

# CONCEPTEN EN GEVOLGEN NAAR DIMENSIONERING VAN LUCHTTECHNISCHE INSTALLATIES OPLOSSINGEN

## Een andere aanpak

10 oktober 2016

*Guy Lardinois*  
Expert M.E.P. Arcadis



# Inleiding...

800 ppm CO<sub>2</sub>?

- Welke verse luchtdebieten moeten overwogen worden?
- Zijn de gevolgen van een luchtdoorlaat van 54m<sup>3</sup>/h geoorloofd ?  
Een theoretische benadering/theoretisch model!
- Wat zijn de oplossingen voor de projecten ?

# Welke verse luchtdebieten moeten overwogen worden ?

We gaan over van :

- Een INSPANNINGSverbintenis van 30 m<sup>3</sup>/h/werknemer.
- Naar een RESULTAATSverbintenis van 800 PPM CO<sub>2</sub> in combinatie met ErP 2018

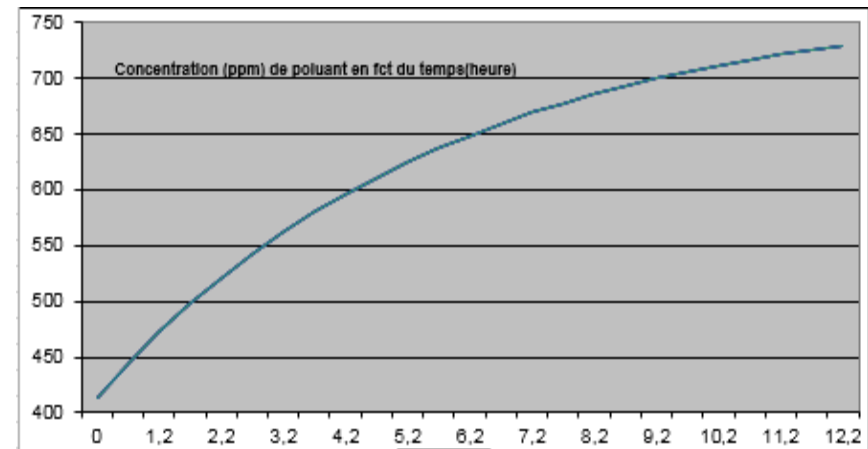
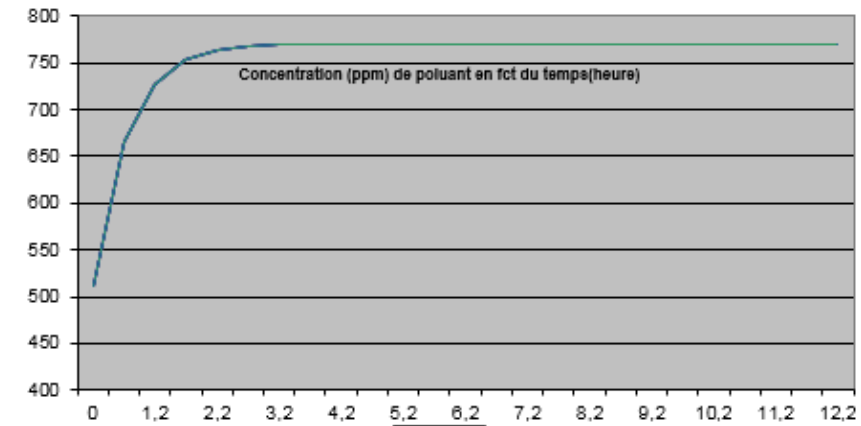
# Welke verse luchtdebieten moeten overwogen worden?

- Afhankelijk van de omstandigheden, varieert het fysisch noodzakelijke debiet over een bereik van **0 tot 100 m<sup>3</sup>/h/p.**
- Het vereiste unitair debiet is afhankelijk van vele parameters:

Het ventilatierendement, de activiteit en fysieke aanwezigheid, basisniveau, enz. (ik heb er 15 genoteerd).

