M+P | MBBM groep
www.mp.nl

Mensen met oplossingen

Geluidreductie van (elektrische) voertuigen

wat hebben we bereikt en wat kunnen we nog verwachten

—

NAG bijeenkomst “Geluid en energietransitie”

Utrecht, 4 september 2019

Erik de Graaff

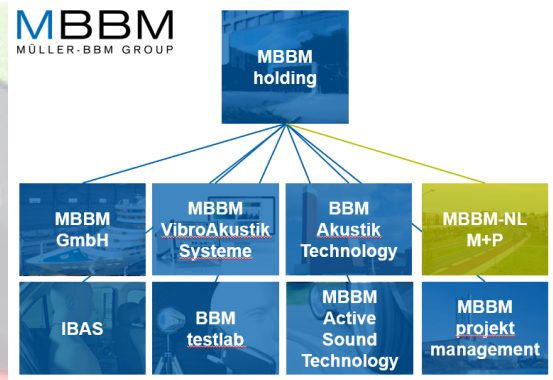
M+P

MBBM
MÜLLER-BBM GROUP

Wie zijn wij?

- M+P
  - Akoestisch adviesbureau
  - Onderdeel Müller BBM groep (1000+ medewerkers)
  - Klanten: oa Audi,BMW,Mercedes etc

- Erik de Graaff
  - Ca 35 jaar “geluid en voertuigen”, oa
    - Brongedrag voertuigen, banden, wegdekken
    - Productontwikkeling
    - Toelatingseisen, EU, typekeuring, PIEK
    - Omgeving, emissiekentallen, CNOSSOS-EU, hinder



Inhoud

- Inleiding:
  - Proliferatie van elektrische voertuigen (zie RAI)
- Geluid-*productie* van voertuigen
  - Hoe en wat
  - Een paar voorbeelden
  - AVAS (Acoustic Vehicle Alerting System)
- Impact op verkeersgeluid
- Conclusies, toekomstblik en discussie

Inleiding: de vraagstelling

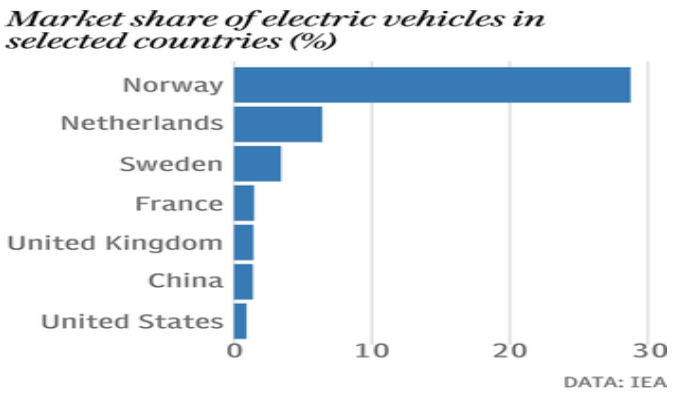
- De Energietransitie vraagt om Elektrische Voertuigen (EV)
  - Hoge ambitie: “Vanaf 2030 alleen nog EV”
    - Regeerakkoord
    - Binnen milieuzone Amsterdam

- Q: Elektrische voertuigen zijn stil, is in 2030 dan ook het verkeersgeluid opgelost?

- A: …… (z.o.z.)

Inleiding: hoe hard gaat het met de invoering van EV?

- Er zijn flinke verschillen per land, want
  - De invoering van EV is sterk afhankelijk van overheidsbeleid
  - Oa belasting, subsidies, stimulering, concessies en laadinfra

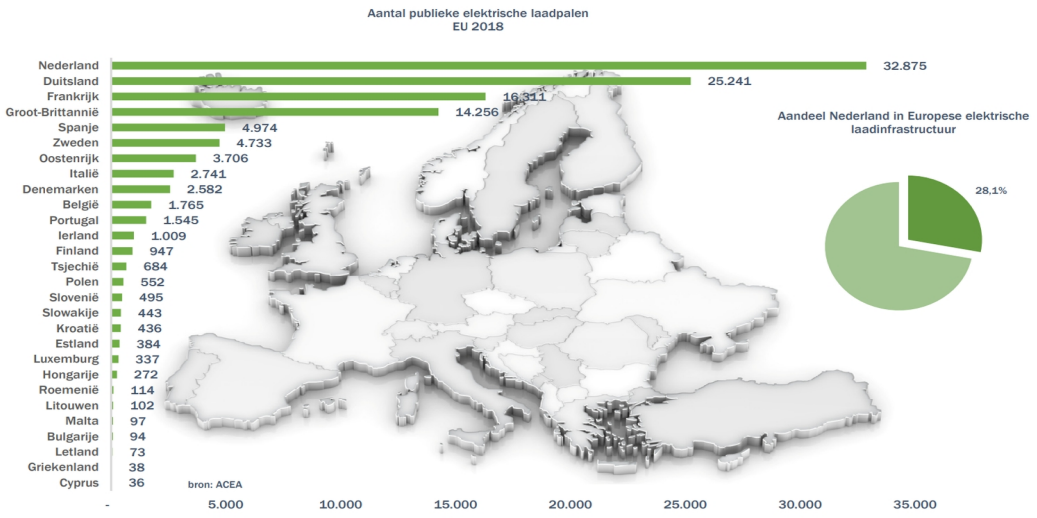


- Auto's
  - In NL is ca 6% van de nieuw verkochte auto's elektrisch
    - 69 typen beschikbaar; Veel nieuwe typen in aantocht
  - In Noorwegen ca 30%
  - in de rest van Europa <1%

