

Aanpak booggeluid op emplacementen

Stand van zaken drie typen brongerichte maatregelen

Edwin Nieuwenhuizen

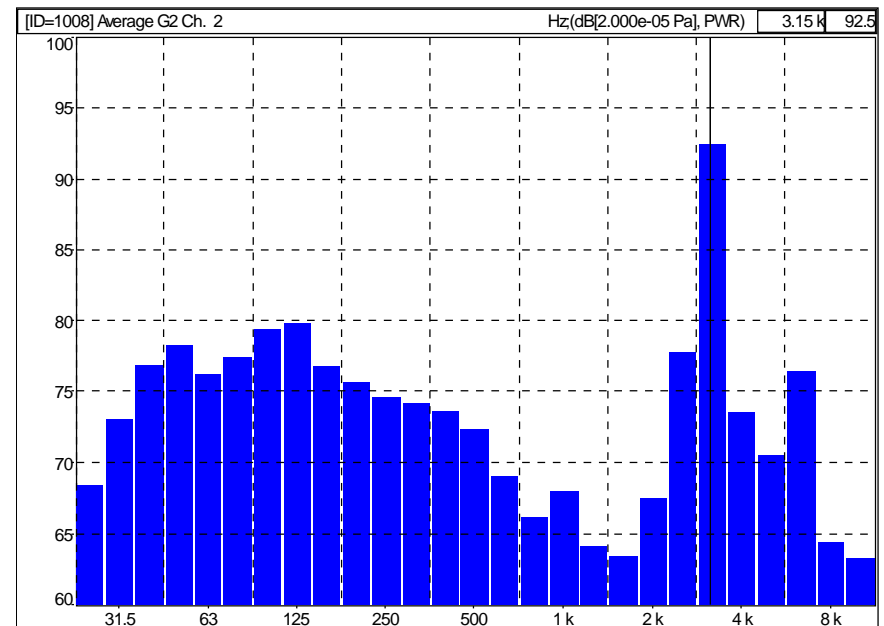
Met dank aan Nils Yntema (ProRail)

Inhoud

1. Over het ontstaan en de bestrijding van booggeluid
2. Baangebonden spoorstaafconditionering (SSCS)
3. Materieelgebonden wiel-railconditionering (WRC)
4. Duurzame oplossing booggeluid (AS/WC)

Wat is booggeluid?

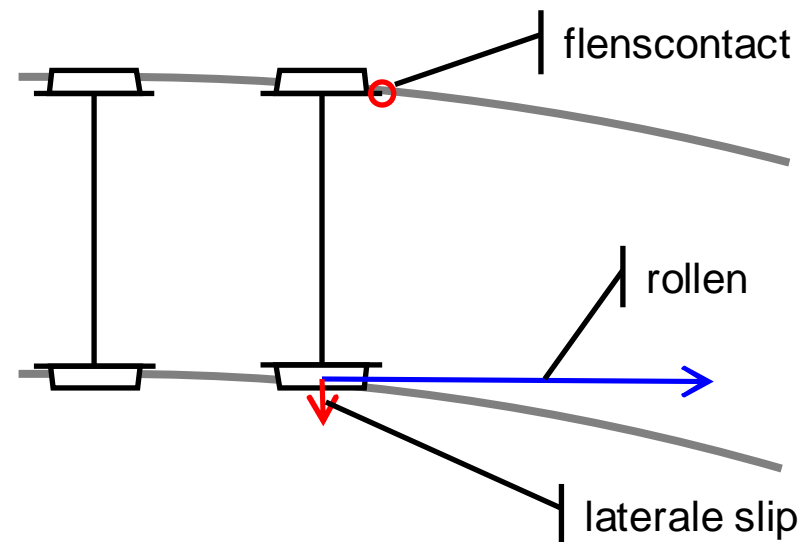
- Snerpende, piepende geluid dat kan ontstaan bij het rijden door bogen
- Fenomeen treedt alleen op bij krappe bogen
- Emplacements: afbuigend berijden van wissels (9000 wissels in NL)



Ontstaan van booggeluid

Mechanismen:

- Aanlopen wielflens tegen spoorstaaf of strijkregel (“flange noise”)
- Instabiele laterale slip; zoals bij een viool (“squeal”),



Voorkomen van booggeluid

- Slippen voorkomen (sturende wielassen)
- Slippen verminderen (ruimere bogen)
- Resonanties dempen (wieldempers)
- Stick-slip voorkomen (conditioneren)
- Verlagen slipkrachten (smeren)

Smeren: smeermiddel (niet boven op spoorstaaf)

Conditioneren: frictieverbeteraar

Plaatsing SSCS'en

- Uitvoering Programma Geluid op Emplacements (UPGE)
- Doel UPGE: terugdringen aantal piekgeluiden
- Samenhang met Beoordelingswijze piekgeluiden op emplacements (Circulaire)
- Gevolg: plaatsing baangebonden SSCS'en op bijna 70 emplacements

