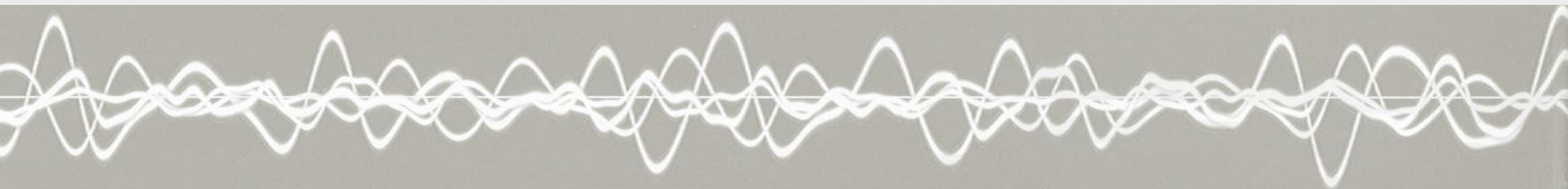




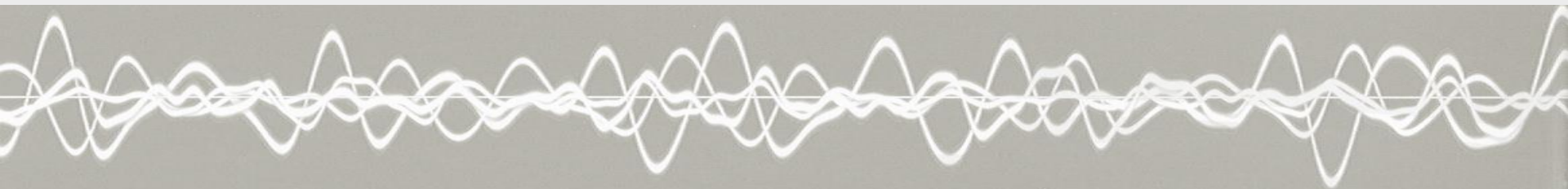
**EOS ACOUSTICS**  
ENGINEERS OF SILENCE

# Praktische aanpak van lawaai beheersing in het kader van MER en strategische geluidsplannen



## **Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen :**

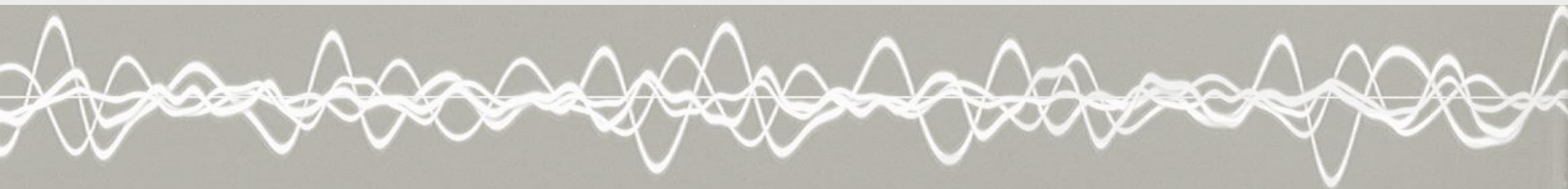
- **Opstellen van status geluidsrapporten**
- **Strategische geluidsplanning**
- **Opstellen van prognosestudies**



## **Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen**

### **Toepassingskaders :**

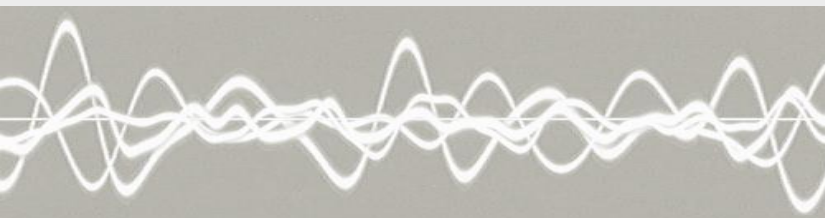
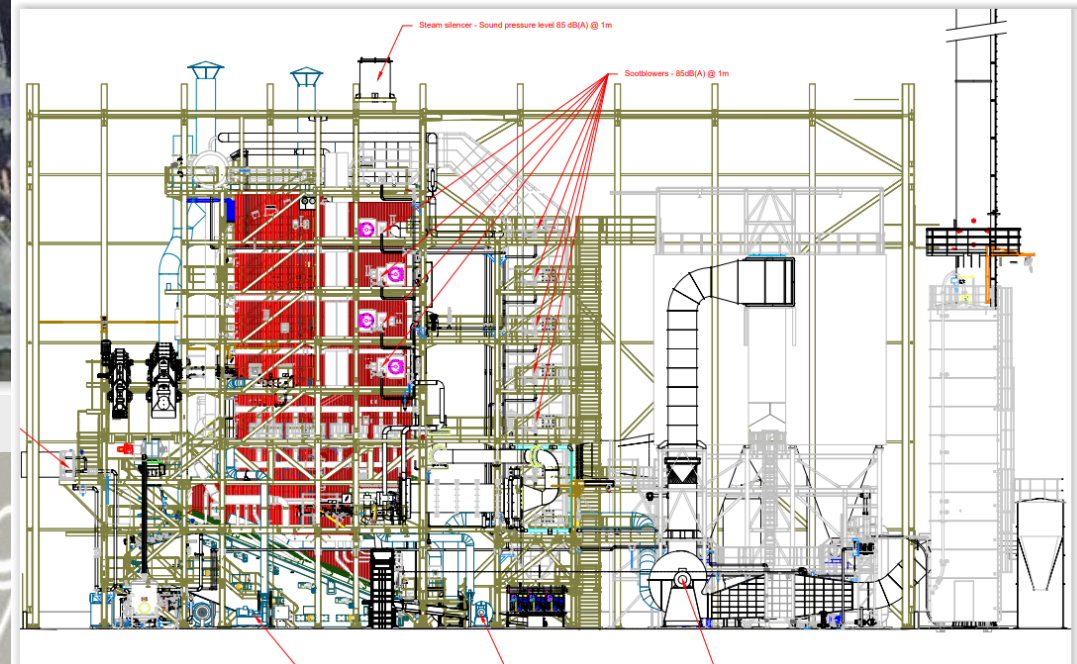
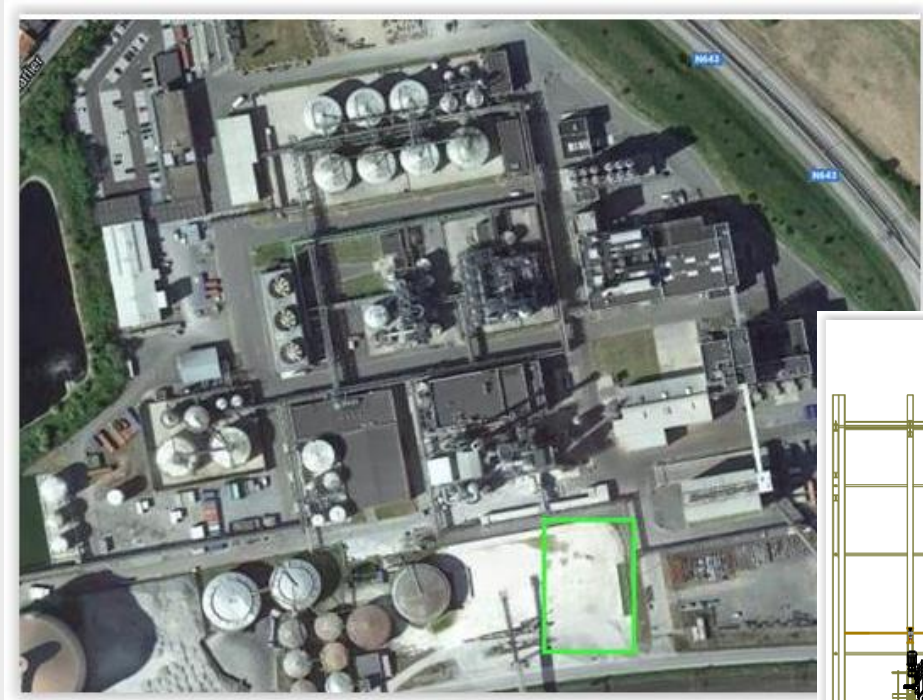
- **prognose en planning van (MER) projecten**
- **opstellen van omvangrijke geluidskaarten**
- **technische specificatie van technische installaties**
- **strategische saneringsplanning**



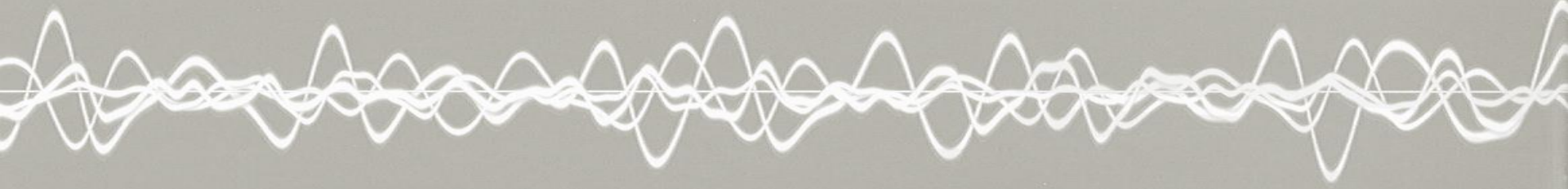
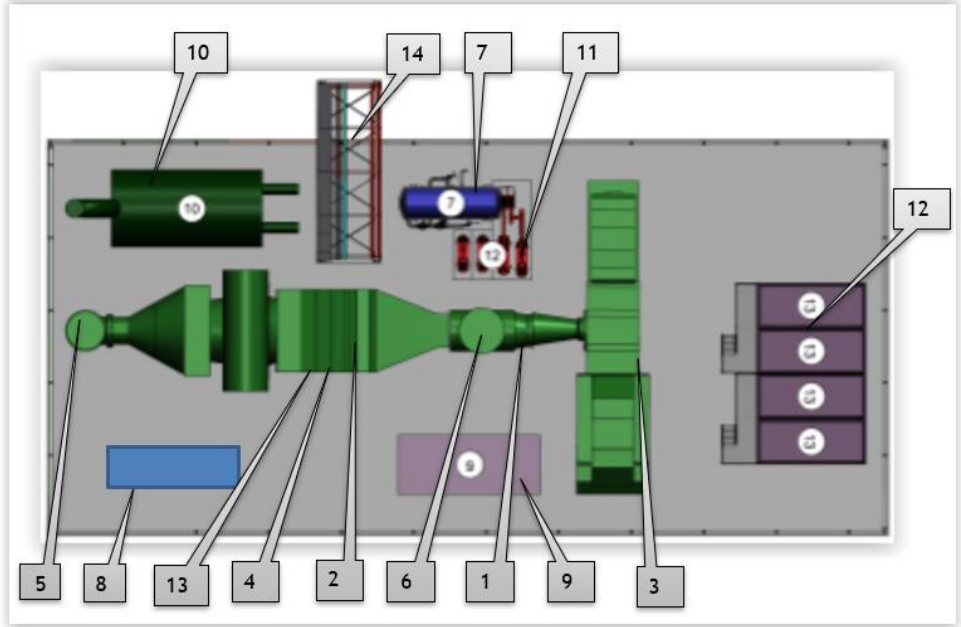
**Scope : grote, omvangrijke, complexe situaties**  
**bestaand / gepland / te saneren**



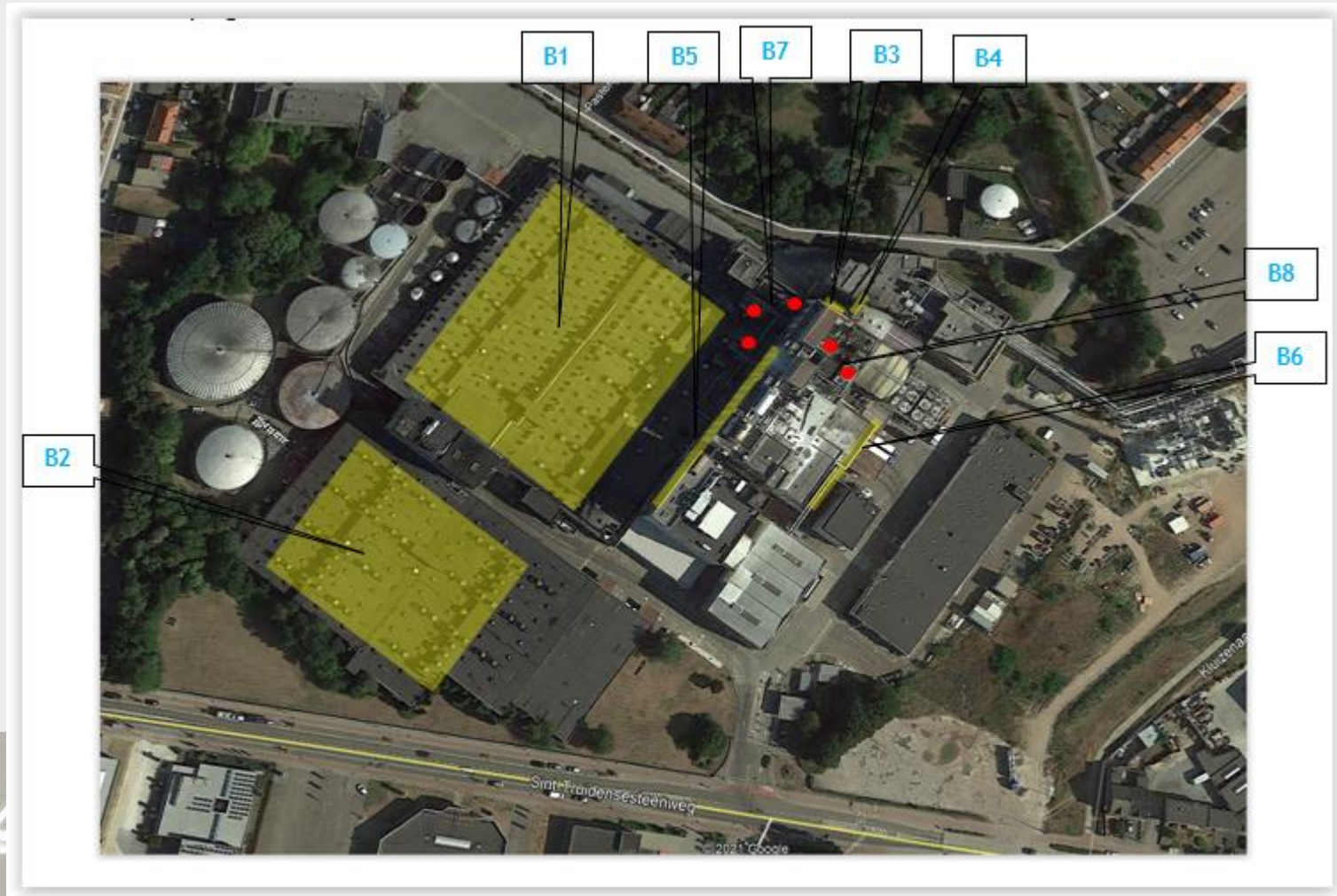
# Scope : grote, omvangrijke, complexe situaties bestaand / gepland / te saneren