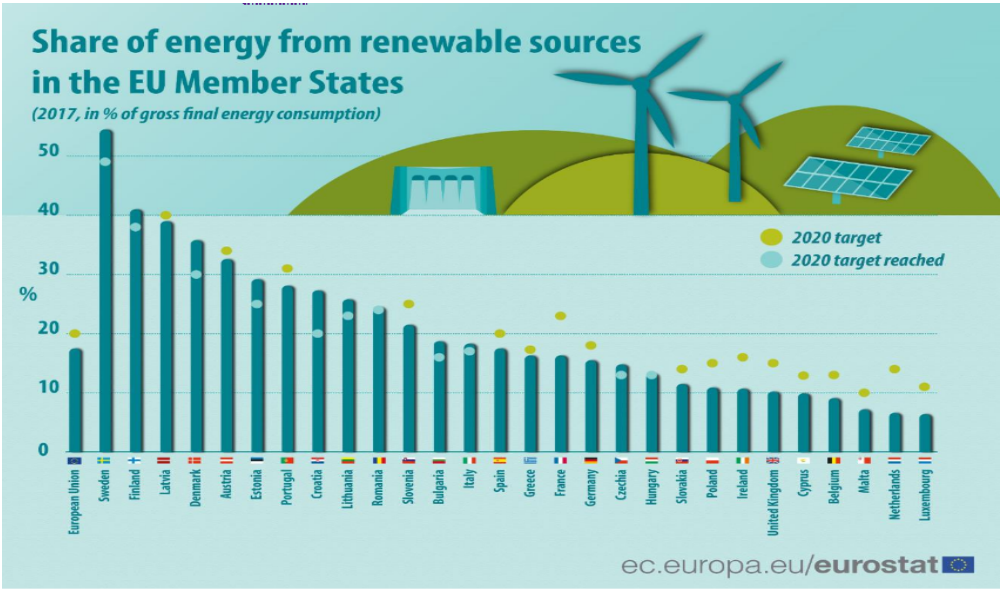
- Taxi's:
  - Amsterdam ruim 1000 E-taxi's (25%)
  - Berlijn 1 E-taxi (bron: RTLnieuws)

- OV Bussen:
  - NL: huidige vloot 10% Elektrisch;
  - vanaf 2025 alle nieuwe voertuigen Elektrisch
  - Berlijn: 4 van de 1400 bussen zijn elektrisch

Inleiding: hoe hard gaat het met de infra?



- De laad infra voor EV:
  - Nederland is koploper in EU
  - 2018: 28% van de laadpalen staat in NL



- Hernieuwbare energieopwekking:
  - Nederland is voorlaatste in EU
  - 2018: 7,3%

Geluidproductie: in historisch perspectief

- 1885: Eerste auto's (zowel elektro- als verbrandingsmotor)
  - Rond 1900 en rond 1950 waren de meeste voertuigen elektrisch

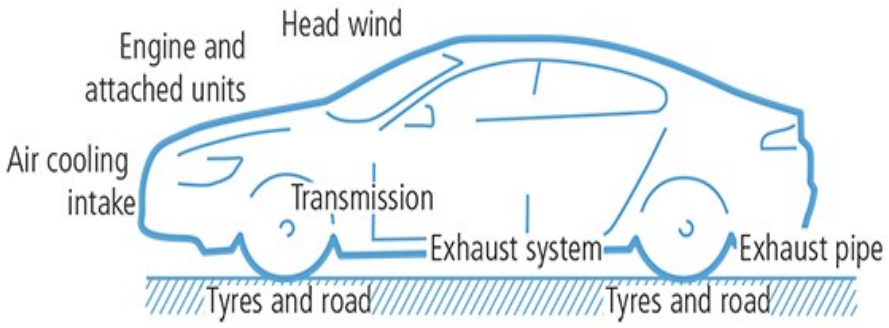
- Vanaf 1950: sterke groei wagenpark
  - vooral verbrandingsmotoren
  - groeiend geluidprobleem

- Vanaf 1970 EU geluideisen (70/157/EEC)
  - 4 maal grenswaarden aangescherpt (totaal ca 10 dB)

- 1970-heden Voertuigen worden beduidend stiller
  - Stillere uitlaten en motoren
  - Lagere toerentallen
  - En.. terugkerende elektrificering