# Welke verse luchtdebieten moeten overwogen worden?

Basisniveau	400	ppm
Uitstootniveau	20	L/h
Pulsiedebiet	54	m <sup>3</sup> /h
Volume lokaal	30	m <sup>3</sup>
Aantal luchtwisselingen	1,800	1/h
Duur vervuiling	1	h
Maximale concentratie	770	ppm
Concentratie na bepaalde tijd: <b>709 ppm</b>		



# Welke verse luchtdebieten moeten overwogen worden?

Per volwassene met gematigde activiteit (120W) met  
20 m<sup>3</sup>

Bij het ontbreken van verdere gegevens, nemen we :

**54 m<sup>3</sup>/h verse lucht bij 400 ppm CO<sub>2</sub>.**

- Deze keuze garandeert bij verzadiging 800 ppm CO<sub>2</sub>; alle andere parameters hebben bij gebrek aan info waarde 1.

# Bewust ongunstig gekozen voorbeeld – berekening 2015 + EPB

Gebouw berekend voor 485 personen met:

1. 15 werknemers aan  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  +
2. 470 niet-werknemers (bezoekers of klanten)  
aan  $22,5 \text{ m}^3/\text{h}$  :

**$11.025 \text{ m}^3/\text{h}$**  (  $30 \text{ m}^3/\text{h}/$  werknemer )

# Bewust ongunstig gekozen voorbeeld – 2018 + ERP 2018

Gebouw berekend voor 485 personen met :

485 personen aan 54 m<sup>3</sup>/h :

**26.190 m<sup>3</sup>/h**



# Bepaling van de selectiecriteria

	Niet ErP	ErP 2016	ErP 2018
Snelheid EN 13053	+/- 2,5 m/s	+/- 2,0 m/s	+/- 1,5 m/s
$\eta$ recuperatie EN 308	70 - 71 %	70 - 71 %	84 – 85 %
Klasse Eurovent 2016	C	B	A+
Akoestisch vermogen Kant toevoer	88 – 92 dB(A)	87 – 90 dB(A)	87 – 90 dB(A)
Akoestisch vermogen Kant afvoer	77 – 79 dB(A)	77 – 79 dB(A)	77 – 78 dB(A)

