




Geluidstrategie


Dr. F.L.H. Vanweert
 Ing. T.M. de Graaf



Geluid ?

- Wat is 80 dB(A) ?
- Hoe meet ik geluid ?
- Welke maatregelen zijn er ?
- Hoe kies ik een maatregel ?
- En daarna ?



Programma - deel 1

- 15.15-15.50: Inleiding
Frits Buddenberg / Franci Vanweert
- 15.50-16.10: De wet- en regelgeving
Theo de Graaf
- 16.10-16.50: Akoestiek
Franci Vanweert
- 16.50-17.20: Vragen en Pauze

Cauberg-Huygen 3

Programma - deel 2

- 17.20-17.50: Beoordelen geluidgegevens
Franci Vanweert
- 17.50-18.30: Maatregelen
Theo de Graaf
- 18.30-18.50: Beslissingsprotocol
Franci Vanweert
- 18.50-19.00: Vragen en Slot



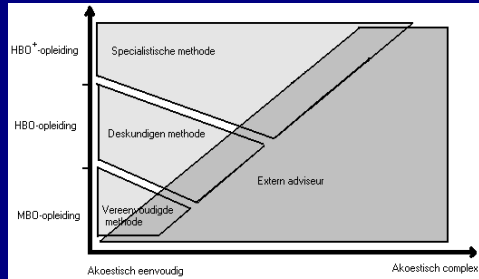
1. Inleiding

Dr. F.L.H. Vanweert

Inleiding - Doel

Akoestisch situatie	actie door
Eenvoudig	eigen mensen
Complex	geluiddeskundige
Niet te complex	beheer: eigen mensen uitvoering: deskundige
Altijd	overzicht bewaren

Inleiding - Doel



Inleiding - Plan van aanpak

- Kwalitatieve analyse
- Kwantitatieve analyse
- Keuze van de maatregelen
- Uitvoering van de maatregelen
- Opvolging van de maatregelen

De planmatige aanpak

- kwalitatieve analyse: quick scan
 - ◆ hoofdlijnen
 - ◆ waarneming - indicatieve meting
 - ◆ complexe situaties:
 - + bron(groep) aanwijzen
 - + principe maatregelen
 - ◆ eenvoudige situaties:
 - + maatregel dimensioneren
- kwalitatieve analyse
- kwantitatieve analyse
- keuze maatregelen
- uitvoering
- opvolging

De planmatige aanpak

■ kwantitatieve analyse: dB(A)'s

- ◆ totale geluidniveau
- ◆ deelbronbijdrage per geluidbron
- ◆ dominante bronnen aanwijzen
- ◆ effect geluidreducties evalueren
- ◆ maatregelen dimensioneren:
 - + geluidreductie
 - + kosten
 - + technische randvoorwaarden

- kwalitatieve analyse
- kwantitatieve analyse
- keuze maatregelen
- uitvoering
- opvolging

