
Bijlage A

---

**CPX-meting**

## Close-Proximity (CPX)-methode

Met de Close-Proximity (CPX)-methode volgens ISO/DIS 11819-2 [1] wordt het geluidniveau dichtbij de band gemeten met twee microfoons over de lengte van een wegvak. De meting vindt plaats voor beide rijsporen. Tegelijkertijd wordt de voertuigsnelheid gemeten. De standaardbanden en de microfoons zijn in een trailer gemonteerd. In figuur 5 staat een schematisch overzicht en in figuur 6 een foto van de M+P CPX-trailer. De "inner" microfoonposities zijn voorgeschreven volgens ISO/DIS 11819-2.



figuur 5 Opstelling ter bepaling van het geluidniveau volgens de CPX-methode



figuur 6 Foto van de M+P CPX-trailer gedurende een meting

De metingen zijn uitgevoerd met twee verschillende standaardbanden volgens de laatste tekst van ISO/DIS 11819-2.



figuur 7 CPX-banden volgens de laatste tekst van ISO/DIS 11819-2: P1 (links) en H1 (rechts)

Het gemiddelde A-gewogen geluidniveau wordt bepaald over het hele wegvak. Deze resultaten worden weergegeven als CPXP en CPXH. CPXP volgt uit meetband P1 en geeft de resultaten die representatief zijn voor het band/wegdekgeluid van lichte motorvoertuigen. CPXH wordt bepaald met meetband H1 en wordt geacht representatief te zijn voor het geluid van zware motorvoertuigen.

## Meetapparatuur

Bij de CPX-meting is gebruik gemaakt van meetapparatuur uit tabel IV.

tabel IV Gebruikte meetapparatuur

	fabrikant	type	aantal
microfoon ½"	Bruel & Kjær	4189	4
voorversterker	Bruel & Kjær	2671	4
ijkbron	Rion	NC-74	1
DAQ systeem	Müller-BBM VAS	PAK MKII	1
CPX-systeem	M+P	CPX-trailer	1

## Correcties

### Snelheid

De metingen zijn uitgevoerd bij de nominale snelheid van 80 km/h. De meetresultaten zijn gecorrigeerd voor de werkelijk gereden snelheden met  $C_v$  volgens:

$$(4) \quad C_v = -b \cdot \log(v / v_{ref})$$

met:  
 $C_v$ : snelheidscorrectie [dB(A)]  
 $b$ : de snelheidsexponent [dB(A)]  
 $v$ : de werkelijk gereden snelheid [km/h]  
 $v_{ref}$ : de referentiesnelheid [km/h]

### CPX-trailer

De metingen zijn uitgevoerd met een CPX-trailer met gesloten omkasting. De invloed van de omkasting wordt ieder jaar vastgesteld overeenkomstig de ISO/DIS 11819-2. Op de meetresultaten is per 1/3 octaafband een correctie toegepast voor de invloed van de omkasting.



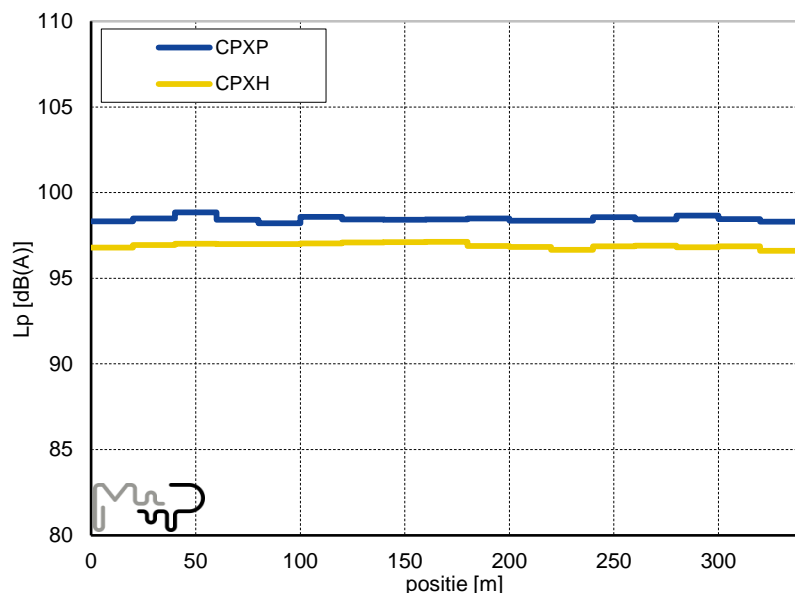


ISO/DIS 11819-2: 2012-09-03

## Close Proximity

Locatie	A12, Utrecht		
Wegdek	HSB		
Lengte wegvak	340 m	Rijspoor	-
Richting	oost	Microfoonpositie	inner
Datum	17-6-2015	Snelheidscoëfficiënt	35