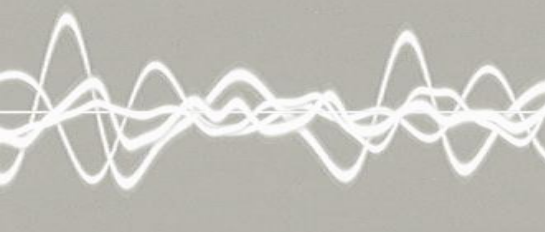
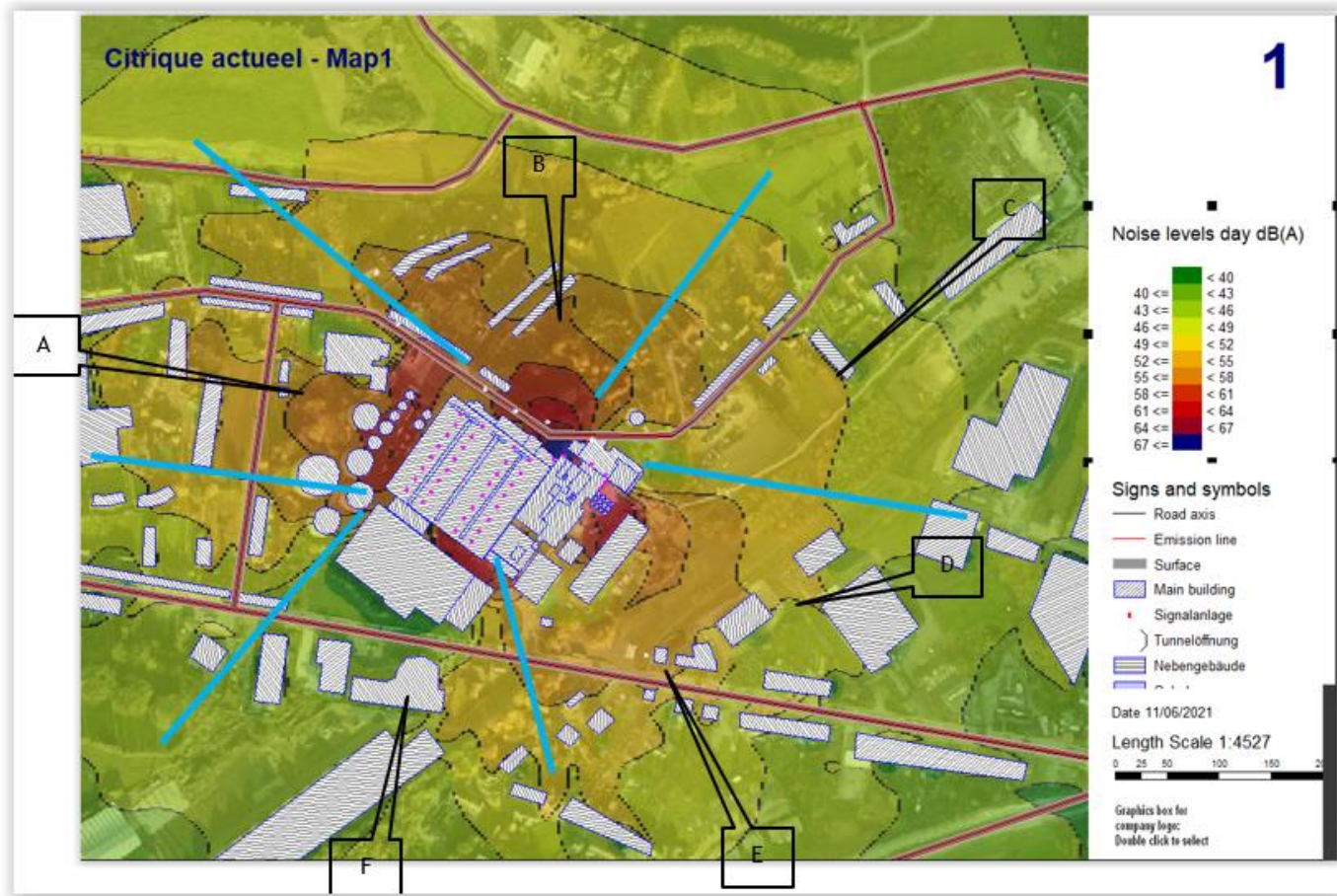
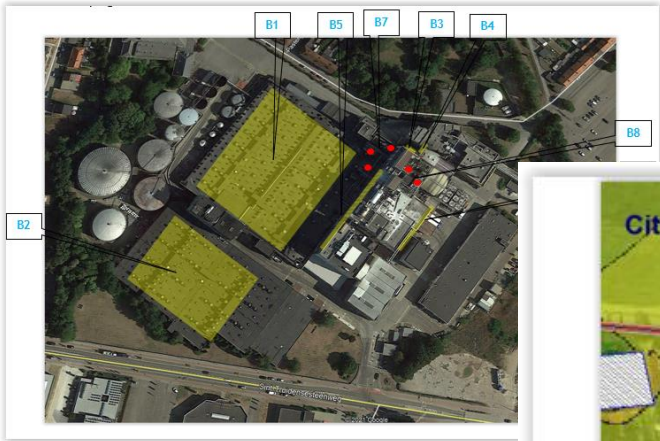
# Scope : grote, omvangrijke, complexe situaties bestaand / gepland / te saneren



# Scope : grote, omvangrijke, complexe situaties bestaand / gepland / te saneren



# Scope : grote, omvangrijke, complexe situaties bestaand / gepland / te saneren



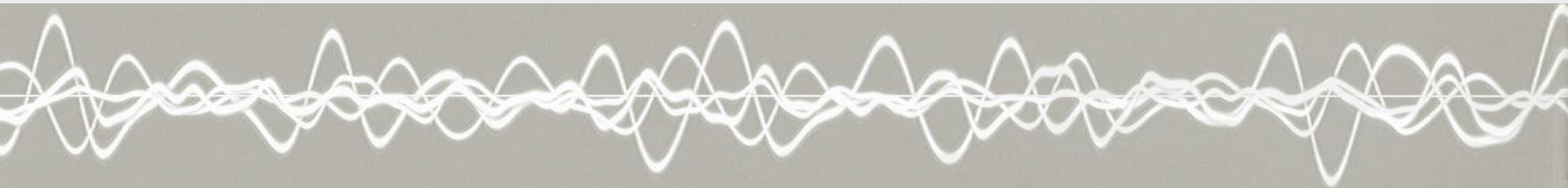


# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

## 1/ Bestaande situaties begroten

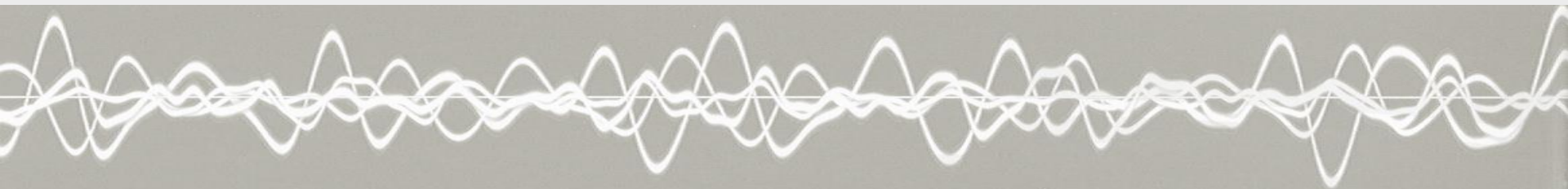
geluid bron(nen) → ontvanger ?

onderzoek emissie -> immissie



## **Emissie : geluidsvermogenbepalingen**

- **Technische data : gemeten obv ISO3744**
- **In situ metingen : ISO3746**
- **In situ metingen : Emola-begis**
- **In situ metingen : vlakbronbenadering**
- **In situ metingen : bepaling deelbronnen**



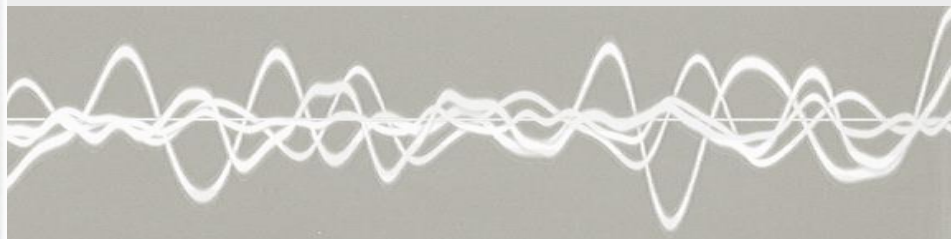
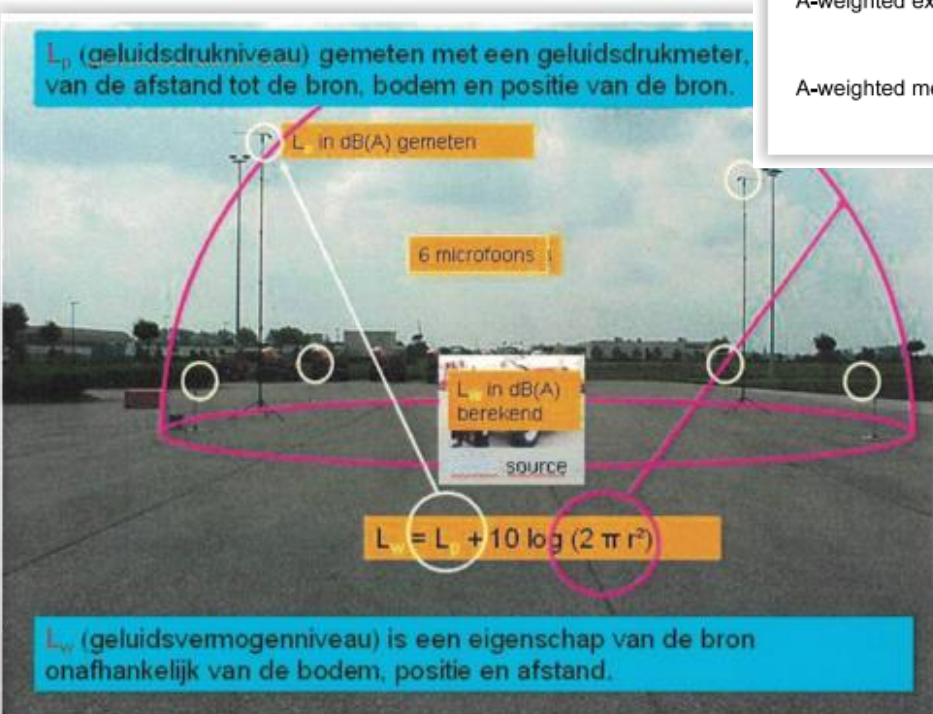
# Emissie : geluidsvermogenbepalingen

## Technische data : gemeten oa cfr. ISO3744

Principe :  $L_{wA} = L_{pr} + 10 \cdot \log(A)$

octave spectrum

frequency	fm in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Dim
main residual frequ.	dLD-okt	0,0	0,0	0,0	2,3	0,5	0,1	0,0	0,0	dB
relative octave spectrum	dLw-okt	-4,7	-5,4	-7,1	-9,7	-13,2	-17,5	-22,8	-29,0	dB
A-weighting	dLA	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	dB
total sound power	Lwi2-okt	110,1	109,3	107,6	107,3	102,1	97,3	91,9	85,7	dB
	Lwi1-okt	106,6	105,8	104,2	103,9	98,6	93,8	88,4	82,2	dB
	LwAi2-okt	83,9	93,2	99,0	104,1	102,1	98,5	92,9	84,6	dB(A)
	LwAi1-okt	80,4	89,7	95,6	100,7	98,6	95,0	89,4	81,1	dB(A)
A-weighted external sound power level										
	LwAa-okt	67,9	77,2	83,0	88,1	86,1	82,5	76,9	68,6	dB(A)
A-weighted meas. surf. sound pressure level										
	LpA-okt	51,6	60,9	66,8	71,9	69,8	66,2	60,6	52,3	dB(A)



## **Emissie : geluidsvermogenbepalingen**

### **Technische data : gemeten oa cfr. ISO3744**

Opgelet :

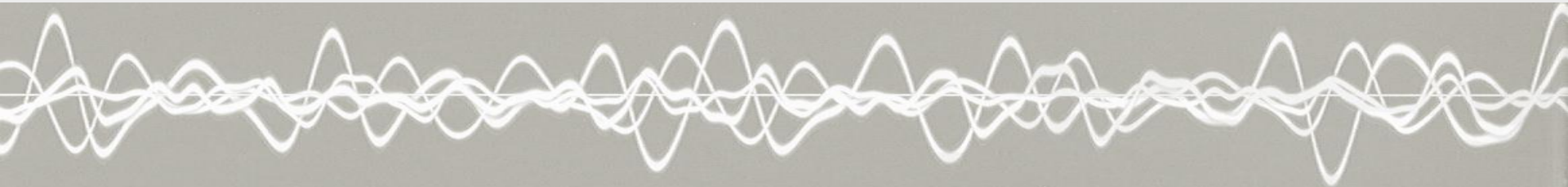
LWA = ft. (toerental, lastwerking,...)