Geluidproductie: twee belangrijke geluidbronnen

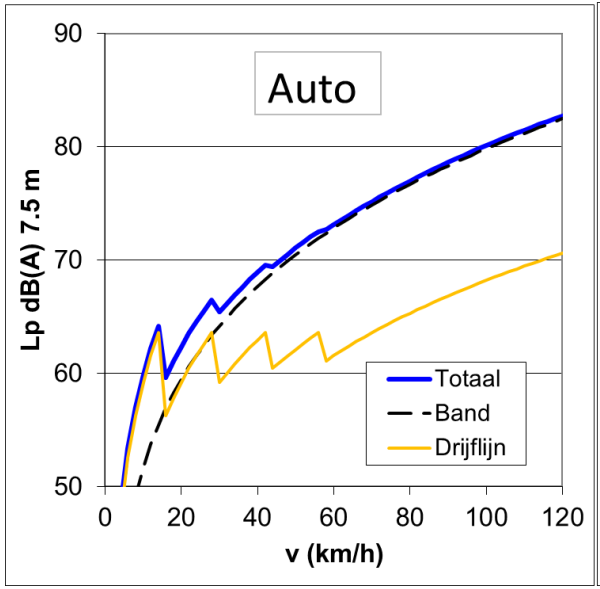
- Een voertuig kent vele geluidbronnen

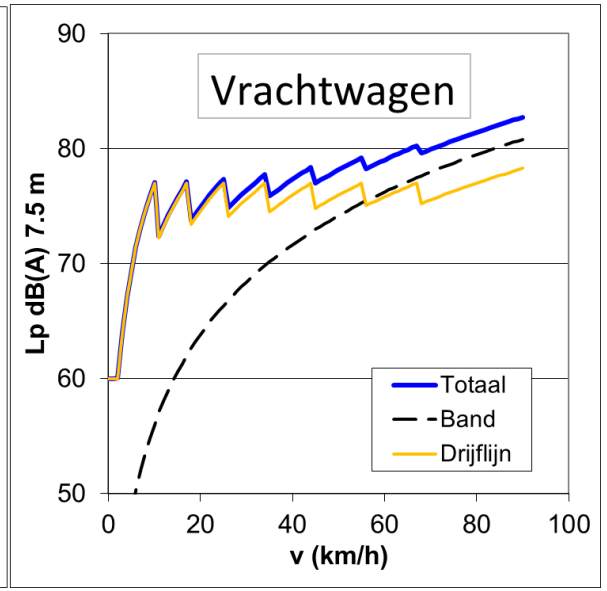


bron: B&K, www.bksv.com

- De twee belangrijkste bronnen voor exterieurgeluid :
  - Rolgeluid
  - Aandrijfgeluid

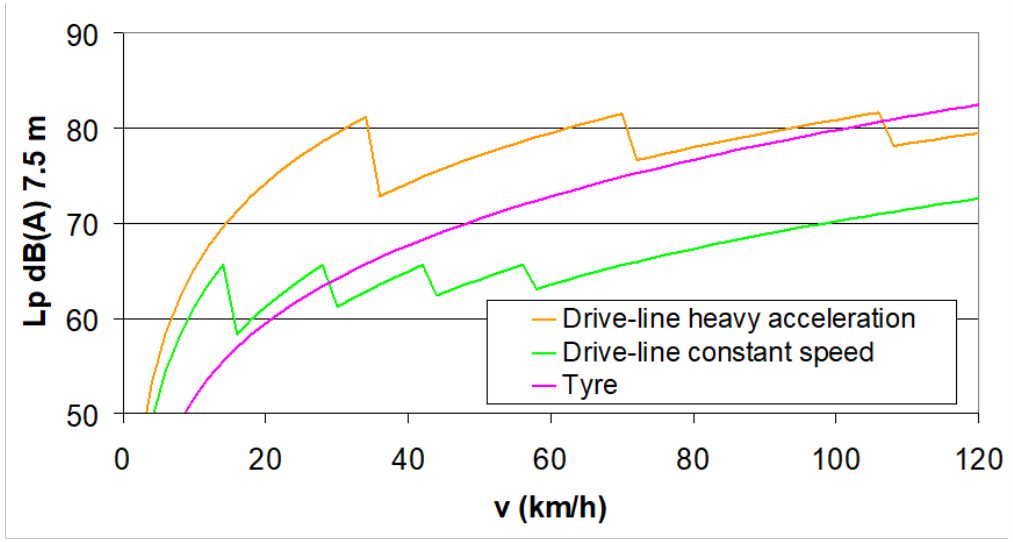
- Drijflijngeluid dominant bij lage snelheid
  - Auto <30 km/h
  - Vrachtwagen <70 km/h



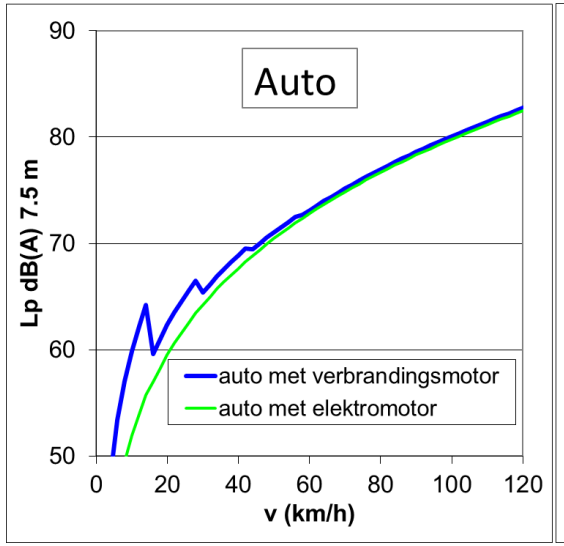


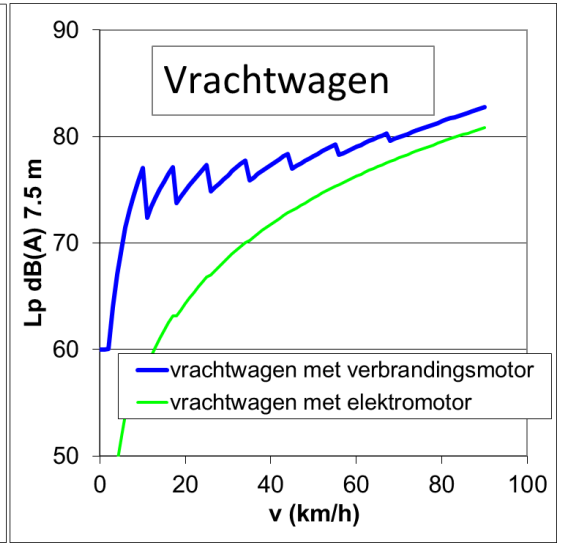
Geluidproductie: aandrijfgeluid kan variëren