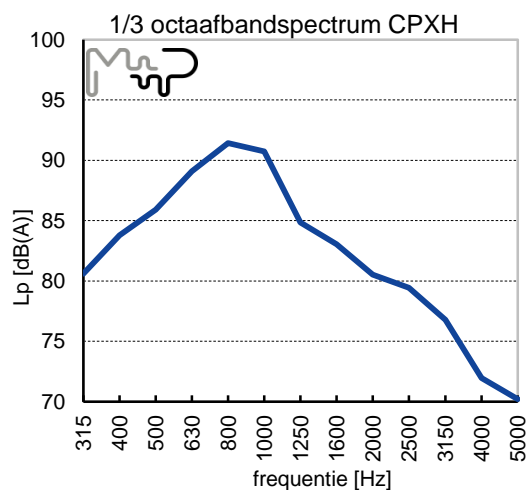
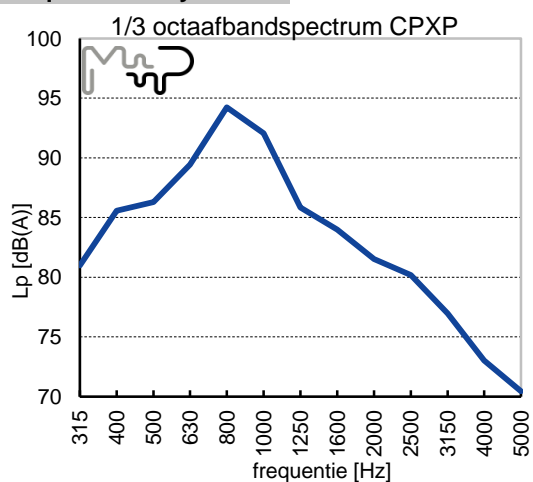
### CPX waarden



band P1: ASTM F2493-06 (SRTT)  
band H1: Avon AV4

v [km/h]	80
CPXP [dB(A)]	98,5
standaarddeviatie	0,1
CPXH [dB(A)]	96,9
standaarddeviatie	0,1
CPXI [dB(A)]	97,7
standaarddeviatie	0,1

### Frequentie-analyse



## Close Proximity (ISO/DIS 11819-2:2012)

<b>Locatie</b>	A12, Utrecht		
<b>Wegdek</b>	HSB	<b>Uitgevoerd door</b>	Markjan van Blokland en Patrick Meelen
<b>Lengte wegvak</b>	340 m	<b>Uitgewerkt door</b>	Ronald van Loon
<b>Richting</b>	oost	<b>Software</b>	CPXInspector.exe 2.0.787
<b>Datum</b>	17-6-2015		

### Apparatuur

<b>Trailer</b>	M+P trailer 04
<b>Type trailer</b>	M+P two-wheeled trailer towed by car
<b>Calibratie trailer</b>	Report M+P.XSCPX.15.01.2 March 27th 2015
<b>Data acquisitie</b>	PAK Mobil Mk. II