technische data = vaak optimistisch (geen slijtage,...)

directiviteit vaak onbekend

emissie is soms tonaal

benadering als puntbron

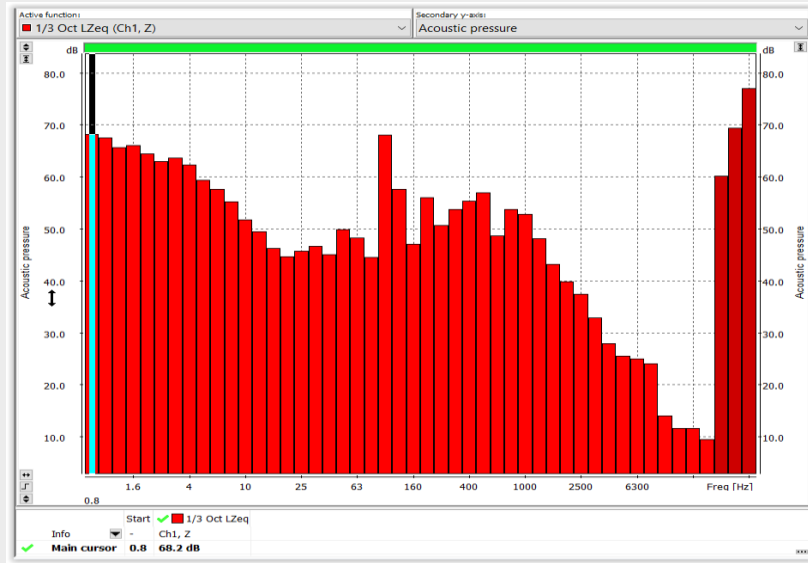


# Emissie : geluidsvermogenbepalingen

## In situ metingen : ISO3746



Principe :  $L_{wA} = L_{pr} + 10 \cdot \log(A)$



## **Emissie : geluidsvermogenbepalingen**

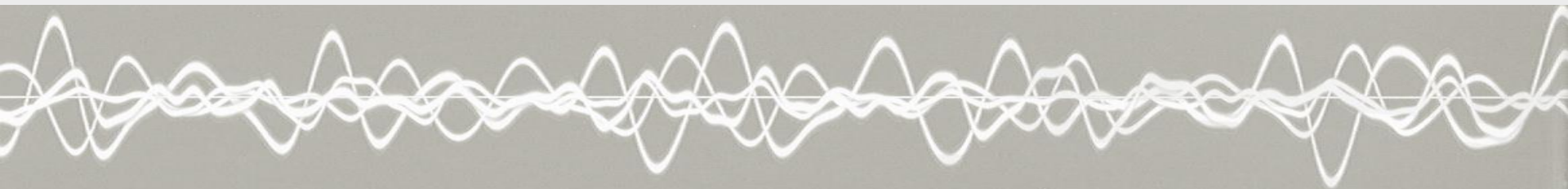
### **In situ metingen : ISO3746**

Principe :  $L_{wA} = L_{pr} + 10 \cdot \log(A)$

Opgelet :

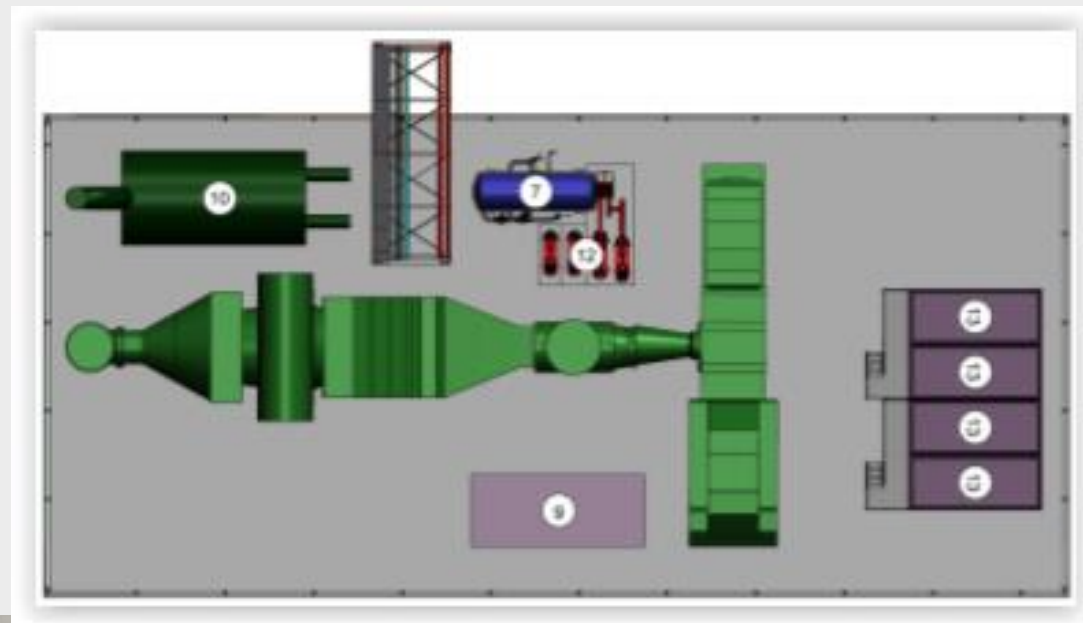
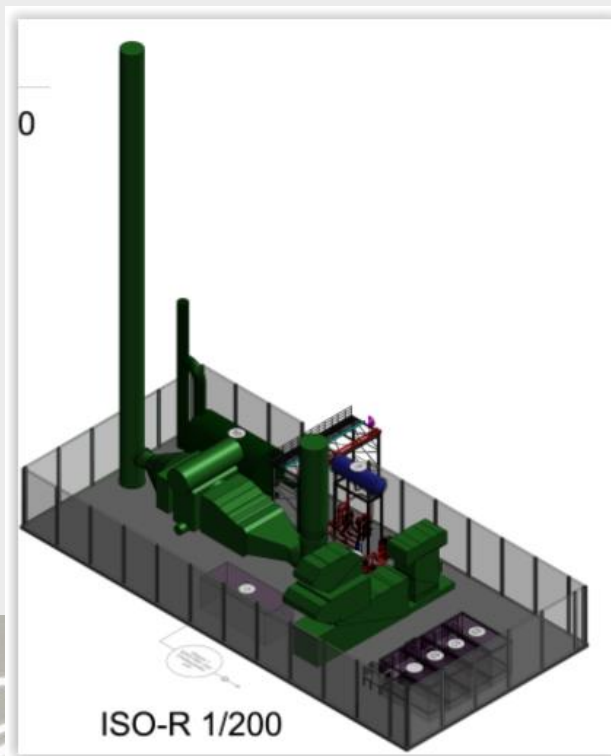
$L_{wA}$  = ft. (toerental, lastwerking,...)

Enkel toepasbaar voor solitaire bron(nen)



# Emissie : geluidsvermogenbepalingen in situ metingen : Emola-begis

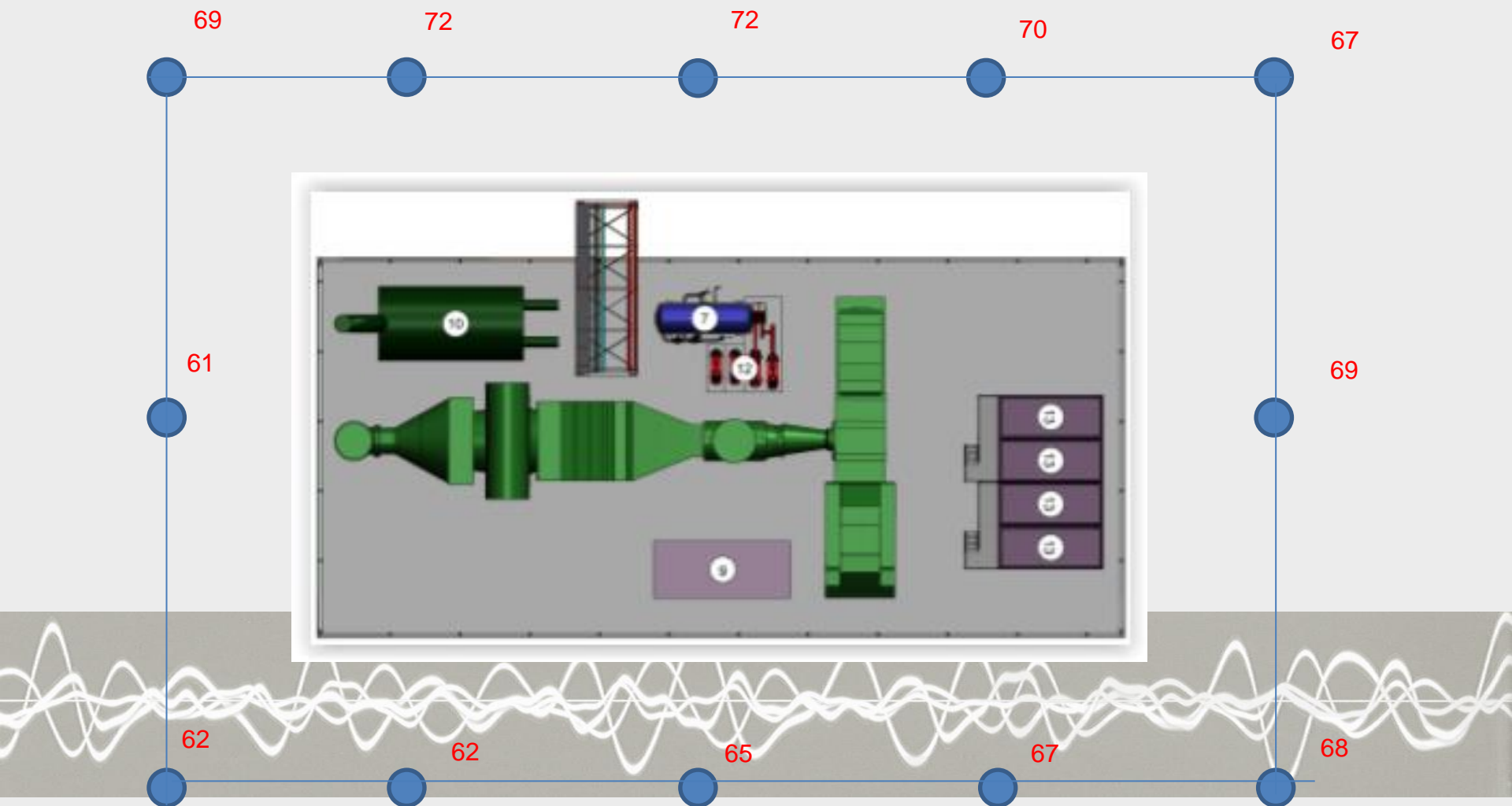
Principe :  $L_{wA} = L_{pr} + 10 \cdot \log(A)$  via contourmeting



# Emissie : geluidsvermogenbepalingen

## in situ metingen : Emola-begis

Principe : Lp wordt gemeten over een contour





## **Emissie : geluidsvermogenbepalingen in situ metingen : Emola-begis**

Principe :  $L_{wA} = \overline{L}_{pr} + 10 * \log(4 * S_g)$

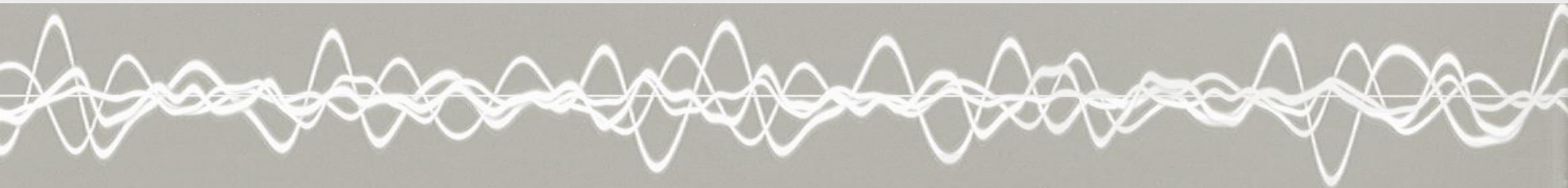
$\overline{L}_{pr} = 67 \text{ dB(A)}$

$S_g = 7500 \text{ m}^2$

$L_{wA} = 111 \text{ dB(A)}$

Opgelet :

- enkel toepasbaar voor egaal verdeelde emissie
- geeft (in dit geval) belangrijke overschatting van reëel geluidsvermogen



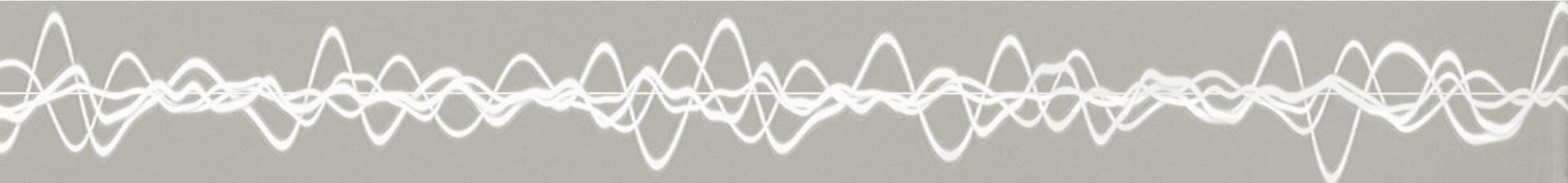
# Emissie : geluidsvermogenbepalingen In situ metingen : vlakbronbenadering