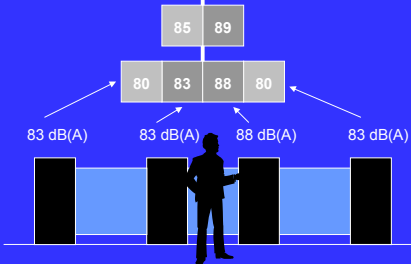
Cauberg-Huygen

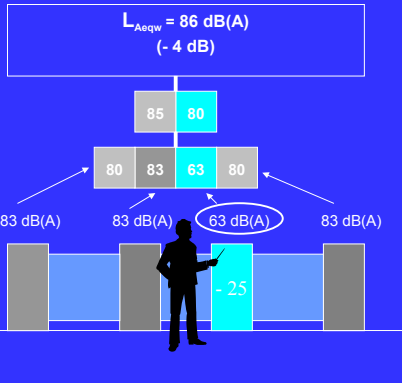
10

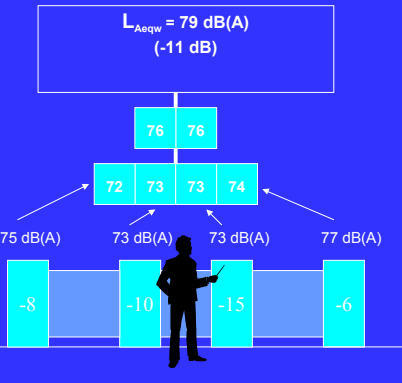
$L_{Aeqw} = 90 \text{ dB(A)}$



$L_{Aeqw} = 90 \text{ dB(A)}$







De planmatige aanpak

■ kwantitatieve analyse: dB(A)'s

- ◆ totale geluidniveau
 - ◆ deelbronbijdrage per geluidbron
 - ◆ dominante bronnen aanwijzen
 - ◆ effect geluidreducties evalueren
 - ◆ maatregelen dimensioneren:
 - + geluidreductie
 - + kosten
 - + technische randvoorwaarden
- kwalitatieve analyse
 - kwantitatieve analyse
 - keuze maatregelen
 - uitvoering
 - opvolging

De planmatige aanpak

■ keuze maatregelen

- ◆ offerte aanvragen:
 - + technische gegevens bron
 - + benodigde geluidreductie:
spectraal/totaal
 - + varianten
- ◆ beoordelen offertes:
 - + afwijkingen t.o.v. aanvraag
 - + meer- en minderkosten

- kwalitatieve analyse
- kwantitatieve analyse
- keuze maatregelen
- uitvoering
- opvolging

De planmatige aanpak

■ uitvoering

- ◆ alles of niets
- ◆ uitvoeringsdetails:
 - + naden
 - + kieren
 - + loskoppelingen
- ◆ controle akoestisch effect


- kwalitatieve analyse
- kwantitatieve analyse
- keuze maatregelen
- uitvoering
- opvolging

De planmatige aanpak

■ opvolging

- ◆ gebruik geluidbron
- ◆ gebruik voorziening
- ◆ wijzigingen geluidbron
- ◆ wijzigingen maatregel:
doorvoeren,
ventilatieopeningen

- kwalitatieve analyse
- kwantitatieve analyse
- keuze maatregelen
- uitvoering
- opvolging




2. Arbo-regelgeving

Ing. T.M. de Graaf

Ch

Cauberg-Huygen 19




Arbo - overzicht

- De Arbowet
- Het Arbobesluit
- De Arboregeling
- De beleidsregels
- AI-bladen (AI-4)

Ch

Cauberg-Huygen 20



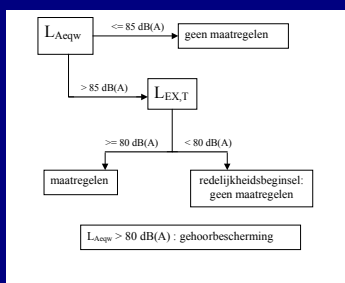
Arbo - Lawaai arbeidsplaats

- Voorlichting en onderricht
- Afbakenen geluidzones
- Gehoorbescherming
- Audiometrische onderzoeken
- Voorkomen/beperken schadelijk geluid

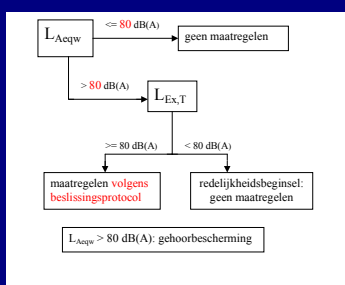
Ch

Cauberg-Huygen 21

Arbo-schadelijk geluid



Convenant-schadelijk geluid



3. Akoestiek

Dr. F.L.H. Vanweert

Akoestiek - inleiding

- ◆ niet: tastbaar
zichtbaar
sporen nalaten
- ◆ wel: complex
subjectief hinderlijk
gehoorschade

Akoestiek - inleiding

Wat is geluid ?