Werking van SSCS'en

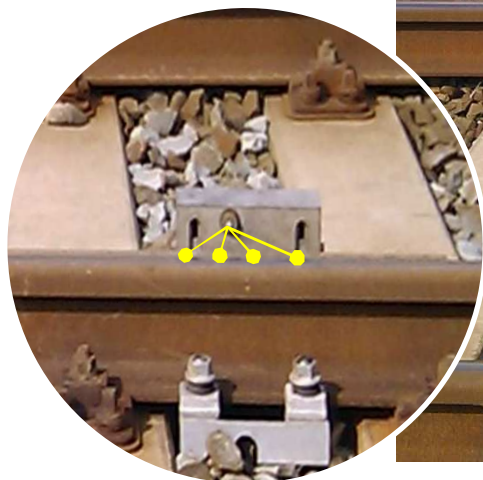
- Systeem van Rail Partner Holland
- Aanbrengen frictieverbeteraar op boven- en zijkant van binnenste spoorstaaf
- Nauwkeurige dosering
- Invloedssfeer: ongeveer 200 meter spoorstaaf
- Heeft tijd nodig om uitgereden te worden
- Werkt alleen bij voldoende aspassages



Werking van SSCS'en

treinwielen verspreiden
frictieverbeteraar over de boog

spuitsoppen en
assenteller



Effect van SSCS'en

Reacties:

- “Geluidsreductie 12 tot 18 dB of meer”
- “Neemt meer dan 80% van aantal geluidspieken weg”
- “Het werkt of het werkt niet”
- “Nog steeds klachten over booggeluid”

Modelleringsprotocol ProRail: effectieve werking is 10 dB;

Is dit conservatief?

Geldt dit voor alle rij snelheden en alle materieeltypen?