# Emissie : geluidsvermogenbepalingen In situ metingen : vlakbronbenadering

Principe :  $L_{wA} = \Sigma (L_{pi} + 10 \cdot \log(A_i))$

Bron verdeeld in deelvlakbronnen



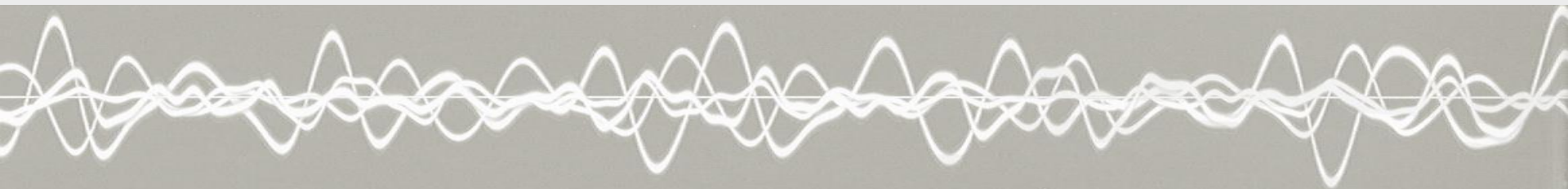
## Emissie : geluidsvermogenbepalingen In situ metingen : vlakbronbenadering

Principe :  $L_{wA} = \Sigma (L_{pi} + 10 \cdot \log(A_i))$

eenvoudig voorbeeld : een breker

Totaal geluidsvermogen : 114 dB(A)

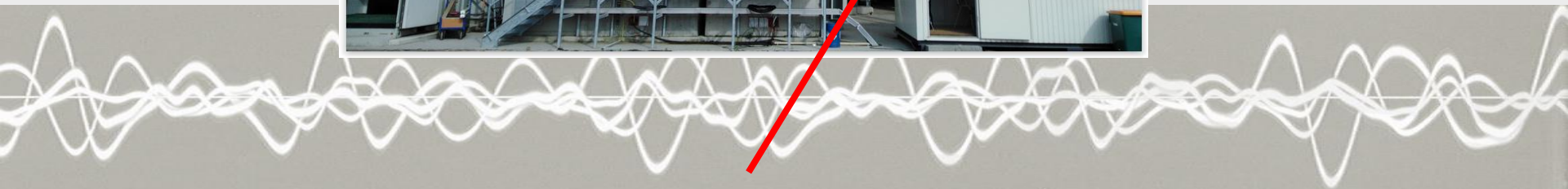
Deelvermogen :	brekermond	$100 + 10 \log(4)$	= 106
	brekerkop	$103 + 10 \cdot \log(1)$	= 103
	zijflank 1	$95 + 10 \cdot \log(26)$	= 109
	zijflank 2	$97 + 10 \cdot \log(26)$	= 111



# Emissie : geluidsvermogenbepalingen

## In situ metingen : bepaling deelbronnen

Principe :  $L_{wA} = \Sigma (L_{wAi})$

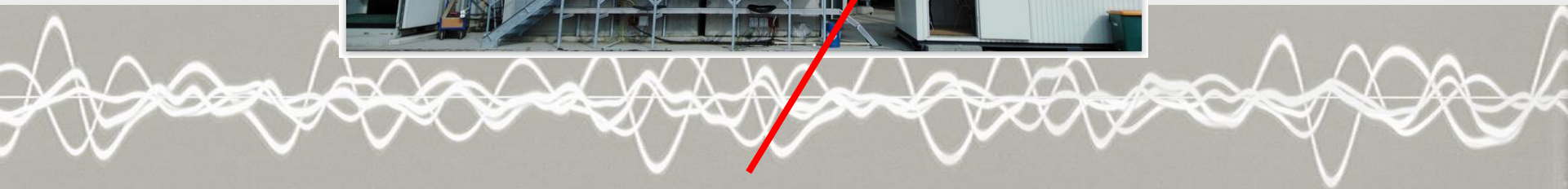


# Emissie : geluidsvermogenbepalingen

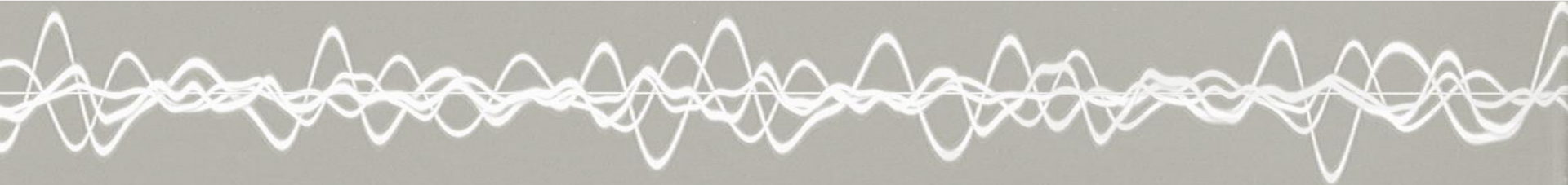
## In situ metingen : bepaling deelbronnen

Principe :  $L_{wA} = \Sigma (L_{wAi})$

Resultaat :  $L_{wA}$  tot : 101 dB(A)



- **Emissie : geluidsvermogenbepalingen**
  - **Technische data : gemeten obv ISO3744**
  - **In situ metingen : ISO3746**
  - **In situ metingen : Emola-begis**
  - **In situ metingen : vlakbronbenadering**
  - **In situ metingen : bepaling deelbronnen**

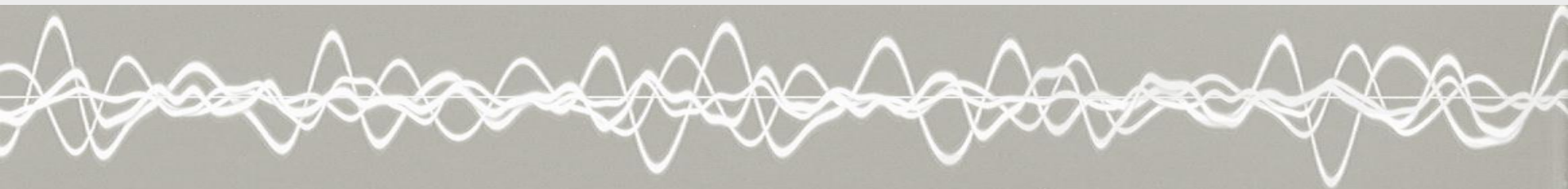


# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

## 2/Bestaande situaties begroten

geluidsbron(nen) → ontvanger

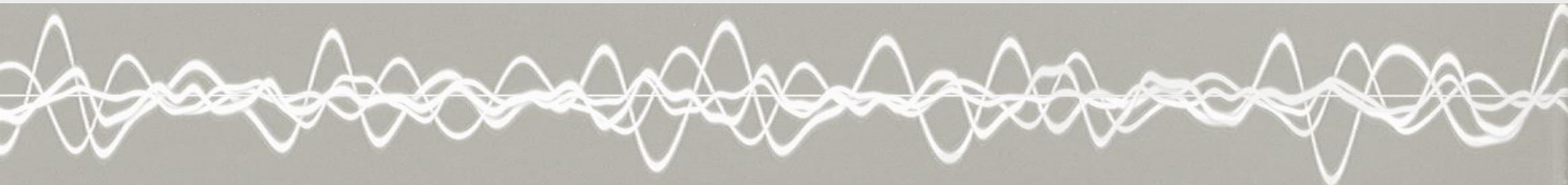
onderzoek emissie -> immissie via transferfuncties





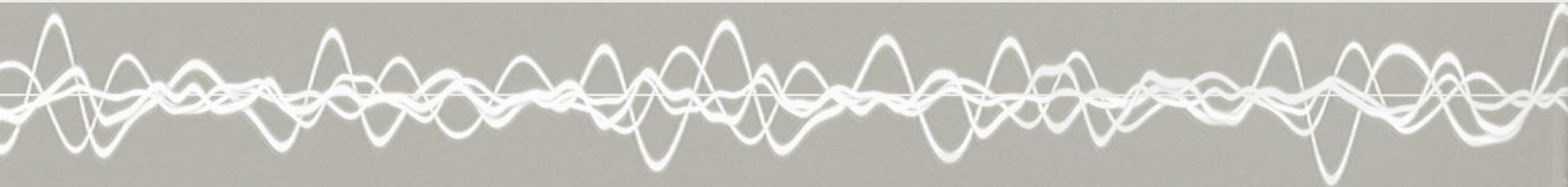
## immissie: geluidsoverdrachtsberekening RLS090 ea.

- Principe :  $L_p = L_w + (D_{geo}, D_{bodem}, D_{lucht} D_{refl}/diff.....)$
- $L_{ps\ tot} = \Sigma (L_{p\ deel})$
- Spectrale opdeling
- Gestandariseerde atmosferische condities (oa meewind)



## immissie: geluidsoverdrachtsberekening RLS090 ea.

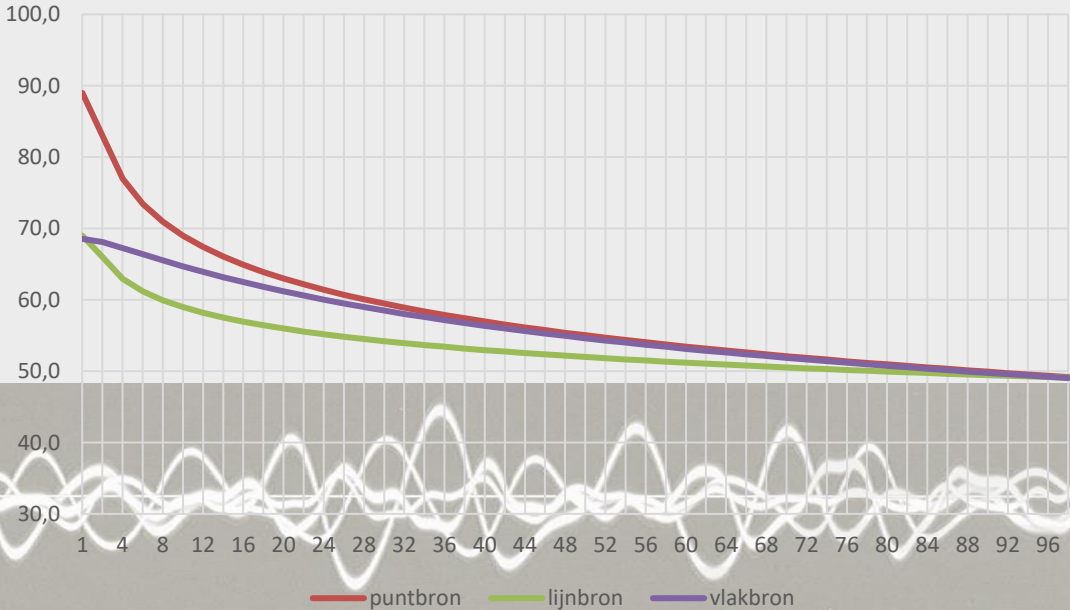
- Vooraf : let op met vereenvoudigingen
  - puntbron
  - lijnbron
  - vlakbron
- } Het ene geluidsvermogen is het andere niet
- richtingsfactor
  - diffractie
  - tonalen