- Luchtdeeltjes in beweging
- Weg van de geluidbron (1235 km/u)
- Grote afstand: minder intense beweging
- Verdichtingen/verduningen van lucht =
Drukvariaties (geluiddruk)

Akoestiek - inleiding

- 1^{ste} karakter.: frequentie (f)-golflengte (λ)
- toonhoogte
 - hoge tonen: korte golflengte
hoge frequentie
 - lage tonen: lange golflengte
lage frequentie

Akoestiek - inleiding

2^{de} karakter.: luidheid

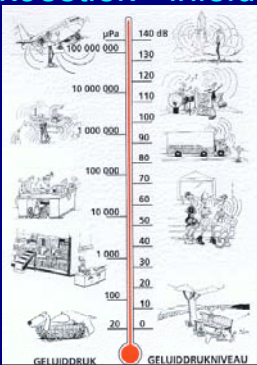
- statische luchtdruk: weersafhankelijk
- drukvariaties geluid: geluidsdruk (Pa of mbar)
- stil geluid: kleine drukvariaties
- luid geluid: grote drukvariaties
- geluidsdrukniveau:

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right)$$

Cauberg-Huygen

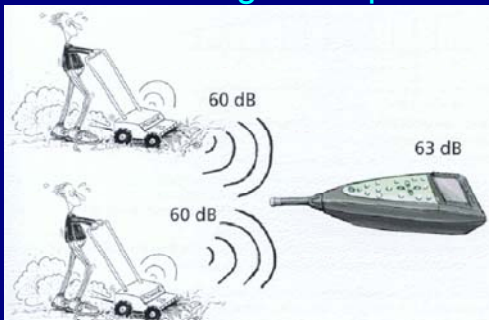
28

Akoestiek - inleiding



29

Akoestiek - geluid optellen



Cauberg-Huygen

30

Akoestiek - geluid optellen

■ Formule: $L_{p_1+E} L_{p_2} = 10 \log \left(10^{\frac{L_{p_1}}{10}} + 10^{\frac{L_{p_2}}{10}} \right)$

■ Tabel:

Verskil tussen de geluidniveaus [dB]	+ _r Optellen bij het hoogste geluidniveau [dB]
0	3.0
0.5	2.8
1	2.5
1.5	2.3
2	2.1
2.5	1.9
3	1.8
...	...

Cauberg-Huygen

31

Akoestiek - geluid optellen

Tabel:

	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
70	73	74	74	75	75	76	77	78	79	80
71	74	74	75	75	76	76	77	78	79	80
72	74	75	75	76	76	77	77	78	79	80
73	75	75	76	76	77	77	78	78	79	80
74	75	76	76	77	77	78	78	79	79	80
75	76	76	77	77	78	78	79	79	80	80

Cauberg-Huygen

32

Akoestiek - geluid aftrekken

■ Formule: $L_{p_2-E} L_{p_1} = 10 \log \left(10^{\frac{L_{p_2}}{10}} - 10^{\frac{L_{p_1}}{10}} \right)$

■ Tabel:

Verskil tussen de geluidniveaus [dB]	- _E Aftrekken van het hoogste geluidniveau [dB]
0	-
0.5	9.6
1	6.9
1.5	5.3
2	4.3
2.5	3.6
...	...

Cauberg-Huygen

33

Akoestiek - geluid aftrekken

Tabel:

	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
70	-	64	68	70	72	73	75	76	77	78
71	-	-	65	69	71	73	74	76	77	78
72	-	-	-	66	70	72	74	75	77	78
73	-	-	-	-	67	71	73	75	76	78
74	-	-	-	-	-	68	72	74	76	77
75	-	-	-	-	-	-	69	73	75	77

Akoestiek - geluidspectrum

■ Luidheid van toonhoogten



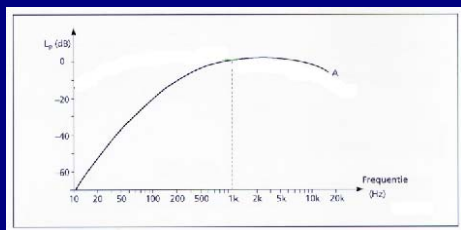
Akoestiek - geluidspetrum

■ Akoestische informatie per "groepje" golf lengten: oktaafbanden of tertsbanden

Tertsbanden [Hz]			Oktaafbanden [Hz]		
Frequentieband	f: van - tot		Frequentieband	f: van - tot	
...			...		
25	22	28	31.5	22	45
31.5	28	36			
40	36	45			
50	45	56	63	45	88
63	56	72			
80	72	89			