- “Sportief” koop- en rijgedrag:
  - +15 dB bij “sportief” rijgedrag
  - +15 dB bij “sportuitlaat”



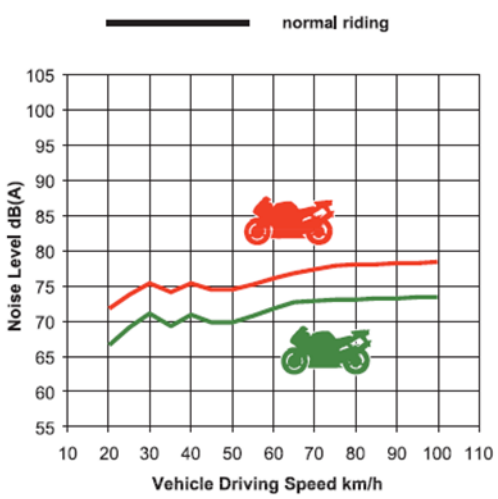
- Elektromotor:
  - Drijflijngeluid ca 20 dB stiller
  - Rolgeluid wordt bepalend
  - Weinig effect voor auto’s
  - Veel effect voor vrachtwagens

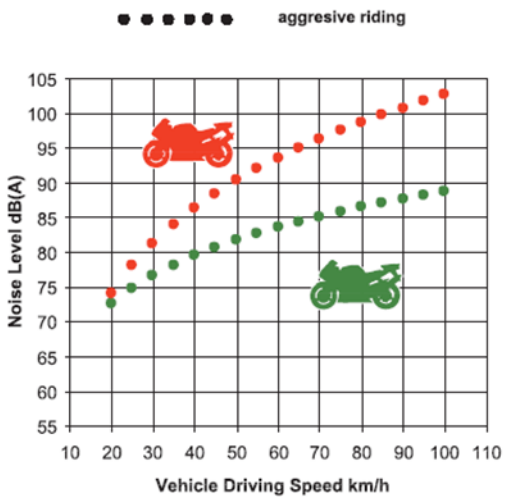




Voorbeeld 1: tweewielers

- Grootste bron van geluidhinder
- Single events >100 dB(A)
- Race-uitlaat + agressief rijgedrag (+30 dB)

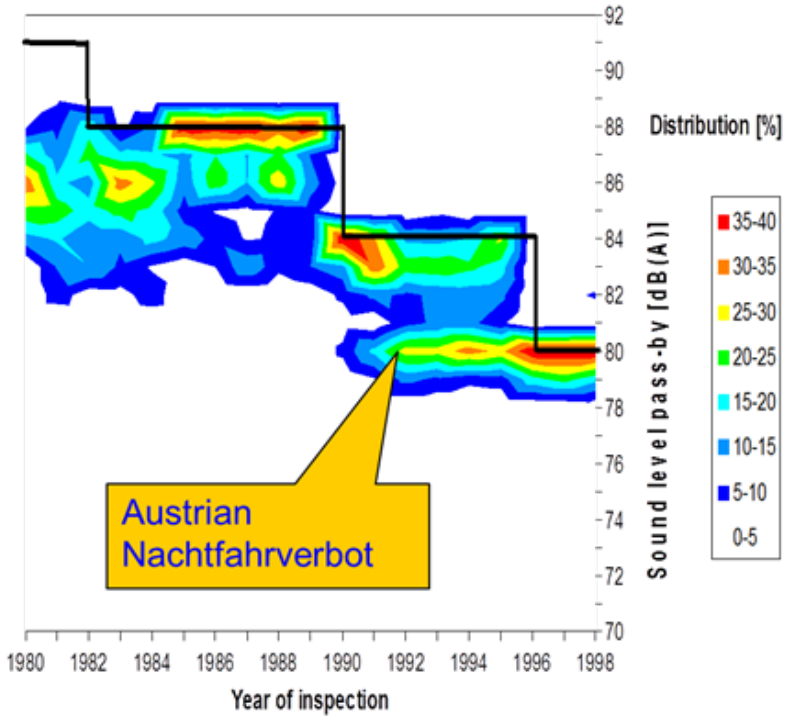




- Stelling: Geluidhinder van snorfietsen is aan het verminderen
  - Bezitters vergrijzen
  - Jeugd is steeds minder geïnteresseerd
    - Smartphone + Rijbewijs + Kenteken + E-bike + Beleid steden (premies, zones, fietspad, verbod)
  - Verkopen 2018: 400.000 E-bikes + 40.000 snorfietsen

Voorbeeld 2: vrachtwagens

- Historie geluidreductie van 88 naar 65 dB(A)
  - 1984: 88 dB(A) = EU standaard
  - 1990: 80 dB(A) = Nachtfahrverbot Oostenrijk (ca 60% van eu trucks voldeed hieraan)
  - 2010: 72 dB(A) = PIEK Quiet truck (10% van de NL trucks voldoet hieraan)
  - 2015: 65 dB(A) = effectief geluid elektro truck (nog slechts enkele voertuigen)



Voorbeeld 3: auto's

	1970	2019
Voertuigen		
Aantal versnellingen		
motor	luchtgekoeld	watergekoeld, hybride, turbo
uitlaat	Enkele demper	turbo + katalysator + diverse dempers
Geluidbron		
Het verdict	Uitdaging voor "Wetten dass"	"Silent killer"?

Geluidproductie: AVAS, wat is dat?