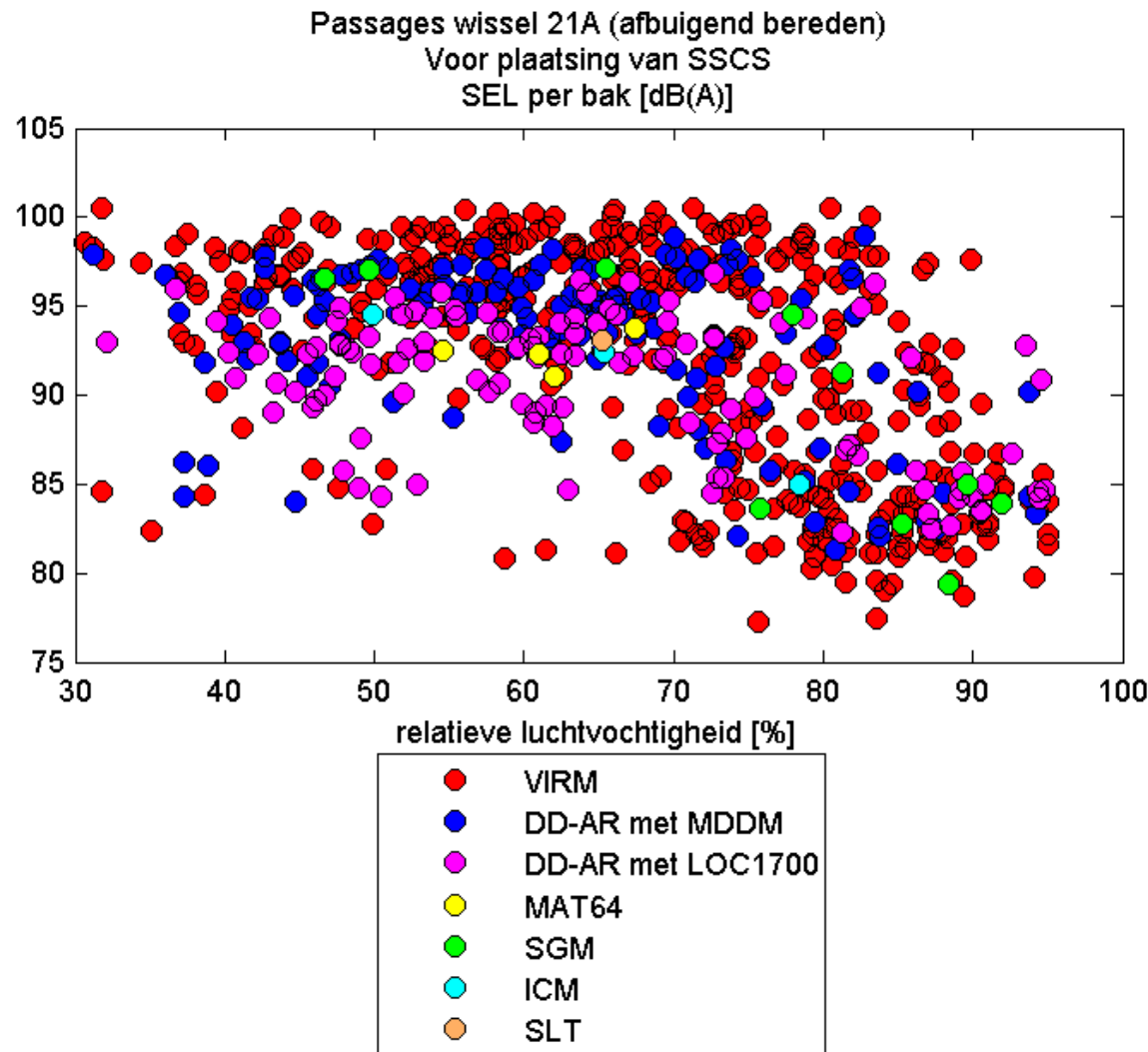
> Uitgebreide meetcampagne in Alkmaar

Monitoring SSCS'en



- Passeergeluidsmetingen op 7,5 meter van de wissel
- Bemand en onbemand
- Registratie van voertuigtype, snelheid en meteo
- Referentiemetingen afgerond
- Effectmetingen eind 2010

Referentiemetingen SSCS'en



Invloed luchtvochtigheid op booggeluid:

0-75%: 96 dB(A)

90-100%: 86 dB(A)

Van SSCS'en naar WRC



Conditionering op
Watergraafsmeer:

- 1998: Smeerkees
- 2010: SSCS'en
- toekomst: WRC?

WRC

- Wiel-rail conditionering: aanbrengen frictieverbeteraar vanuit materieel binnen dienstregeling (hoge voertuigsnelheid)
- Voordelen t.o.v. SSCS:
werkt op gehele traject
mogelijk lagere kosten
- Risico's:
onder- of overdosering

Pilot WRC

- Pilot op de Valleilijn (Ede-Amersfoort) 2009-2010
- Doel pilot: onderzoeken van de effecten op geluid en veiligheid
- Ombouw van 2 stuks Protosmaterieel (Connexxion)
- Conditionering rijspiegel met frictieverbeteraar en flens met smeermiddel



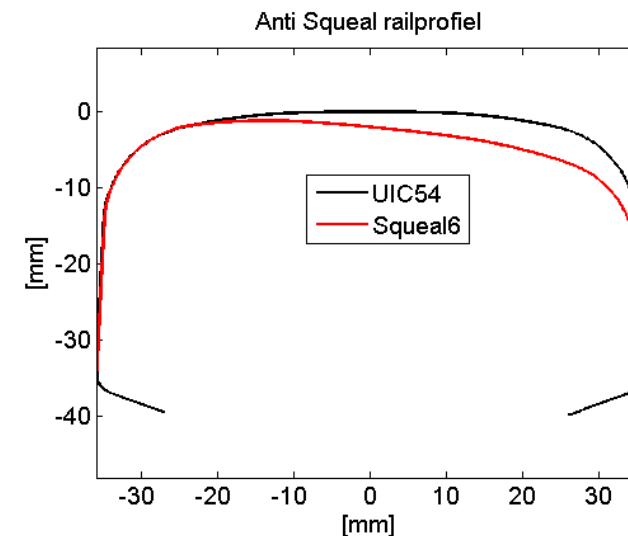
Resultaat WRC

- Onderzoek DeltaRail:
 - Frequentie van voorkomen van booggeluid verminderd van 44% naar 15%
 - SEL-waarde met 4 dB gereduceerd
 - Netto effect ongeveer 9 dB

- Wat is het effect op materieel zonder flenssmerring?
- Wat is het effect op emplacementen?
- Werkt het beter dan SSCS'en?
- > Nieuwe pilot in 2011

Duurzame oplossing booggeluid

- Innovatie Programma Geluid (IPG)
- Anti-Squeal profiel (AS) in combinatie met impregnatie railkop (WC,TiC)
- Werking AS: contactpunt binnenwiel verschuift naar binnen, waardoor de normaalkrachten en slipkrachten verminderen
- Alleen binnenste spoorstaaf



Duurzame oplossing booggeluid

- Laboratoriumtesten zeer succesvol
- 2009: inbouw proefboog in Den Haag
- booglengte 250 meter verdeeld in 8 secties (3 x ref, AS/WC, AS/TiC, AS, WC en TiC)



Duurzame oplossing booggeluid

- Onderzoek DeltaRail: AS/WC geeft beste resultaten
 - Frequentie van voorkomen van booggeluid verminderd van 74% naar 26%
 - L_{eq} met 4 dB gereduceerd
 - Netto effect ongeveer 9 dB
- Echter: duurzaamheid WC/TiC nog onvoldoende
- Alleen AS profiel op dit moment inzetbaar (effect 3 dB)
- Echter: resultaten beïnvloed door tussentijdse aanpassing spoor en kleine steekproef

Tot slot

- Eenduidige aanpak geluidsonderzoeken, zodat resultaten van verschillende maatregelen beter vergelijkbaar zijn
- Statistische analyse uitvoeren op geluidsmetingen en steekproeven vergroten
- Voorkomen van systeemfouten en meten op meerdere meetdagen
- Sinds 1839 is al veel bereikt op het gebied van bestrijding van piekgeluiden!

Tot slot

Alkmaar 2010



L_{Amax} stoomfluit 15 dB hoger dan booggeluid

Dank u voor de aandacht