Akoestiek - geluidspectrum

- Gevoeligheid van oor: de A-correctie



Cauberg-Huygen

37

Akoestiek - geluidspectrum

- dB + correctie = dB(A)

Tertsbanden [Hz]		Oktaafbanden [Hz]	
Frequentietabel	A-correctie	frequentietabel	A-correctie
25	- 44.7		
31.5	- 39.4	31.5	- 39.4
40	- 34.6		
50	- 30.2		
63	- 26.2	63	- 26.2
80	- 22.5		

Cauberg-Huygen

38

Akoestiek - geluidspectrum

- A-correctie alleen als:
 - ◆ spectrale gegevens zijn gekend
 - ◆ oktaafbanden - tertsbanden
- A-correctie niet als:
 - ◆ spectrale gegevens reeds in dB(A) zijn
 - ◆ alleen totale geluidniveau is gekend

Cauberg-Huygen

39

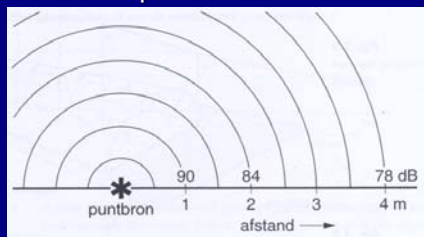
Akoestiek-puntbron open lucht

- puntbron: afmeting bron klein
- op grotere afstand: minder geluid
- afstandsverzwakking
- formule:

$$L_p = L_w + 10 \log\left(\frac{1}{4\pi r^2}\right) = L_w - 10 \log(4\pi r^2)$$

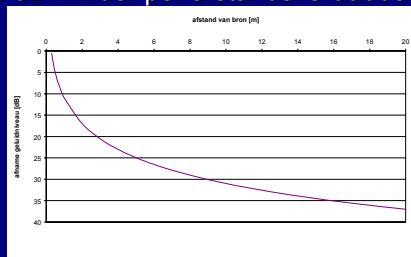
Akoestiek-puntbron open lucht

- 6 dB minder per afstandsverdubbeling



Akoestiek-puntbron open lucht

- 6 dB minder per afstandsverdubbeling



Akoestiek - lijnbron open lucht

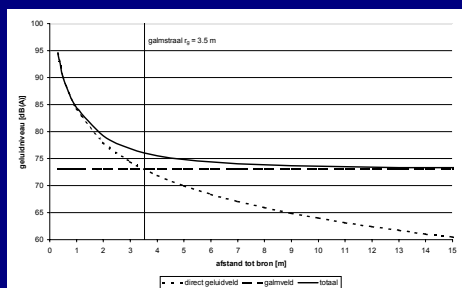
- lijnbron: lange smalle bron: leidingen
- op grotere afstand: minder geluid
- afstandsverzwakking
- formule:

$$L_p = L_w + 10 \log\left(\frac{1}{4\pi r}\right) = L_w - 10 \log(4\pi r)$$

Akoestiek - lijnbron open lucht

- 3 dB minder per afstandsverdubbeling

Akoestiek - puntbron in ruimte



Akoestiek - geluidabsorptie

- mate waarin oppervlakte niet reflecteert
- uitgedrukt in: α : 0 - 1
A (open raam): m²
- veel absorptie: laag galmveld
korte nagalm
- weinig absorptie: hoog galmveld
lange nagalm

Akoestiek - geluidisolatie

- mate waarin constructie niet doorlaat
- uitgedrukt in: R [dB]
- hoge geluidisol.: weinig geluid doorlaten
- lage geluidisol.: veel geluid doorlaten
- R is frequentieafhankelijk

Pauze