- AVAS = Acoustic Vehicle Alerting System
  - In EU verplicht voor nieuwe voertuigen vanaf 1-7-2019
  - mn ivm veiligheid blinden en slechtzienden

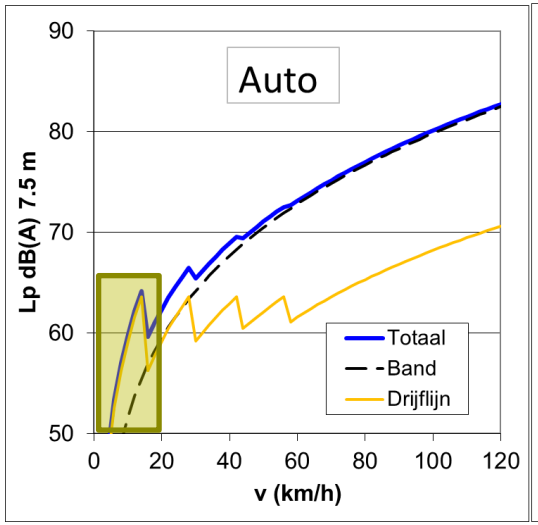
- Minimum geluideisen
  - Alleen bij lage snelheid tot 20 km/h
  - Toelaatbaar geluidniveau (vertaald naar 7,5 m):
    - Minimaal 38 dB(A)
    - Maximaal 66 dB(A)

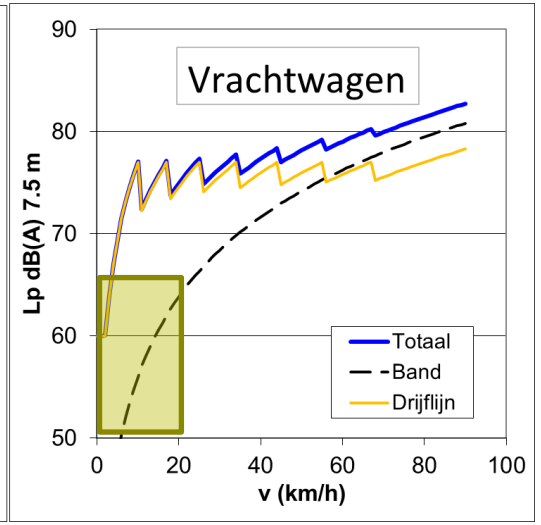
- In de praktijk: extra geluid uit een luidspreker

Geluidproductie: AVAS dat zat NL niet helemaal lekker

- Moeten wij ons zorgen maken?
  - zijn elektrisch voertuigen dan niet stil meer?
  - Is dit een nieuwe bron van geluidhinder?
  - Hoe makkelijk is dit te manipuleren?

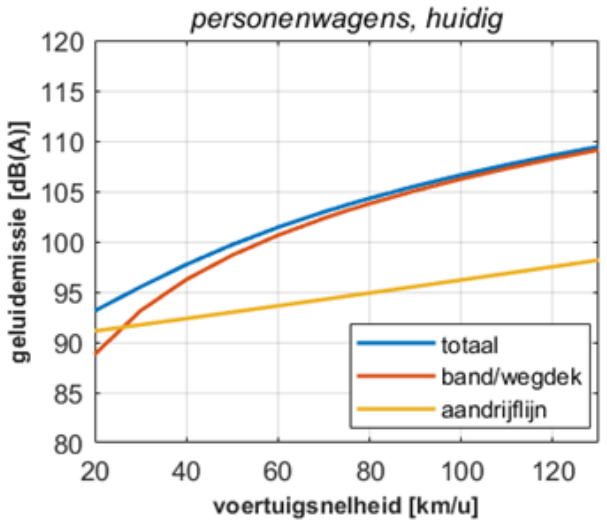
- Toelaatbaar geluidniveau (vertaald naar 7,5 m):
  - Minimaal 38 dB(A)
  - Maximaal 66 dB(A)
  - Vergelijk verbrandinsmotor:
    - Auto: ca 50 - 65 dB(A)
    - Vrachtwagen: ca 60-78 dB(A)

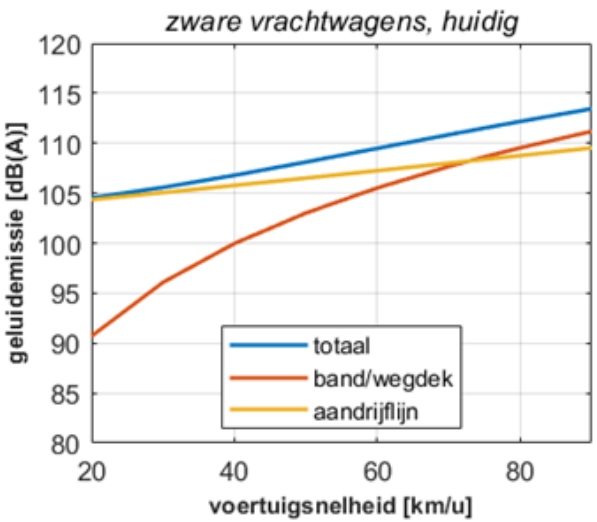




- AVAS: niet luider dan verbr. Motor
- Veel (H)EV hebben al jaren een AVAS en vallen nauwelijks op

Verkeersgeluid: aangepaste emissiekentallen





- Emissie kentallen conform EU-geluidkarteringsmodel CNOSSOS-EU

- Varianten:
  a) 100% elektrisch (-15 dB drijflijngeluid)
  b) Auto's: 50% elektrisch, Vrachtwagens 20% elektrisch
  c) Stille banden (-3 dB rolgeluid)
  d) b+c
  e) a+c