#### banden

band P1	ASTM F2493-06 (SRTT)
band H1	Avon AV4



### Gegevens meting

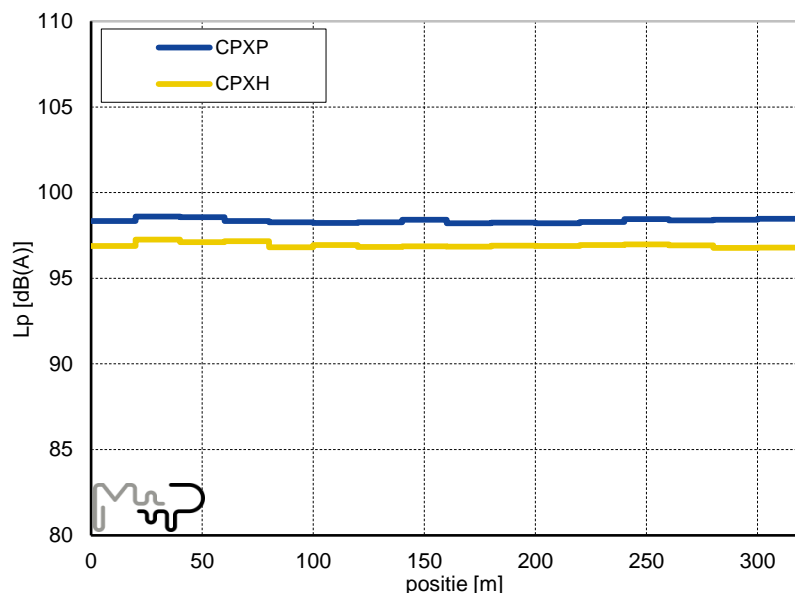
	linker rijspoor		rechter rijspoor		temperatuur			snelheid		# runs
	dotcode	hardheid	dotcode	hardheid	$T_{\text{lucht}}$	$CT_t$	$T_{\text{weg}}$	gemiddeld	std. dev.	
band P1	3612	68	3612	69	17	0.10	22	80.2	0.8	2
band H1	1210	70	1210	70	20	0.10	27	76.0	0.9	2

ISO/DIS 11819-2: 2012-09-03

## Close Proximity

Locatie	A12, Utrecht		
Wegdek	HSB		
Lengte wegvak	320 m	Rijspoor	-
Richting	west	Microfoonpositie	inner
Datum	24-4-2015	Snelheidscoëfficiënt	35

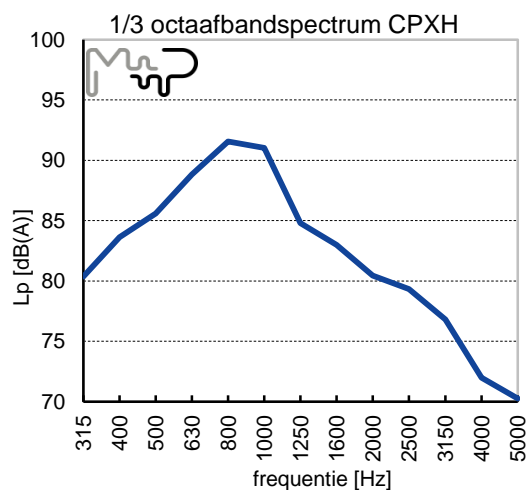
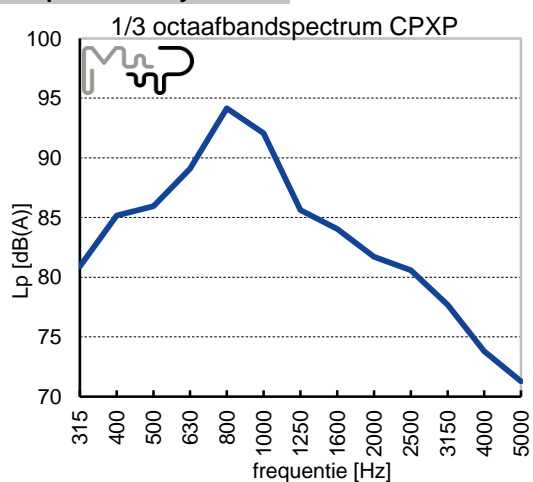
### CPX waarden



band P1: ASTM F2493-06 (SRTT)  
band H1: Avon AV4

v [km/h]	80
CPXP [dB(A)]	98,4
standaarddeviatie	0,1
CPXH [dB(A)]	96,9
standaarddeviatie	0,1
CPXI [dB(A)]	97,6
standaarddeviatie	0,1

### Frequentie-analyse



## Close Proximity (ISO/DIS 11819-2:2012)

<b>Locatie</b>	A12, Utrecht		
<b>Wegdek</b>	HSB	<b>Uitgevoerd door</b>	Markjan van Blokland en Patrick Meelen
<b>Lengte wegvak</b>	320 m	<b>Uitgewerkt door</b>	Ronald van Loon
<b>Richting</b>	west	<b>Software</b>	CPXInspector.exe 2.0.787
<b>Datum</b>	24-4-2015		

### Apparatuur

<b>Trailer</b>	M+P trailer 04
<b>Type trailer</b>	M+P two-wheeled trailer towed by car
<b>Calibratie trailer</b>	Report M+P.XSCPX.15.01.2 March 27th 2015
<b>Data acquisitie</b>	PAK Mobil Mk. II