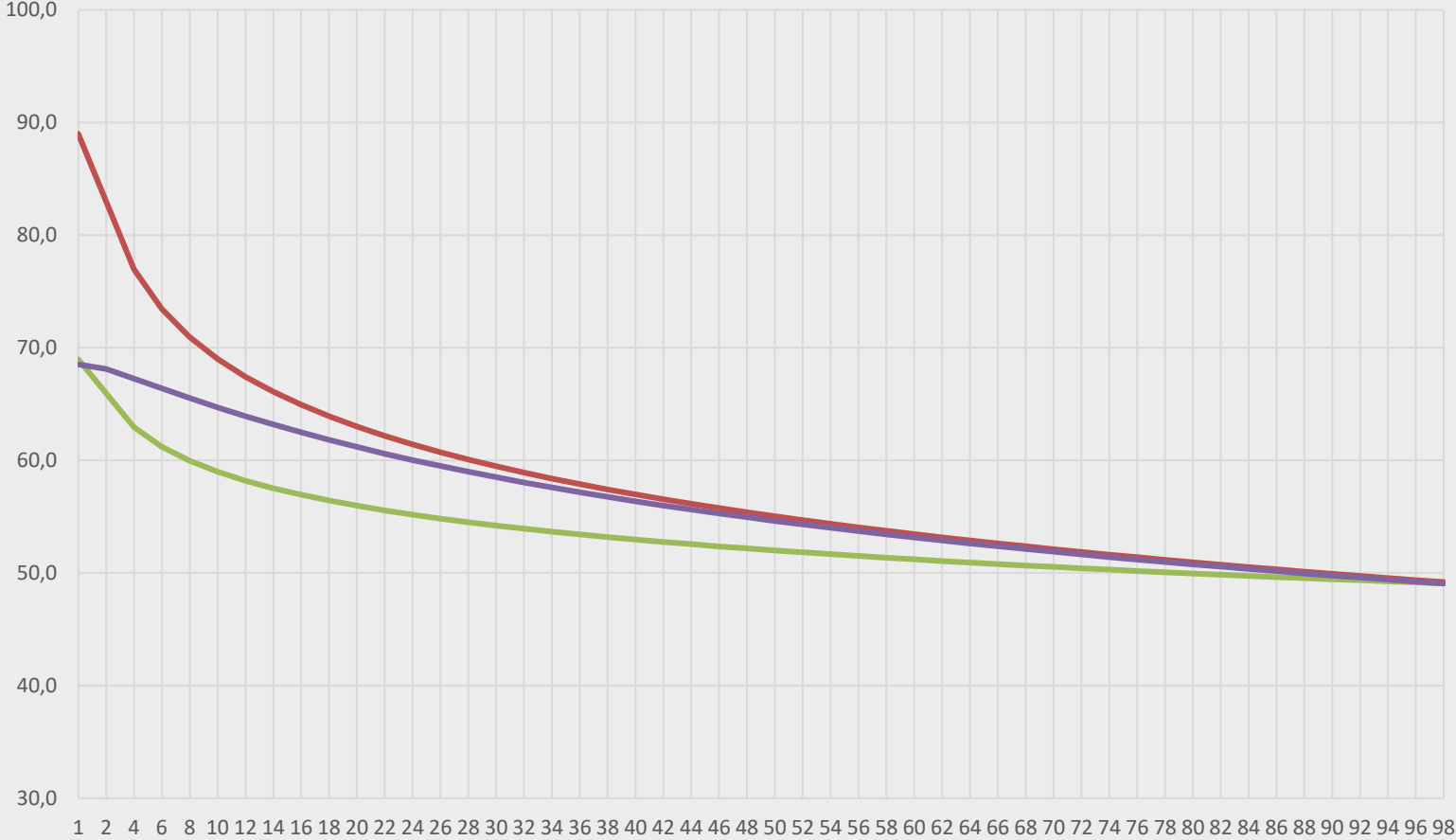
# Seminarie deskundigen geluid



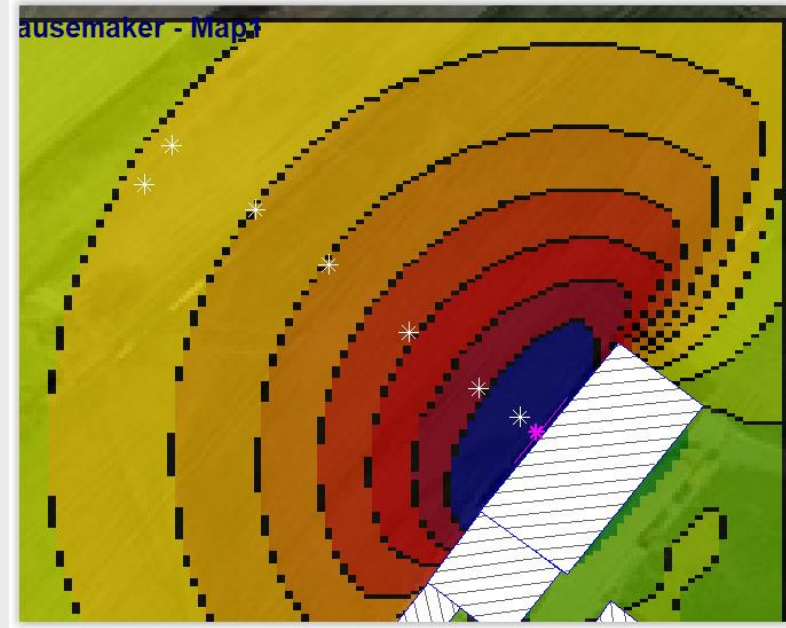
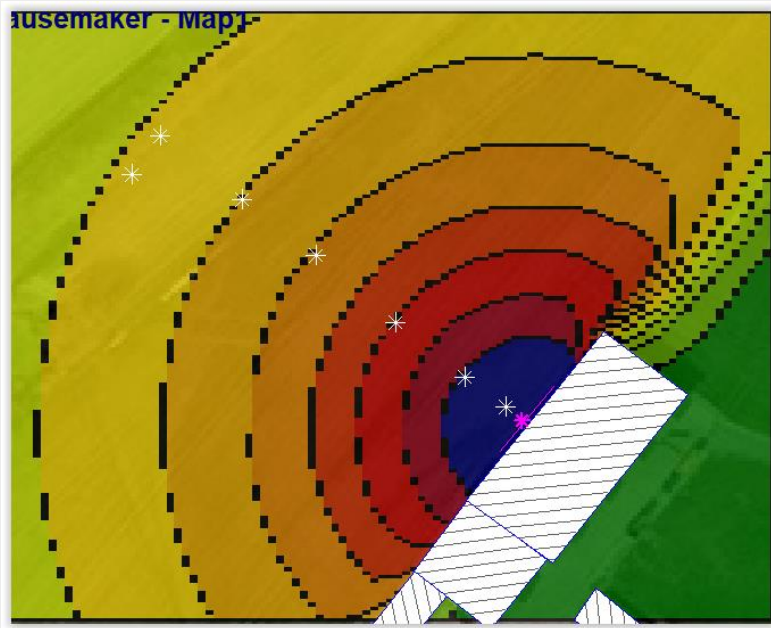
## geluidsverzwakking over afstand



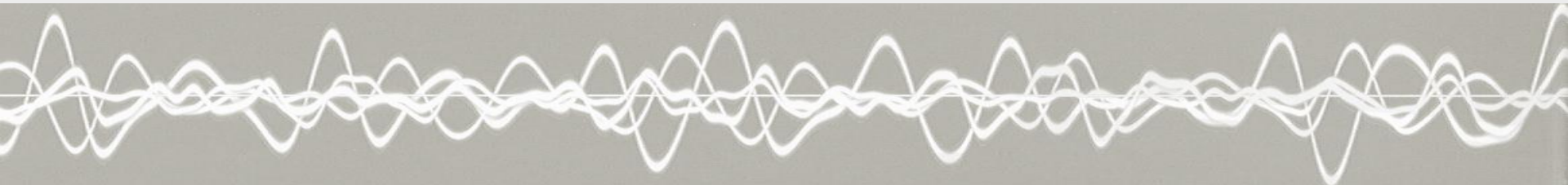
## geluidsverzwakking over afstand



## immissie: geluidsoverdrachtsberekening RLS090 ea.



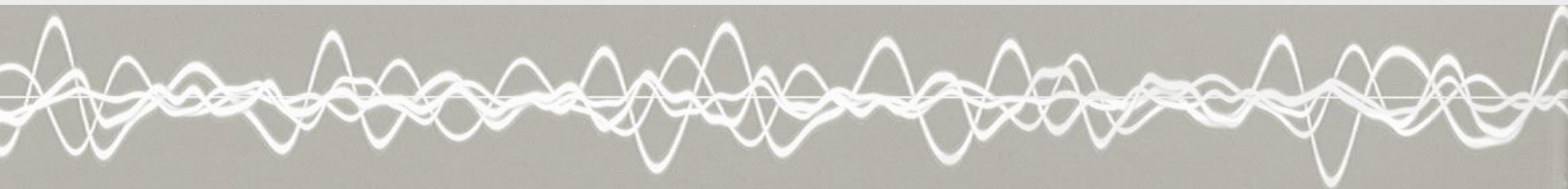
Vanaf perimeter (afmeting bron x 2) : puntbronbenadering toepasbaar



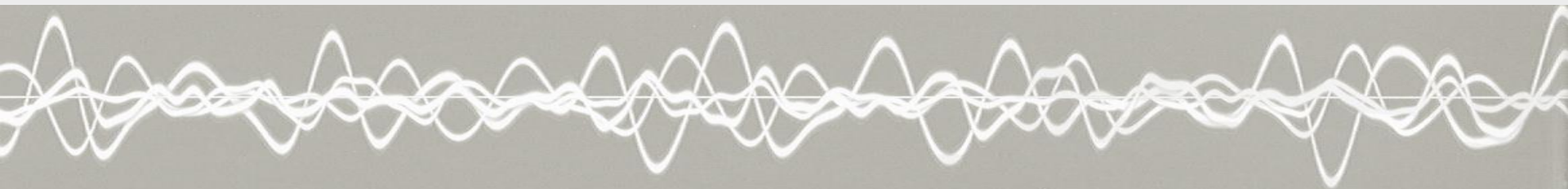
## **immissie: geluidsoverdrachtsberekening RLS090 ea.**

Een geluidsmodel is een zeer krachtige tool tot :

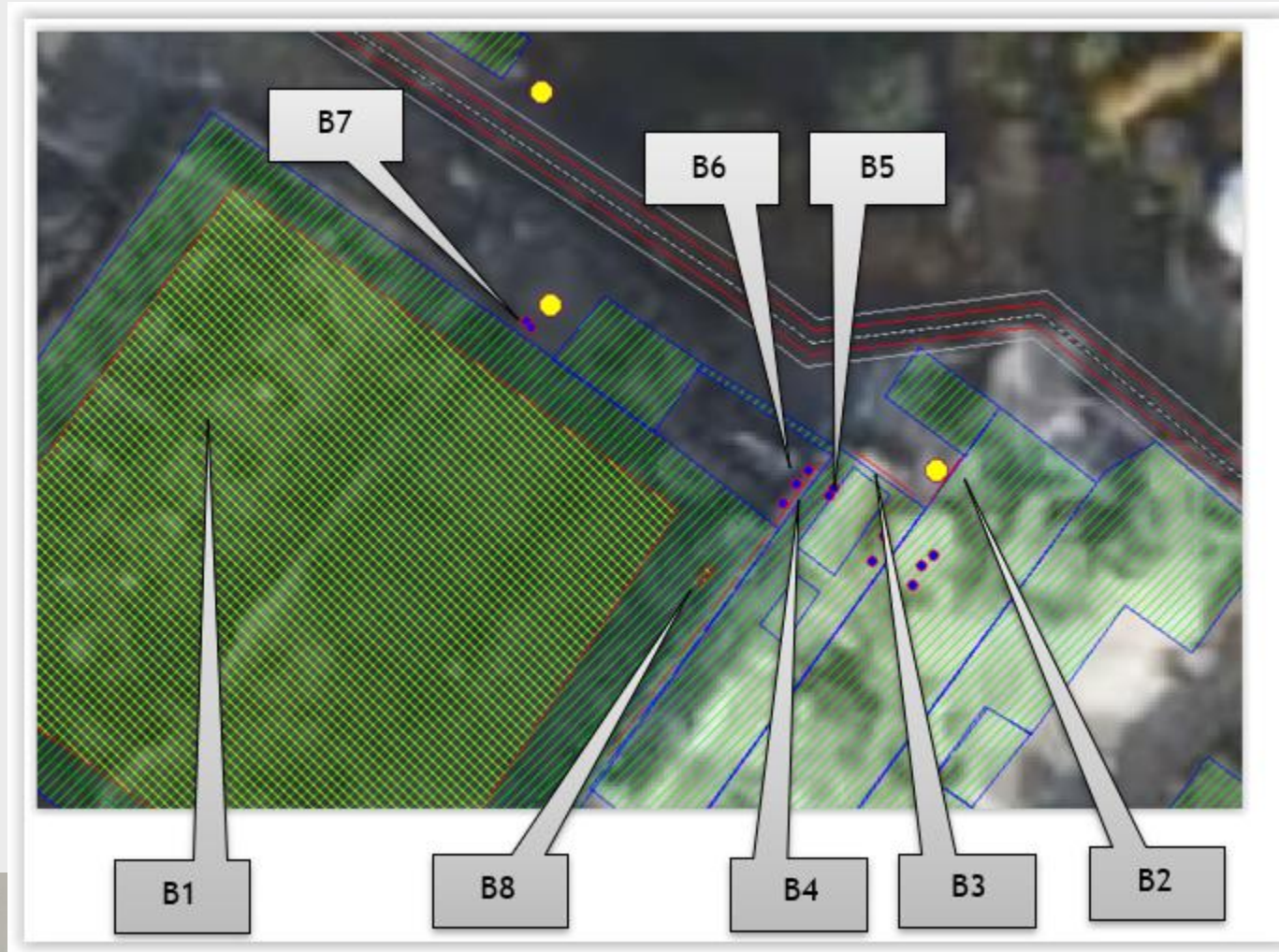
- Het begroten van specifieke immissie
- Het visualiseren van geluidsverspreiding
- Het detecteren van (lokale) effecten
- Het bepalen van de deelcontributies van bron(zones)
- Het opstellen van de saneringsstrategie
- Het simuleren van milderende maatregelen
- Het vergelijken van projectvarianten
- Basis voor de prognosestudie



# immissie: geluidsoverdrachtsberekening RLS090 ea.



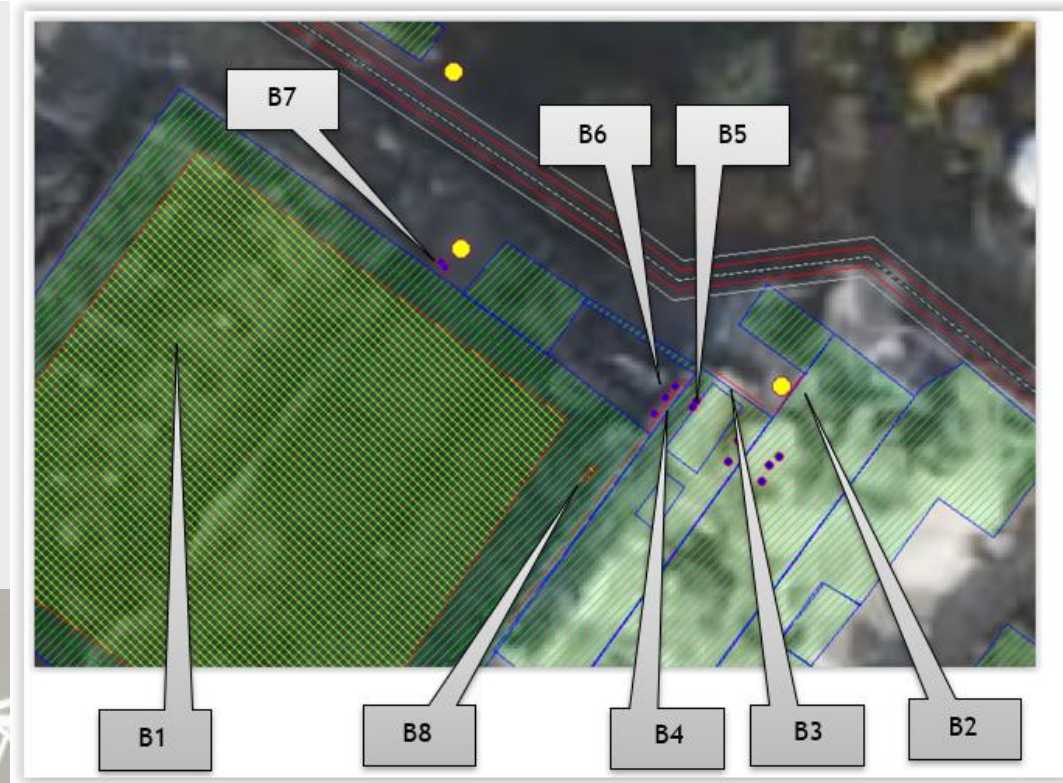
# immissie: geluidsoverdrachtsberekening RLS090 ea.