Verkeersgeluid: geluidreductie op snelweg

	ZOAB			tweelaags ZOAB fijn		
	licht	zwaar	80/5/15%	licht	zwaar	80/5/15%
huidig	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
100% elektrisch	-0.4	-2.2	-0.9	-0.4	-2.1	-1.0
deels elektrisch	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.4	-0.3
stille banden	-1.8	-1.0	-1.5	-2.6	-1.5	-2.1
deels elektrisch + stille banden	-2.0	-1.5	-1.8	-2.9	-2.0	-2.5
100% elektrisch + stille banden	-2.4	-4.0	-2.9	-3.3	-4.9	-3.9

- 100% elektrisch (-15 dB drijflijn): slechts -0,9 dB verkeersgeluid
- Deels elektrisch verkeer heeft nauwelijks effect op verkeersgeluid: -0,3dB
- Stille banden hebben meer effect dan elektrische voertuigen: -1,5 a -2,1 dB
- Combinatie van maatregelen heeft meer effect dan de losse delen: “1+1=3”
- Grootste effect als er op alle fronten reductie is: “1+1+1=5”

Conclusies en samenvatting

- Alleen elektrische aandrijving geeft weinig reductie van verkeersgeluid op de snelweg
  - Waarschijnlijk meer bij lage snelheid
  - Wel reductie van piekgeluid bij single events
  - Vooral bij vrachtwagens en tweewielers, maar weinig bij auto's

- Grootste geluidsreductie bij maatregelen op alle fronten: banden, wegdekken en aandrijflijn
  - Er is al veel bereikt bij de geluidreductie van voertuigen en wegdekken
  - De geluidreductie van banden loopt hierbij achter
  - Vooral vrachtwagenbanden moeten nog stiller (tonaal geluid)

- Het geluid van AVAS is "een storm in een glas water"

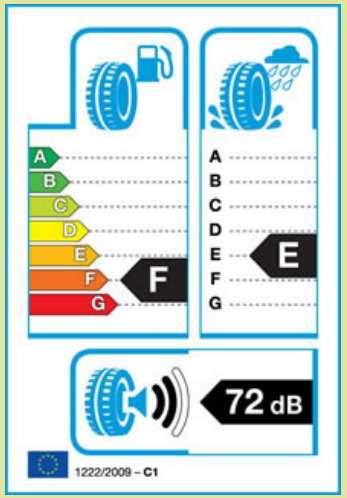
- Het geluidprobleem van snorfietsen is "zich aan het oplossen"

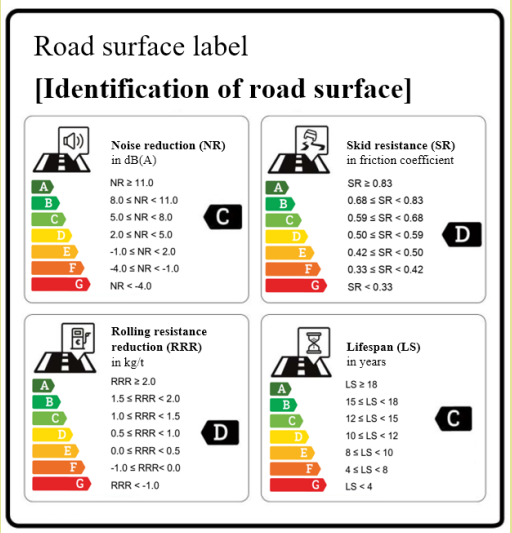
- Nederland is koploper in de EU bij de invoering van elektrische voertuigen en laadinfra, maar hekkensluiter bij duurzame energieopwekking

Discussie: Wat zijn de issues van de toekomst?

- Emissie bij hoge snelheid: Band/wegdekgeluid
  - Banden
    - Stille producten beschikbaar: Top-top verschillen: 10 dB
    - Push en pull (EU limieten + campagne)
    - Kruiseffect banden/wegdekken (1+1=3 of 1+1=1)
    - Tonaal geluid van vrachtwagenbanden !!!

      =Bottleneck voor toepassing stille wegdekken
  - Wegdekken
    - Stille producten beschikbaar: Top-top verschillen: 10 dB
    - Bredere toepassing nodig (NL ligt ver voor op rest EU)
    - Integrale aanpak (wegdeklabel nodig)