#### banden

band P1	ASTM F2493-06 (SRTT)
band H1	Avon AV4



### Gegevens meting

	linker rijspoor		rechter rijspoor		temperatuur			snelheid		# runs
	dotcode	hardheid	dotcode	hardheid	$T_{\text{lucht}}$	$CT_t$	$T_{\text{weg}}$	gemiddeld	std. dev.	
band P1	3612	68	3612	69	17	0.10	22	79.9	1.0	2
band H1	1210	70	1210	70	20	0.10	26	79.7	1.0	2

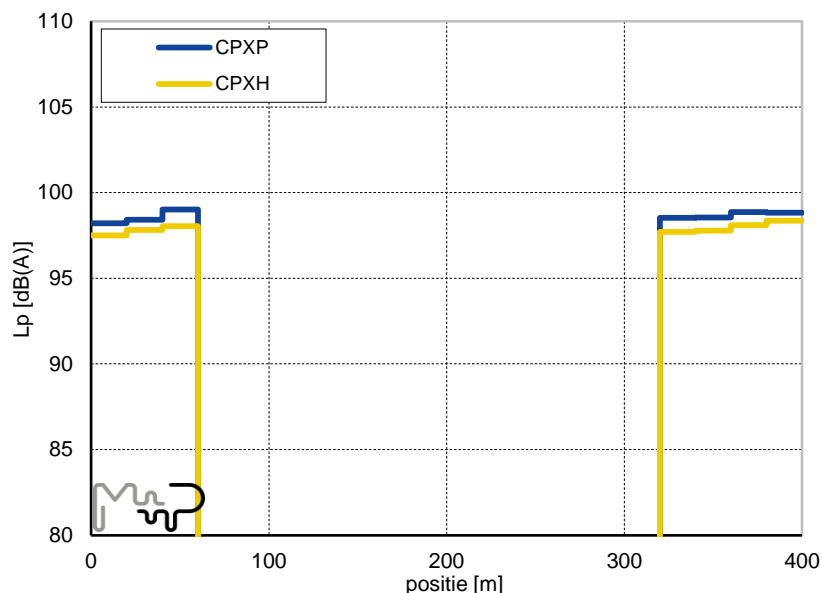


ISO/DIS 11819-2: 2012-09-03

## Close Proximity

Locatie	A12, Utrecht		
Wegdek	DAB		
Lengte wegvak	400 m	Rijspoor	-
Richting	oost	Microfoonpositie	inner
Datum	17-6-2015	Snelheidscoëfficiënt	30

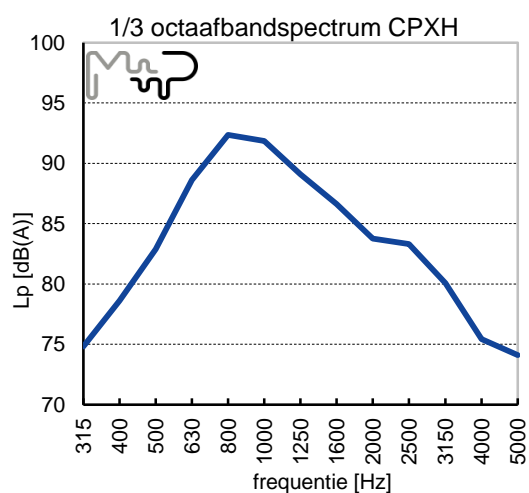
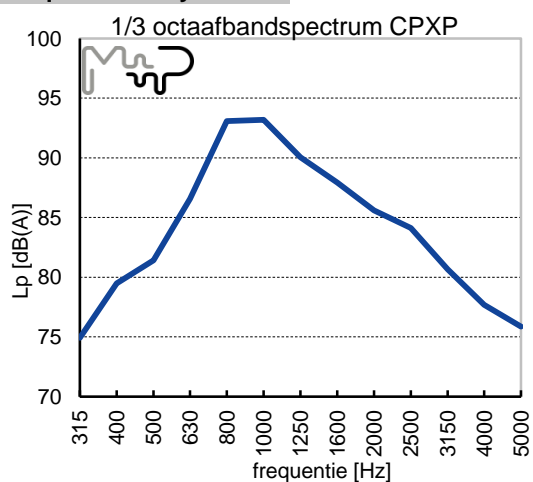
### CPX waarden



band P1: ASTM F2493-06 (SRTT)  
band H1: Avon AV4

v [km/h]	80
CPXP [dB(A)]	98,6
standaarddeviatie	0,3
CPXH [dB(A)]	97,9
standaarddeviatie	0,3
CPXI [dB(A)]	98,3
standaarddeviatie	0,3