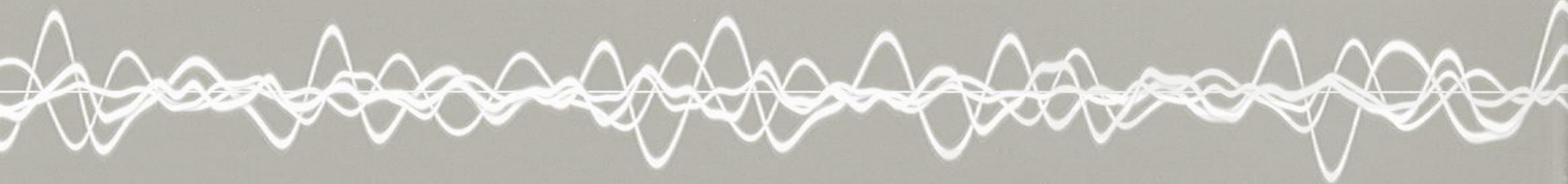
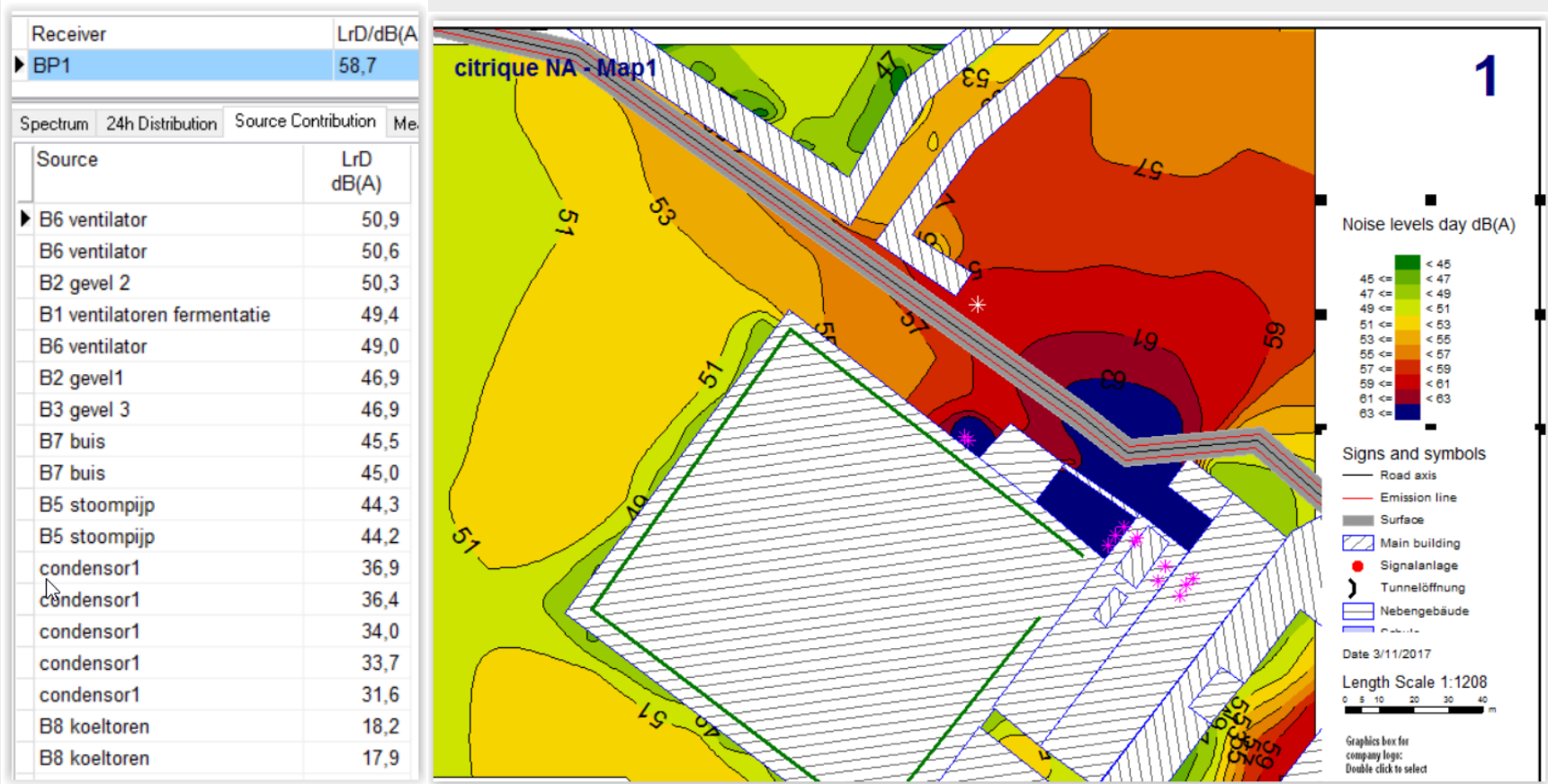


# immissie: geluidsoverdrachtsberekening RLS090 ea.

bron	situering	LwA	LwA tot	opmerking
B1	Geheel van ventilatorbatterij fermentatie	70/m <sup>2</sup>	109,2	
B2	Gevel 1	73/m <sup>2</sup>	92,2	
B3	Gevel 2	73/m <sup>2</sup>	94,0	
B4	Gevel 3	75/m <sup>2</sup>	100,6	
B5	stoompijpen		92,0	2 stuks
B6	ventilatoren		98,0	3 stuks
B7	Extractie/pulsie kanalen		85,0	2 stuks
B8	koeltoren	80/m <sup>2</sup>	83,3	



# immissie: geluidsoverdrachtsberekening RLS090 ea.



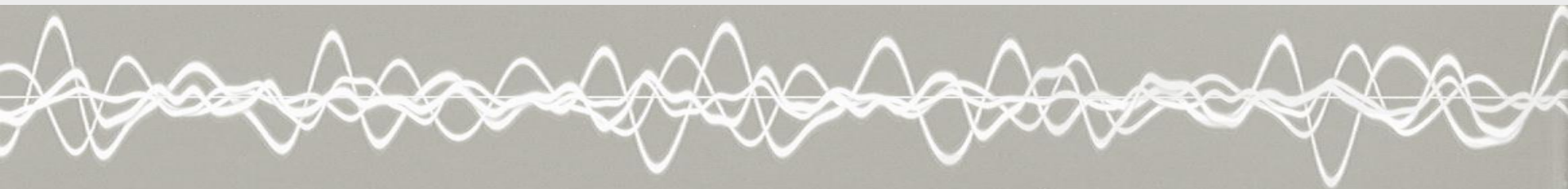
## **Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen**

### **3/Opstellen van strategische geluidsplanning**

Ondersteund door :

- Een inventarisatie van bron(zones)
- Een gevalideerd geluidsmodel
- De berekende immissies en deelcontributies

kan een strategisch geluidsplan worden opgesteld.

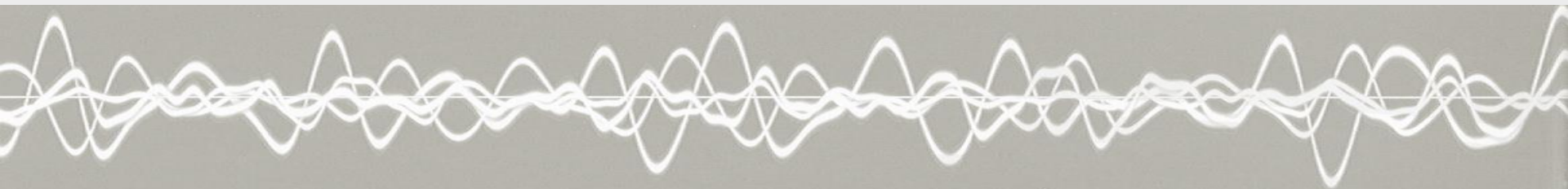


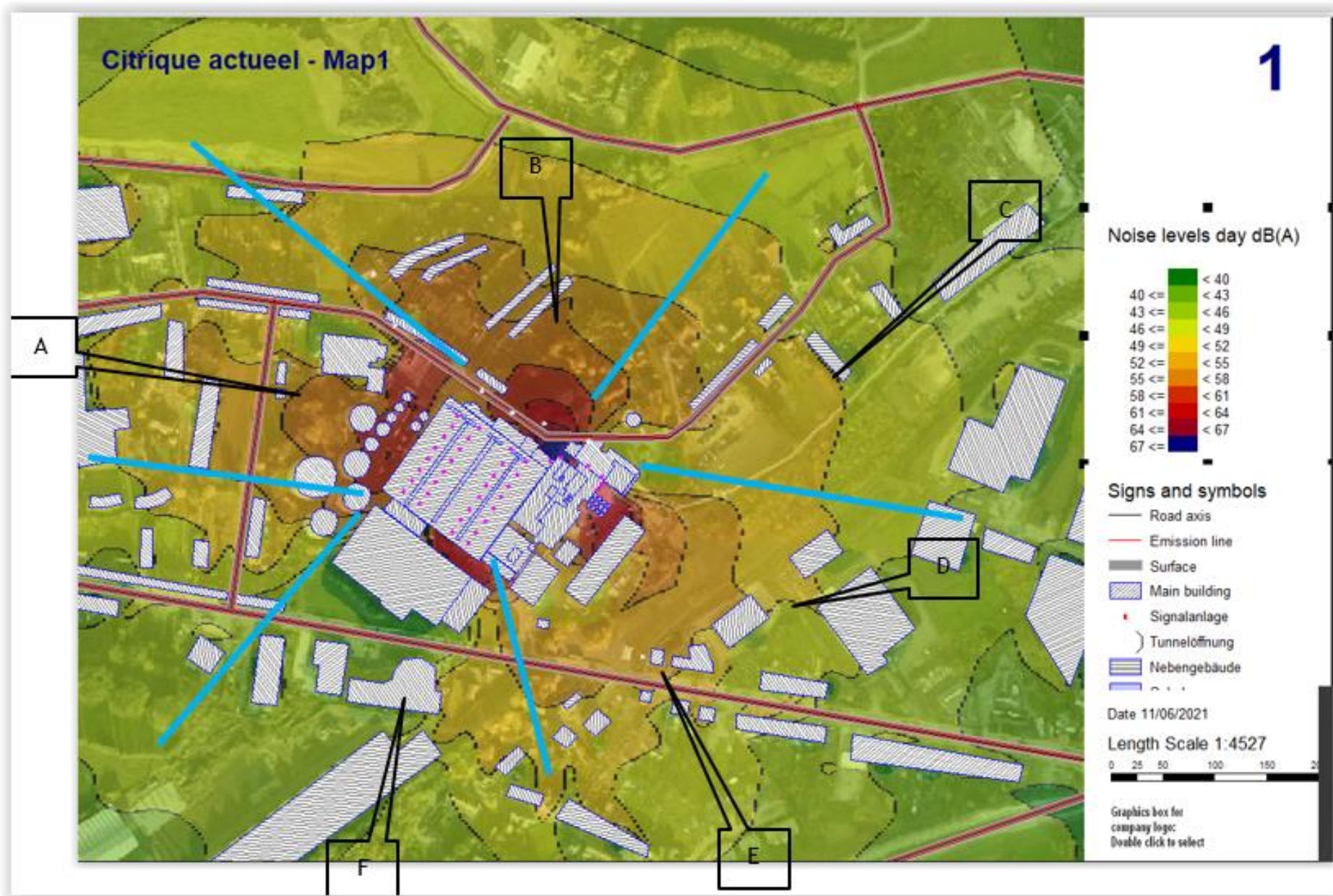
## **Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen**

Voorbeeld :

- een historische site wil op termijn voldoen aan de grenswaarden voor geluid voor nieuwe inrichtingen.
- In de actuele situatie worden de richtwaarden nog overschreden.