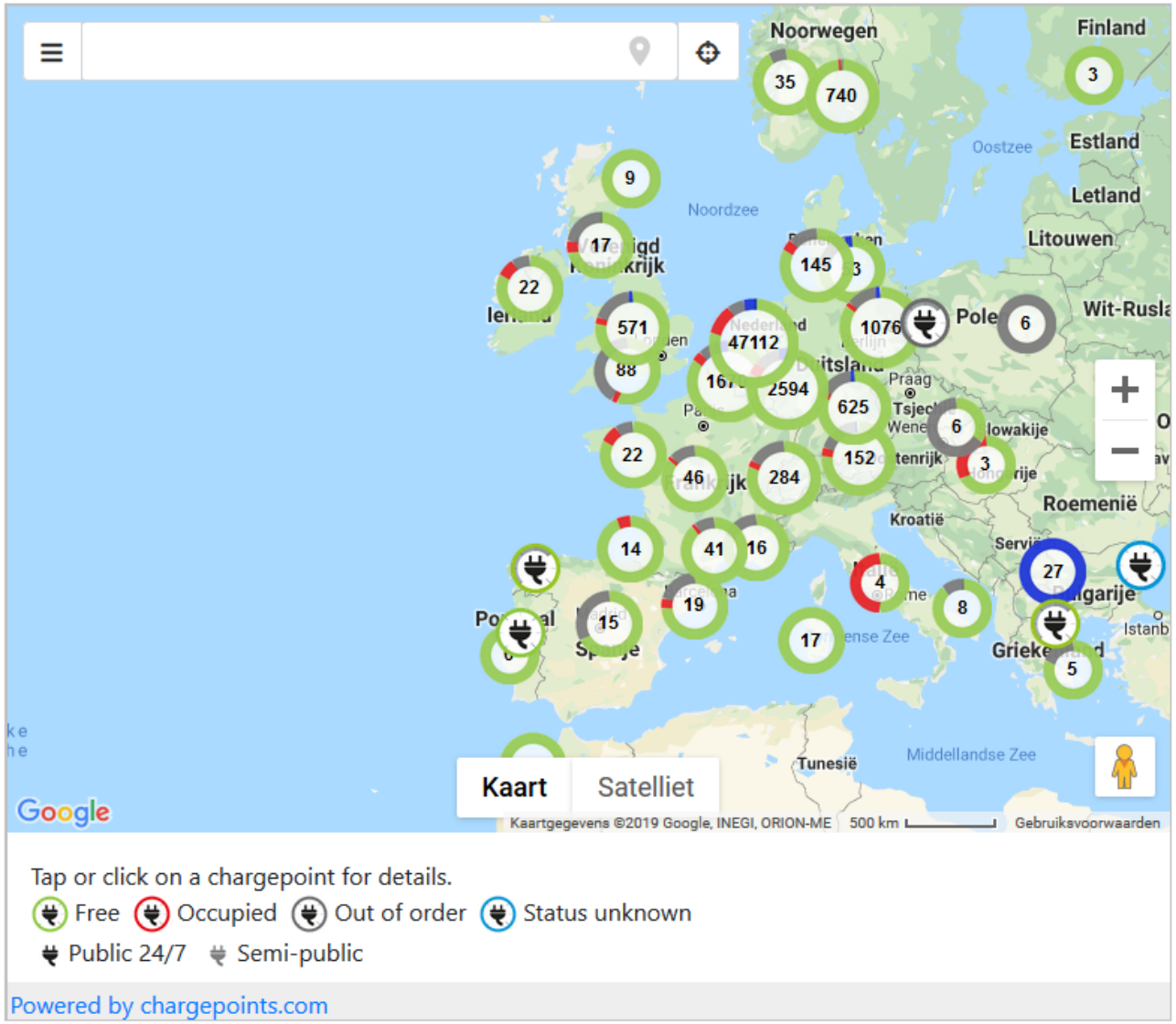
- Emissie bij lage snelheid: Drijflijngeluid
  - Winst voor single events, Lden,
  - AVAS, vrachtwagens, tweewielers?
  - Tempo van elektrificering, met name vrachtwagens?
  - Rijgedrag, zelfrijdende auto’s
  - Handhaving high emitters

Bedankt voor uw aandacht!

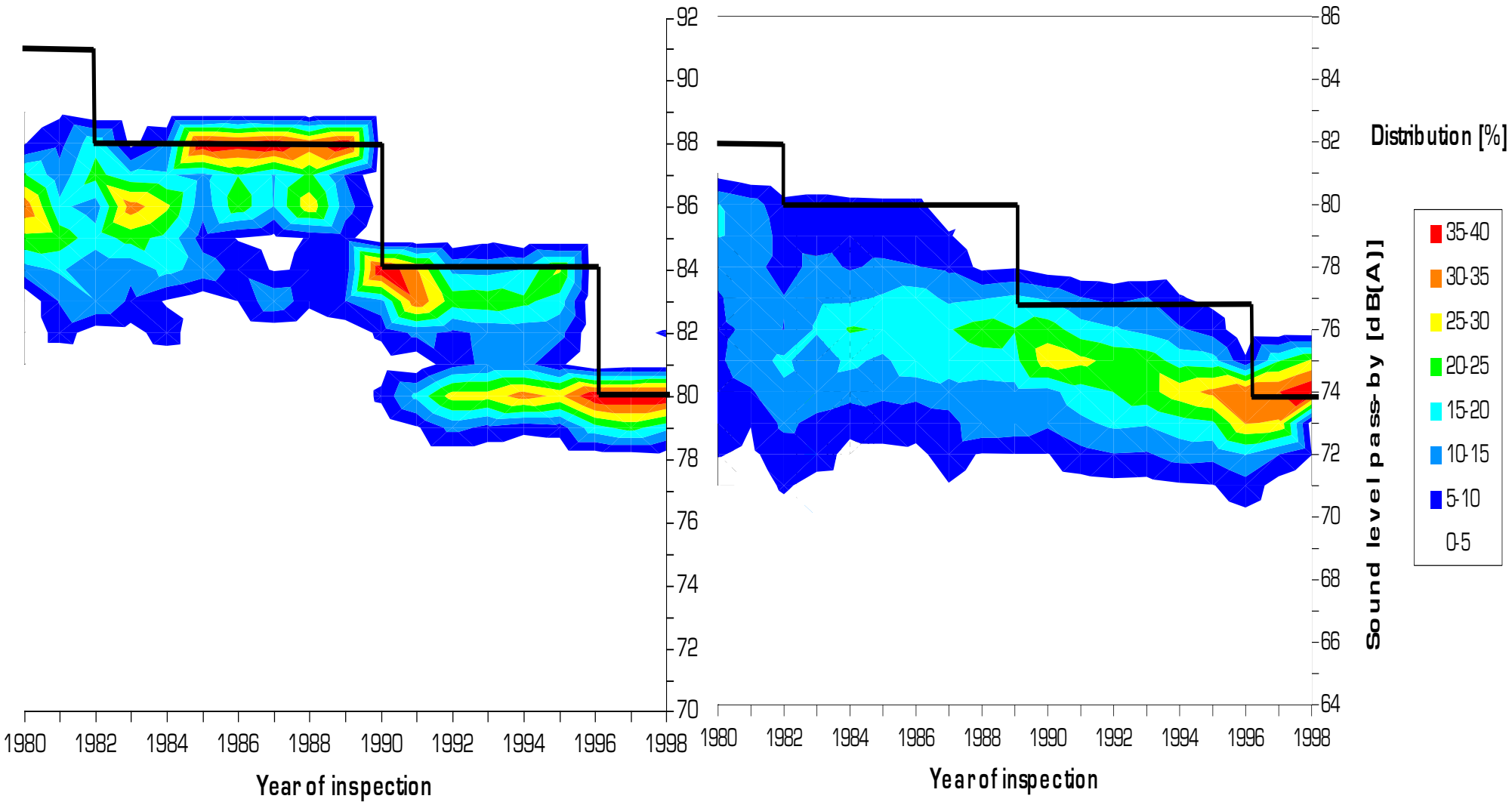
- Vragen, discussie?