### Frequentie-analyse



## Close Proximity (ISO/DIS 11819-2:2012)

<b>Locatie</b>	A12, Utrecht		
<b>Wegdek</b>	DAB	<b>Uitgevoerd door</b>	Markjan van Blokland en Patrick Meelen
<b>Lengte wegvak</b>	400 m	<b>Uitgewerkt door</b>	Ronald van Loon
<b>Richting</b>	oost	<b>Software</b>	CPXInspector.exe 2.0.787
<b>Datum</b>	17-6-2015		

### Apparatuur

<b>Trailer</b>	M+P trailer 04
<b>Type trailer</b>	M+P two-wheeled trailer towed by car
<b>Calibratie trailer</b>	Report M+P.XSCPX.15.01.2 March 27th 2015
<b>Data acquisitie</b>	PAK Mobil Mk. II

#### banden

band P1	ASTM F2493-06 (SRTT)
band H1	Avon AV4



### Gegevens meting

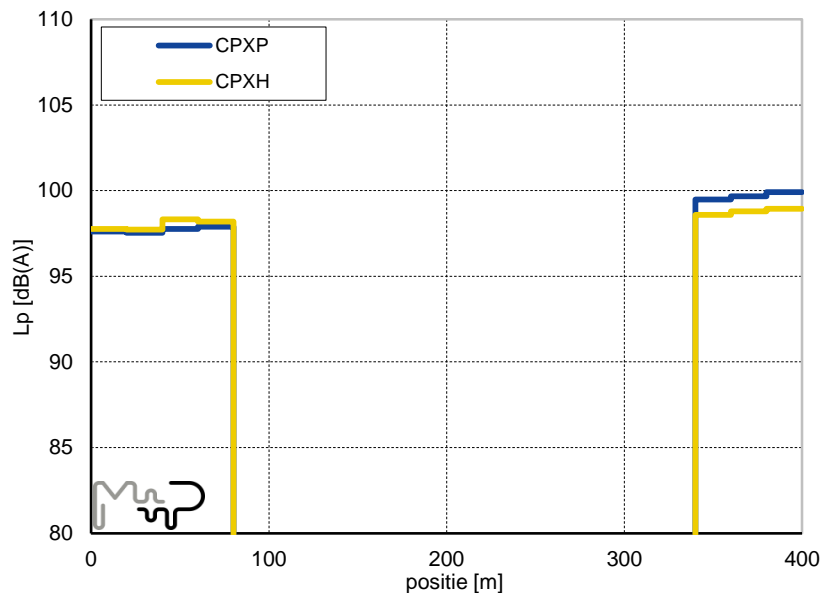
	linker rijspoor		rechter rijspoor		temperatuur			snelheid		# runs
	dotcode	hardheid	dotcode	hardheid	$T_{\text{lucht}}$	$CT_t$	$T_{\text{weg}}$	gemiddeld	std. dev.	
band P1	3612	68	3612	69	17	0.10	22	79.9	0.2	2
band H1	1210	70	1210	70	20	0.10	27	75.5	0.2	2

ISO/DIS 11819-2: 2012-09-03

## Close Proximity

Locatie	A12, Utrecht		
Wegdek	DAB		
Lengte wegvak	400 m	Rijspoor	-
Richting	west	Microfoonpositie	inner
Datum	24-4-2015	Snelheidscoëfficiënt	30

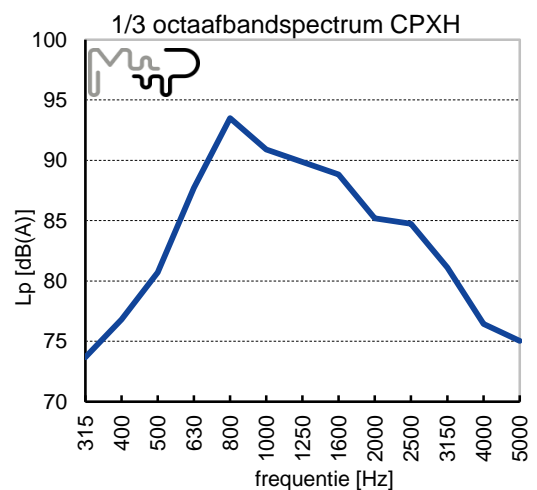
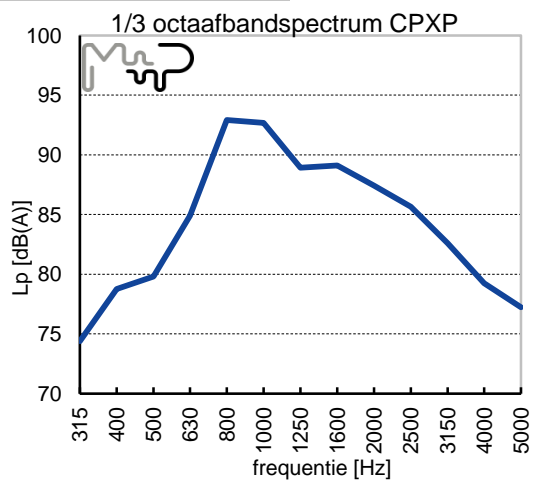
### CPX waarden