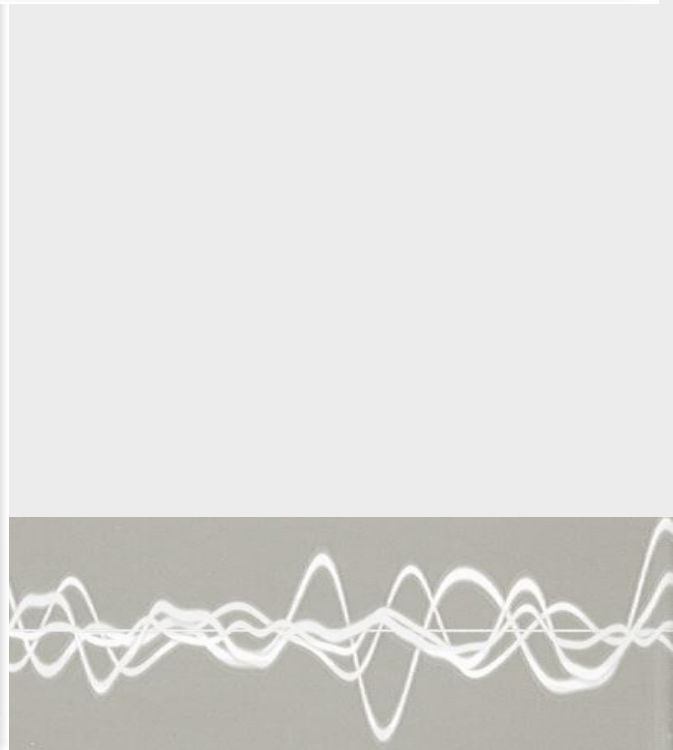
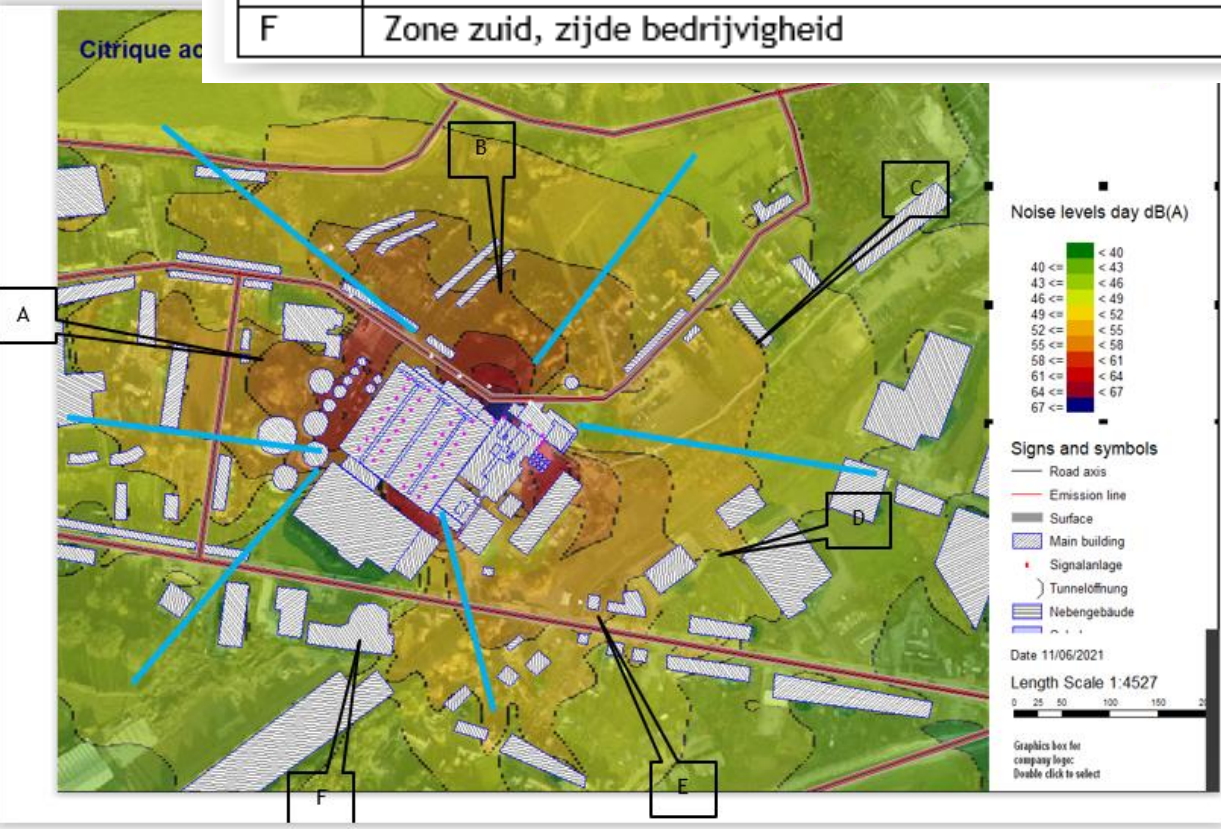
Opdracht : werk een realistisch, gefaseerd plan uit, dat ook rekening houdt met technische, budgettaire en infrastructurele randvoorwaarden, en zo goed als mogelijk andere milieuaspecten integreert.



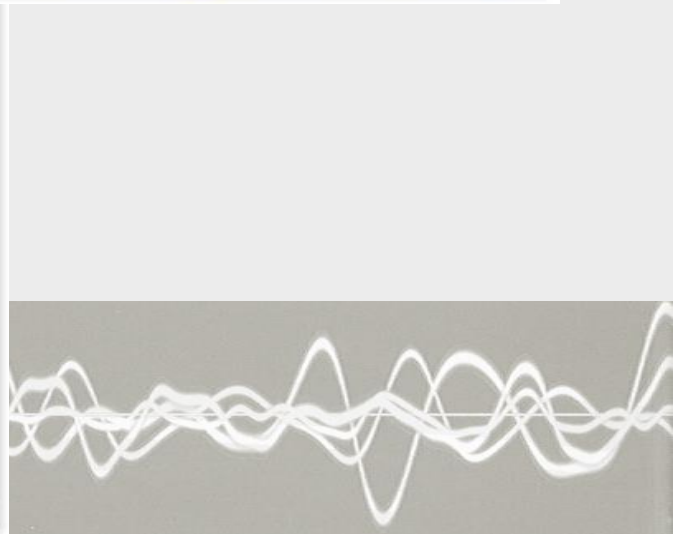
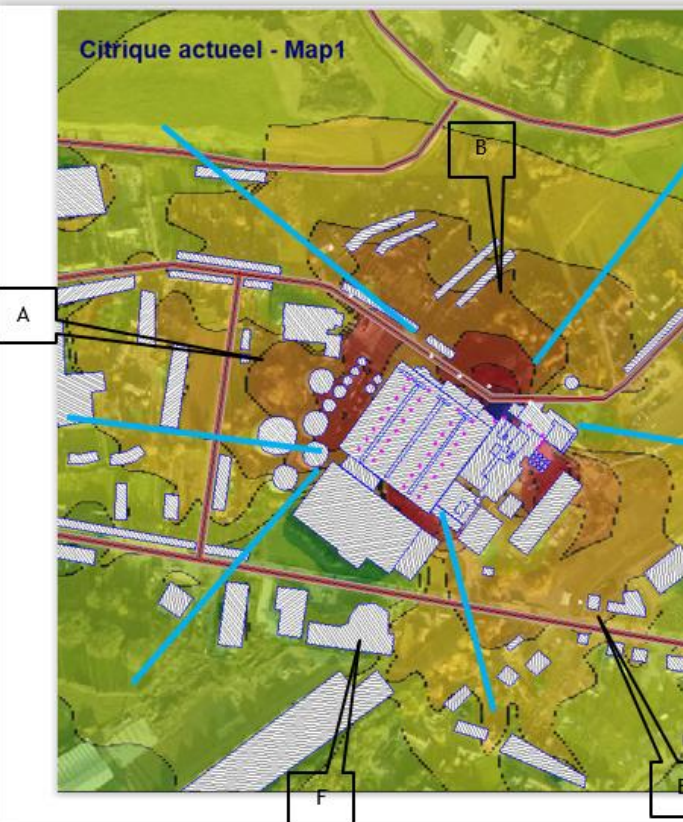
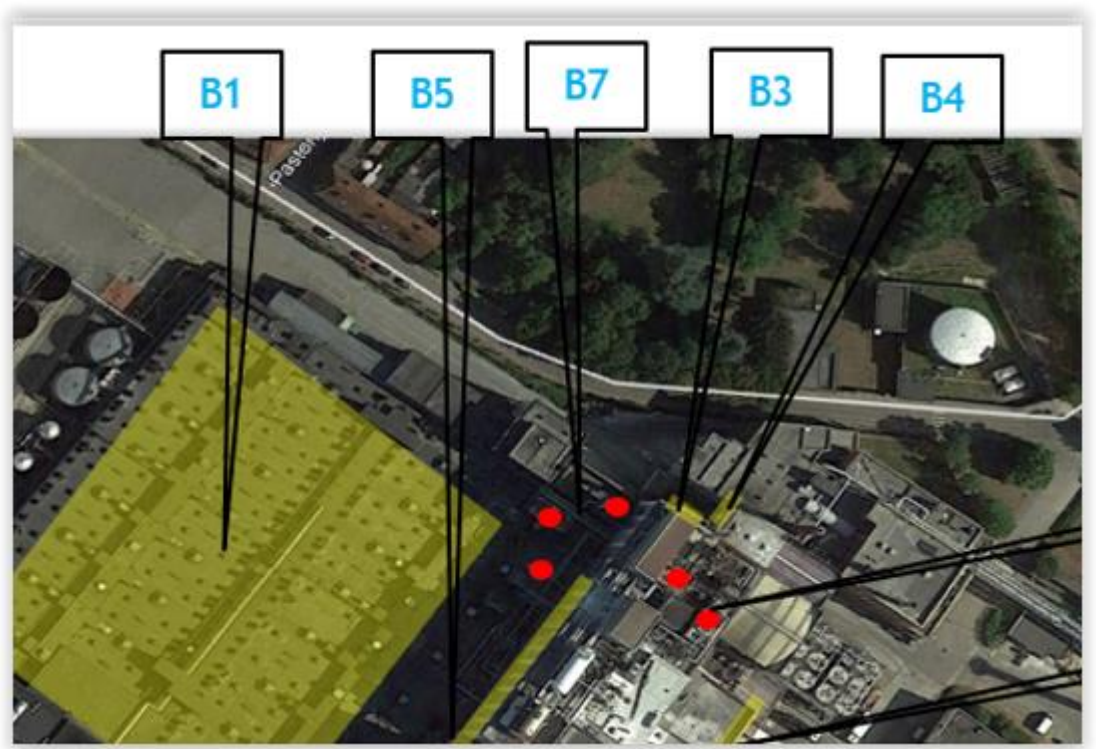


# Seminarie deskundigen geluid

zone	beschrijving	#gehinderde woningen*	#woningen overschrijdend**
A	Zone west, zijde woonkern Grimde	46	220
B	Zone noord, zijde woonkern kleine molenstraat	112	112
C	Zone noordoost, zijde einde Pastorijstraat - Piepelboomstraat	31	31
D	Zone oost, zijde lokale bedrijvigheid -	---	---
E	Zone zuidoost, zijde woonkern St Truidensesteenweg	20	72
F	Zone zuid, zijde bedrijvigheid	---	---



# Seminarie deskundigen geluid



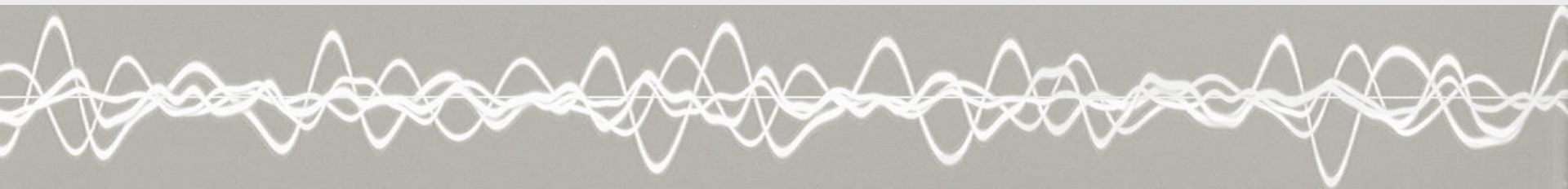


bron	Conceptuele sanering	rendement
B3	Dichtmaken raamopeningen / voorzien van gecontroleerde ventilatie	-20 dB
B4	Dichtmaken raamopeningen / voorzien van gecontroleerde ventilatie	-20 dB
B1	Renovatieplan fermentatiegebouw met optrekken van akoestische wand	-12 dB
B7	Renovatieplan fermentatiegebouw met optrekken van akoestische wand	-12 dB
B5	Te beoordelen na vorige saneringen	



## **Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen :**

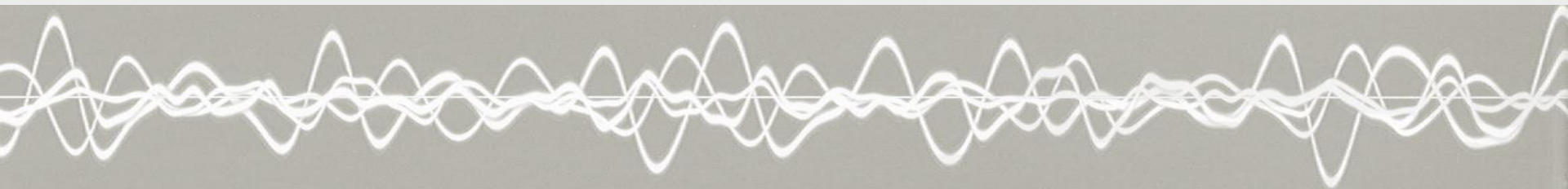
- **Opstellen van status geluidsrapporten**
- **Strategische geluidsplanning**
- **Opstellen van prognosestudies**



# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

## 4/prognose geplande situaties

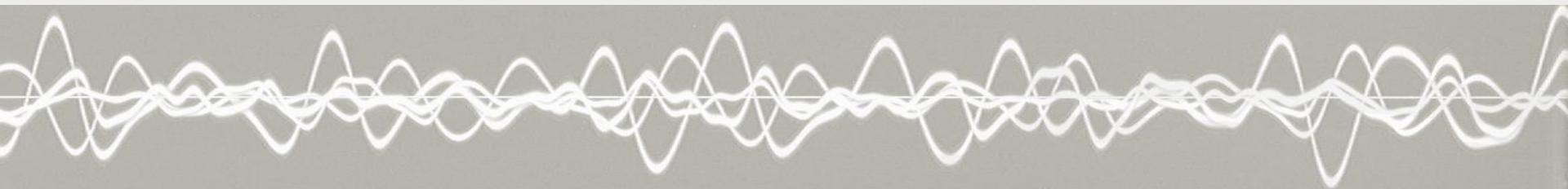
- **Opstellen van geluidsmodel**
- **De bronnenlijst : types**



# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

## - Opstellen van geluidsmodel

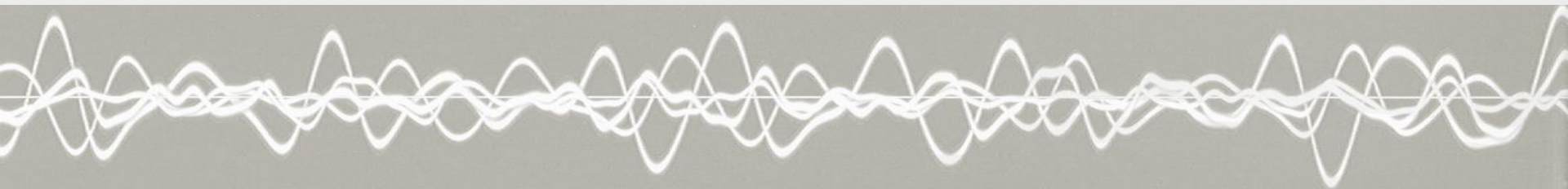
- Geluidsmodellen rekenen met ISO rekenmethodes (ISO9613 ea)
- Resultaten van de diverse pakketten zijn vergelijkbaar
- De modelleeronzekerheid wordt ingeschat op +/- 2 dB



## **Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen**

### **- de bronnen / bronlijst**

- De basis voor ieder goed geluidsmodel is de correctheid van de geluidsbronnen.
- Technische info op installatieplannen is vaak zeer ontoereikend.
- Er is veel ervaring en akoestisch/technische kennis nodig om een technisch plan om te zetten in een geluidsplan.



# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

de bron rubriekenlijst :

deelbron	aard	LwA
gevelschil	beton	<<
gevelschil	bardage	Li-25/m <sup>2</sup>
	PU thermische panelen	Li-15/m <sup>2</sup>
dak	beton	<<
	licht staaldak met dakdichting	Li-25/m <sup>2</sup>
	PU thermische panelen	Li-20/m <sup>2</sup>
poorten	staal	Li-25/m <sup>2</sup>
	PU thermische panelen	Li-20/m <sup>2</sup>
	snellopers	Li-12/m <sup>2</sup>
	open	Li-6/m <sup>2</sup>
rooster	Li onbekend	70/m <sup>2</sup>
	met rooster	Li-6/m <sup>2</sup>
	met akoestisch rooster	Li-15/m <sup>2</sup>
	met lamellendemper	Li-20/m <sup>2</sup>
machines	condensor groot	96 a 102
	ventilator axiaal in wand	85 a 95
	radiaal ventilator behuizing	95 a 100
	paddenstoel ventilator	80 a 85
piping en ducting	air ducts niet geïsoleerd	75/lm
	air ducts geïsoleerd	60/lm
	stoomleidingen niet geïsoleerd	85/lm
	stoomleidingen geïsoleerd	70/lm
	stoomventielen niet geïsoleerd	98/st
	stoomventielen geïsoleerd	80/st
schouwen	rookgasuitlaat WKK	85/st
	uitlaat op radiaal ventilator	Lwi-0,5*L
	uitlaat op radiaal ventilator met demper	Lwi-0,5*L-IL
ketels	stoomketel geïsoleerd	75/m <sup>2</sup>

# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

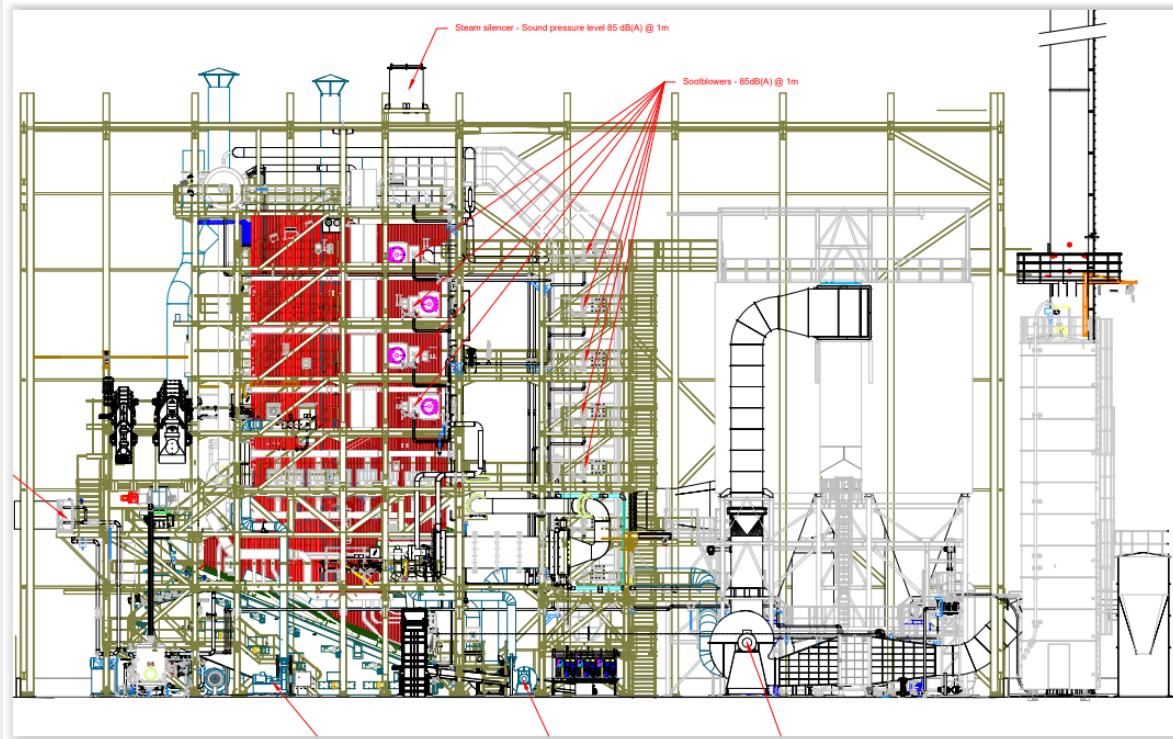
technisch plan geluidstechnisch begroten



deelbron	aard	LwA
gevelschil	beton	<<
gevelschil	bardage	Li-25/m <sup>2</sup>
	PU thermische panelen	Li-15/m <sup>2</sup>
dak	beton	<<
	licht staaldak met dakdichting	Li-25/m <sup>2</sup>
	PU thermische panelen	Li-20/m <sup>2</sup>
poorten	staal	Li-25/m <sup>2</sup>
	PU thermische panelen	Li-20/m <sup>2</sup>
	snellopers	Li-12/m <sup>2</sup>
	open	Li-6/m <sup>2</sup>
rooster	Li onbekend	70/m <sup>2</sup>
	met rooster	Li-6/m <sup>2</sup>
	met akoestisch rooster	Li-15/m <sup>2</sup>
	met lamellendemper	Li-20/m <sup>2</sup>
machines	condensor groot	96 a 102
	ventilator axiaal in wand	85 a 95
	radiaal ventilator behuizing	95 a 100
	paddestoel ventilator	80 a 85
piping en ducting	air ducts niet geïsoleerd	75/lm
	air ducts geïsoleerd	60/lm
	stoomleidingen niet geïsoleerd	85/lm
	stoomleidingen geïsoleerd	70/lm
	stoomventielen niet geïsoleerd	98/st
	stoomventielen geïsoleerd	80/st
schouwen	rookgasuitlaat WKK	85/st
	uitlaat op radiaal ventilator	Lwi-0,5*L
	uitlaat op radiaal ventilator met demper	Lwi-0,5*L-IL
ketels	stoomketel geïsoleerd	75/m <sup>2</sup>

# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

technisch plan geluidstechnisch begroten

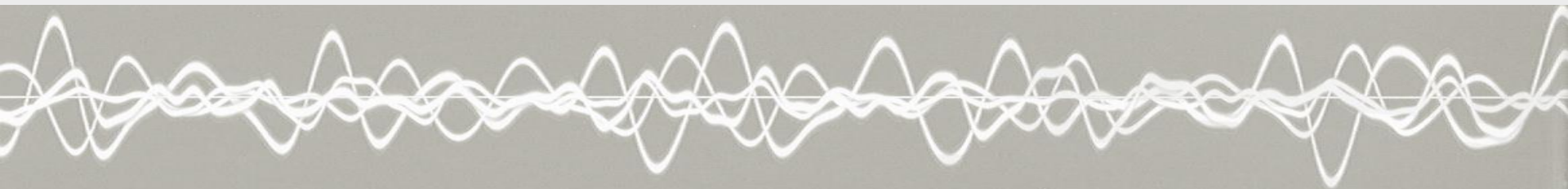


deelbron	aard	LwA
gevelschil	beton	<<
gevelschil	bardage	Li-25/m <sup>2</sup>
	PU thermische panelen	Li-15/m <sup>2</sup>
k	beton	<<
	licht staaldak met dakdichting	Li-25/m <sup>2</sup>
	PU thermische panelen	Li-20/m <sup>2</sup>
orten	staal	Li-25/m <sup>2</sup>
	PU thermische panelen	Li-20/m <sup>2</sup>
	snellopers	Li-12/m <sup>2</sup>
	open	Li-6/m <sup>2</sup>
oster	Li onbekend	70/m <sup>2</sup>
	met rooster	Li-6/m <sup>2</sup>
	met akoestisch rooster	Li-15/m <sup>2</sup>
	met lamellendemper	Li-20/m <sup>2</sup>
achines	condensator groot	96 a 102
	ventilator axiaal in wand	85 a 95
	radiaal ventilator behuizing	95 a 100
	paddenstoel ventilator	80 a 85
ing en cting	air ducts niet geïsoleerd	75/lm
	air ducts geïsoleerd	60/lm
	stoomleidingen niet geïsoleerd	85/lm
	stoomleidingen geïsoleerd	70/lm
	stoomventielen niet geïsoleerd	98/st
	stoomventielen geïsoleerd	80/st
ouwen	rookgasuitlaat WKK	85/st
	uitlaat op radiaal ventilator	Lwi-0,5*L
	uitlaat op radiaal ventilator met demper	Lwi-0,5*L-IL
ketels	stoomketel geïsoleerd	75/m <sup>2</sup>

# **Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen**

## 4/prognose geplande situaties

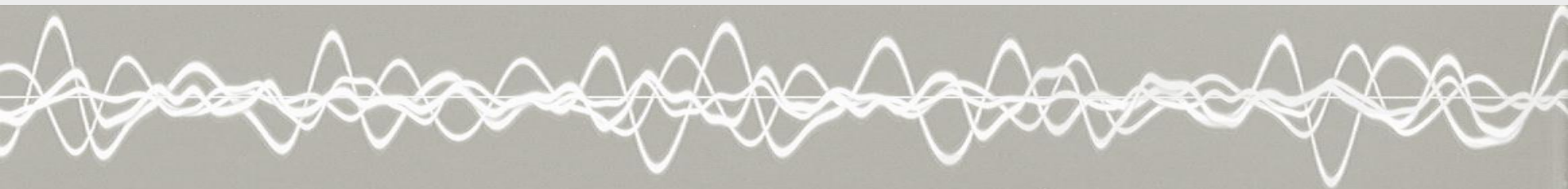
- **opstellen van geluidsmodel**
- **de bronnenlijst : types**
  
- **prognosemodel, verantwoording, Vlaremtoets = akoestisch rapport**





## **Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen :**

- **opstellen van status geluidsrapporten**
- **strategische geluidsplanning**
- **opstellen van prognosestudies**
  
- **bloemlezing in de bronnencatalogoog**



# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

Specifieke bronnen



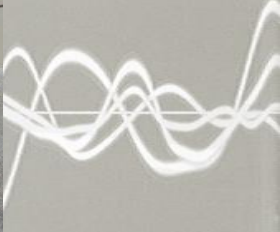
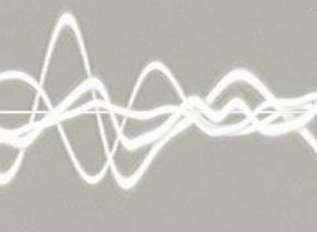
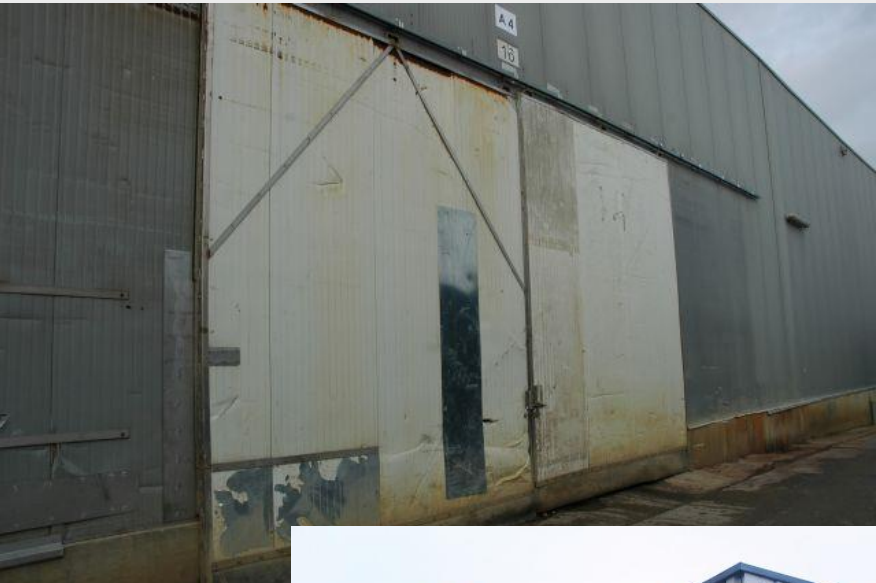
# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

Specifieke bronnen



# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

Specifieke bronnen



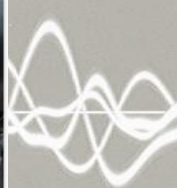
# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

Specifieke bronnen



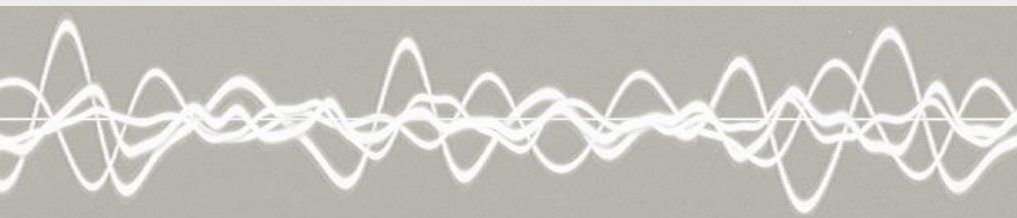
# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

Specifieke bronnen



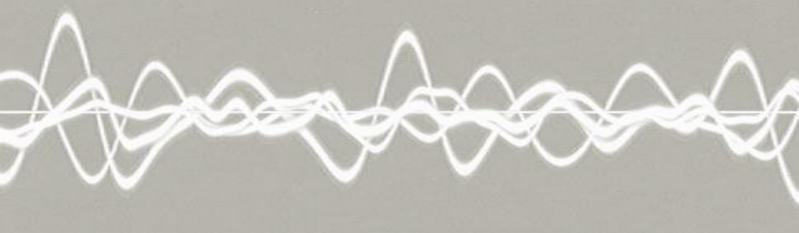
# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

Specifieke bronnen



# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

Specifieke bronnen





# Doel : tools aanreiken tot het opstellen van strategische geluidsplannen

Specifieke bronnen





**EOS ACOUSTICS**  
ENGINEERS OF SILENCE

# praktische aanpak van lawaai beheersing in het kader van MER en strategische geluidsplannen

## dank voor de aandacht