- erikdegraaff@mp.nl
- www.mp.nl
- 073 - 6589050

Reserve plaatjes voor evt. discussie



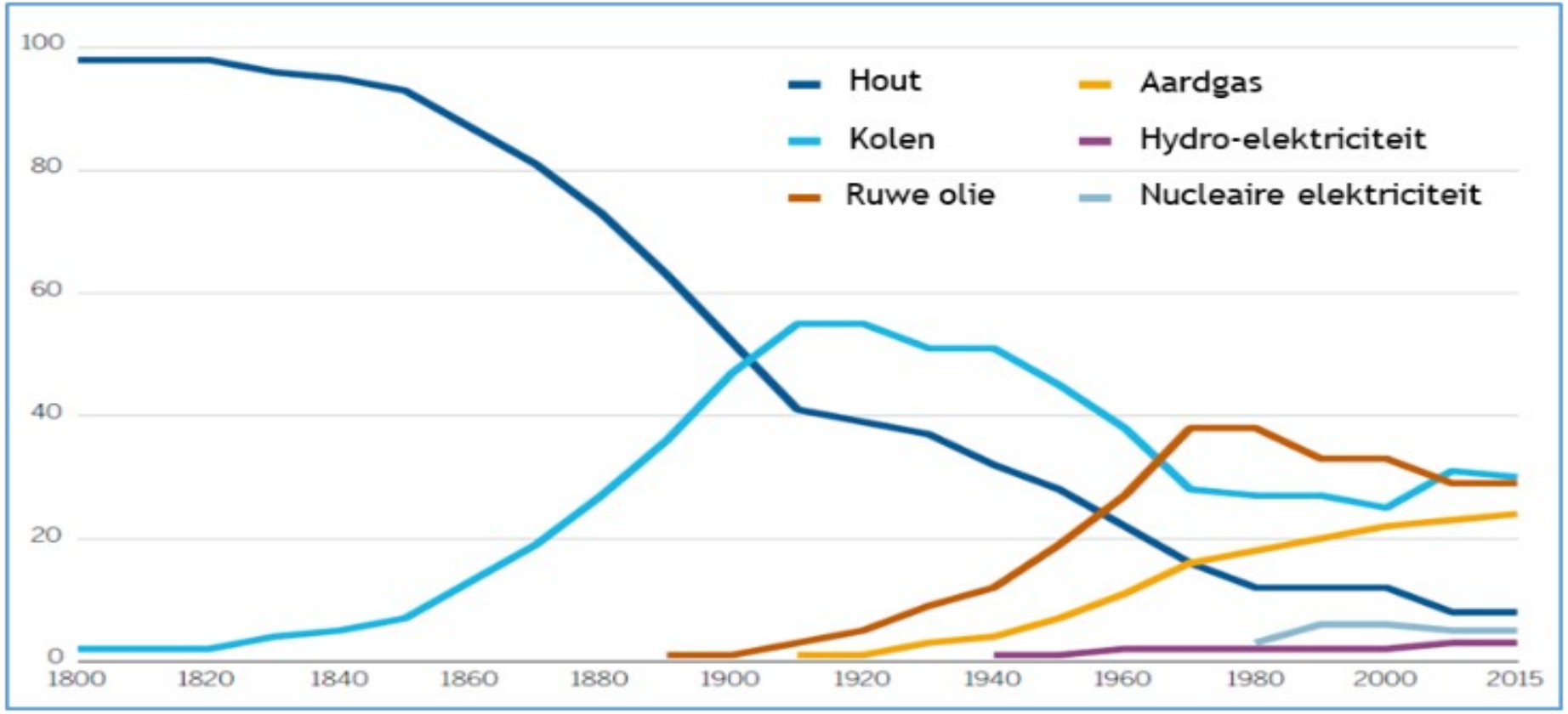
Reserve plaatjes voor evt. discussie



Reserve plaatjes voor evt. discussie

Grote energietransities 1800 - heden

Aandeel primair energieverbruik wereldwijd (%)



Bron: Vaclav Smil, Energy Transitions: History, Requirements, Prospects, 2017.
Grafiekgegevens: 1800 - 2015