band P1: ASTM F2493-06 (SRTT)  
band H1: Avon AV4

v [km/h]	80
CPXP [dB(A)]	98,5
standaarddeviatie	1,1
CPXH [dB(A)]	98,3
standaarddeviatie	0,5
CPXI [dB(A)]	98,4
standaarddeviatie	0,8

### Frequentie-analyse



## Close Proximity (ISO/DIS 11819-2:2012)

<b>Locatie</b>	A12, Utrecht		
<b>Wegdek</b>	DAB	<b>Uitgevoerd door</b>	Markjan van Blokland en Patrick Meelen
<b>Lengte wegvak</b>	400 m	<b>Uitgewerkt door</b>	Ronald van Loon
<b>Richting</b>	west	<b>Software</b>	CPXInspector.exe 2.0.787
<b>Datum</b>	24-4-2015		

### Apparatuur

<b>Trailer</b>	M+P trailer 04
<b>Type trailer</b>	M+P two-wheeled trailer towed by car
<b>Calibratie trailer</b>	Report M+P.XSCPX.15.01.2 March 27th 2015
<b>Data acquisitie</b>	PAK Mobil Mk. II

#### banden

band P1	ASTM F2493-06 (SRTT)
band H1	Avon AV4



### Gegevens meting

	linker rijspoor		rechter rijspoor		temperatuur			snelheid		# runs
	dotcode	hardheid	dotcode	hardheid	$T_{\text{lucht}}$	$CT_t$	$T_{\text{weg}}$	gemiddeld	std. dev.	
band P1	3612	68	3612	69	17	0.10	22	79.6	0.2	2
band H1	1210	70	1210	70	20	0.10	26	79.7	0.2	2



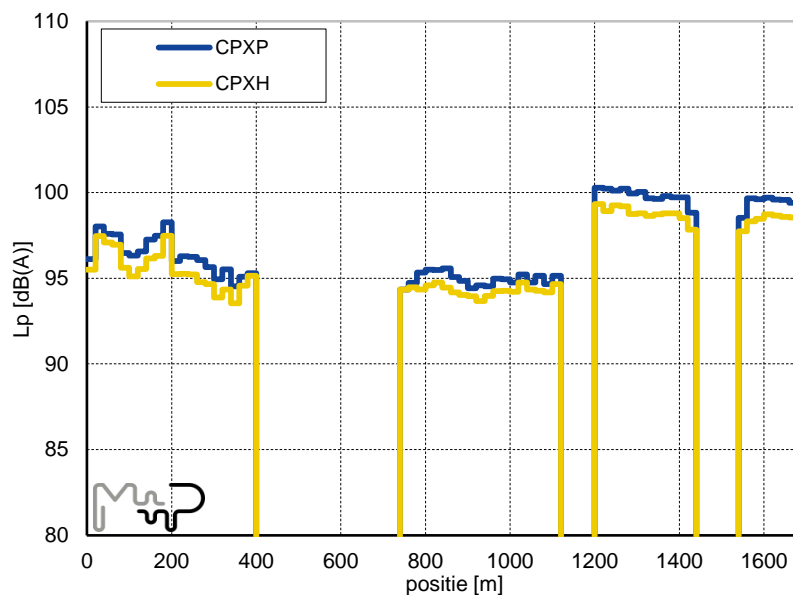


ISO/DIS 11819-2: 2012-09-03

## Close Proximity

Locatie	A12, Utrecht		
Wegdek	ZOAB		
Lengte wegvak	1680 m	Rijspoor	-
Richting	oost	Microfoonpositie	inner
Datum	17-6-2015	Snelheidscoëfficiënt	25

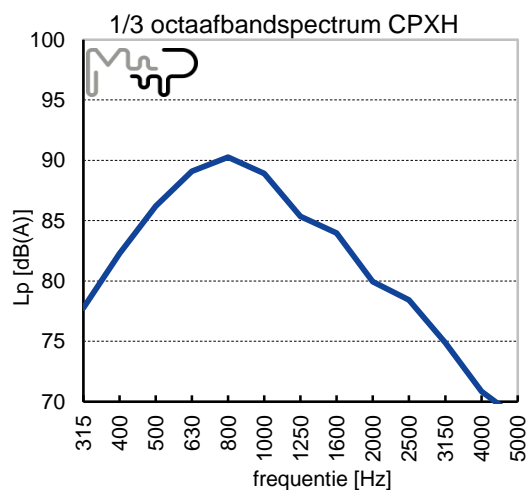
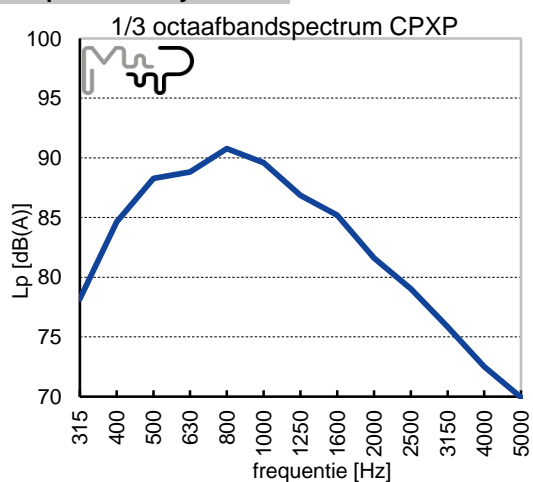
### CPX waarden



band P1: ASTM F2493-06 (SRTT)  
band H1: Avon AV4

v [km/h]	80
CPXP [dB(A)]	97,0
standaarddeviatie	2,1
CPXH [dB(A)]	96,1
standaarddeviatie	2,0
CPXI [dB(A)]	96,6
standaarddeviatie	2,0

### Frequentie-analyse



## Close Proximity (ISO/DIS 11819-2:2012)

<b>Locatie</b>	A12, Utrecht		
<b>Wegdek</b>	ZOAB	<b>Uitgevoerd door</b>	Markjan van Blokland en Patrick Meelen
<b>Lengte wegvak</b>	1680 m	<b>Uitgewerkt door</b>	Ronald van Loon
<b>Richting</b>	oost	<b>Software</b>	CPXInspector.exe 2.0.787
<b>Datum</b>	17-6-2015		

### Apparatuur

<b>Trailer</b>	M+P trailer 04
<b>Type trailer</b>	M+P two-wheeled trailer towed by car
<b>Calibratie trailer</b>	Report M+P.XSCPX.15.01.2 March 27th 2015
<b>Data acquisitie</b>	PAK Mobil Mk. II

#### banden

band P1	ASTM F2493-06 (SRTT)
band H1	Avon AV4



### Gegevens meting

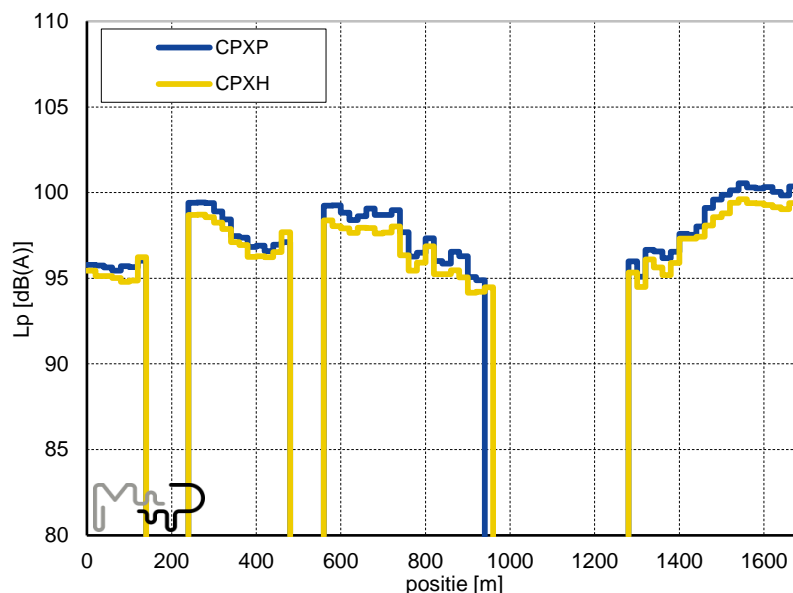
	linker rijspoor		rechter rijspoor		temperatuur			snelheid		# runs
	dotcode	hardheid	dotcode	hardheid	$T_{\text{lucht}}$	$CT_t$	$T_{\text{weg}}$	gemiddeld	std. dev.	
band P1	3612	68	3612	69	17	0.10	22	80.0	0.6	2
band H1	1210	70	1210	70	20	0.10	27	79.4	1.5	2

ISO/DIS 11819-2: 2012-09-03

## Close Proximity

Locatie	A12, Utrecht		
Wegdek	ZOAB		
Lengte wegvak	1680 m	Rijspoor	-
Richting	west	Microfoonpositie	inner
Datum	24-4-2015	Snelheidscoëfficiënt	25

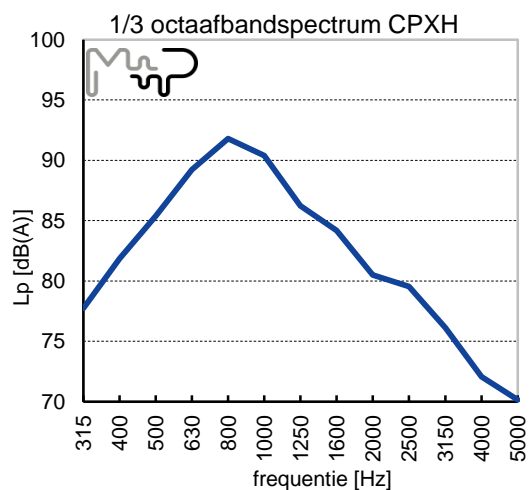
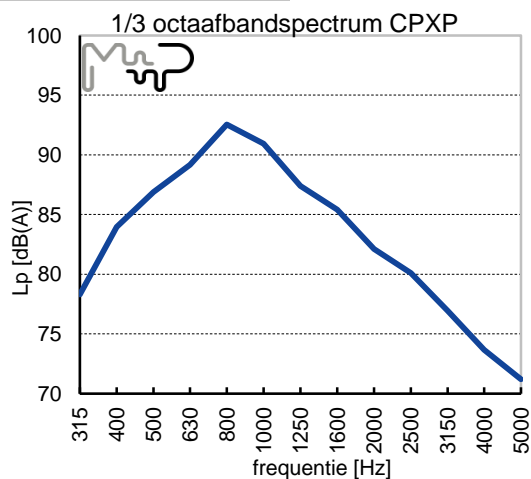
### CPX waarden



band P1: ASTM F2493-06 (SRTT)  
band H1: Avon AV4

v [km/h]	80
CPXP [dB(A)]	97,7
standaarddeviatie	1,7
CPXH [dB(A)]	97,0
standaarddeviatie	1,6
CPXI [dB(A)]	97,4
standaarddeviatie	1,6

### Frequentie-analyse



## Close Proximity (ISO/DIS 11819-2:2012)

<b>Locatie</b>	A12, Utrecht		
<b>Wegdek</b>	ZOAB	<b>Uitgevoerd door</b>	Markjan van Blokland en Patrick Meelen
<b>Lengte wegvak</b>	1680 m	<b>Uitgewerkt door</b>	Ronald van Loon
<b>Richting</b>	west	<b>Software</b>	CPXInspector.exe 2.0.787
<b>Datum</b>	24-4-2015		

### Apparatuur

<b>Trailer</b>	M+P trailer 04
<b>Type trailer</b>	M+P two-wheeled trailer towed by car
<b>Calibratie trailer</b>	Report M+P.XSCPX.15.01.2 March 27th 2015
<b>Data acquisitie</b>	PAK Mobil Mk. II

#### banden

band P1	ASTM F2493-06 (SRTT)
band H1	Avon AV4



### Gegevens meting

	linker rijspoor		rechter rijspoor		temperatuur			snelheid		# runs
	dotcode	hardheid	dotcode	hardheid	$T_{\text{lucht}}$	$CT_t$	$T_{\text{weg}}$	gemiddeld	std. dev.	
band P1	3612	68	3612	69	17	0.10	22	79.9	0.7	2
band H1	1210	70	1210	70	20	0.10	26	79.5	0.7	2