# Kunnen we ons de gevolgen van een doorvoer van 54m<sup>3</sup>/h veroorloven? Theoretisch model !

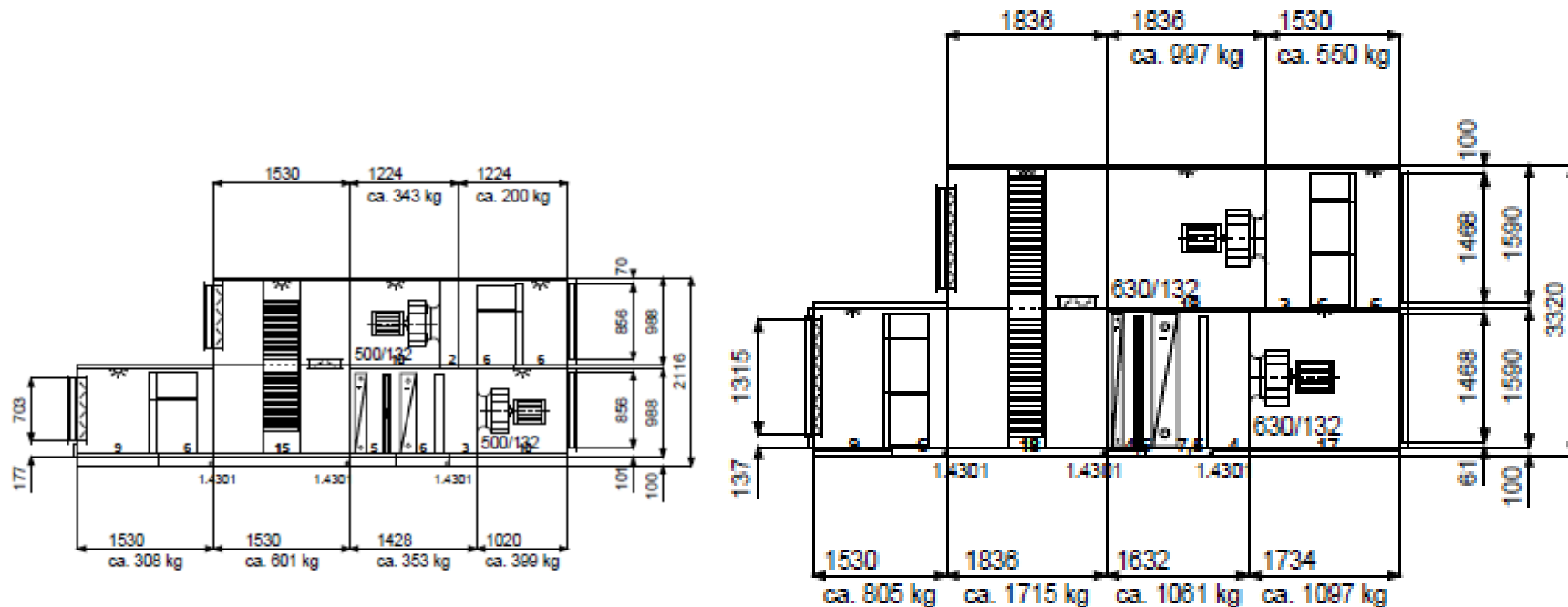
	Non ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	...	...	...
14.550 m <sup>3</sup> /h	...	...	...
26.190 m <sup>3</sup> /h	...	...	...

- Verticaal: een verhoging van het debiet
- Horizontaal: t.g.v. de eisen volgens de ErP richtlijn 1253/2014/EG
- Diagonaal: t.g.v. beide

# Verhoging van de palfondhoogte 2,2 m > 3,4 m (+155%)

11.000 m<sup>3</sup>/h ( 30 m<sup>3</sup>/h/werknemer)

26.000 m<sup>3</sup>/h (800 ppm > 54m<sup>3</sup>/h/P)  
ERP 2018

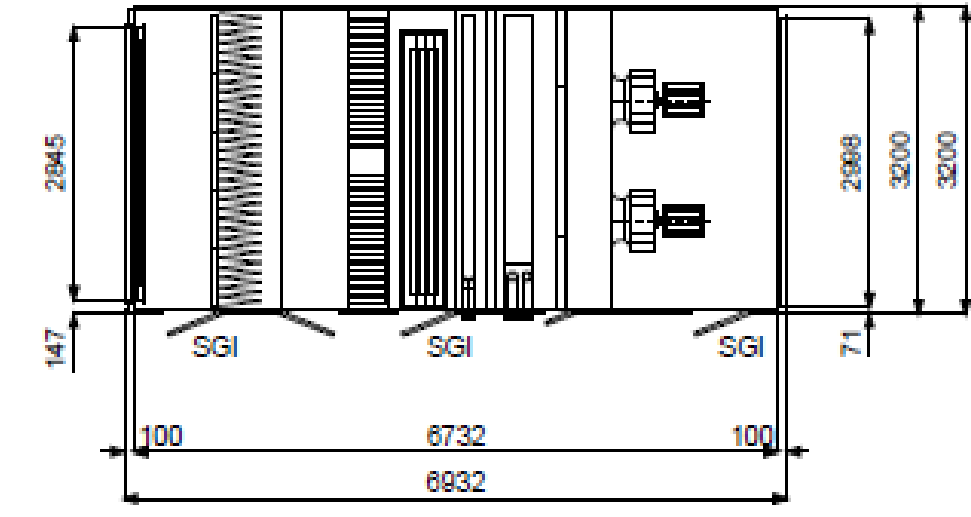
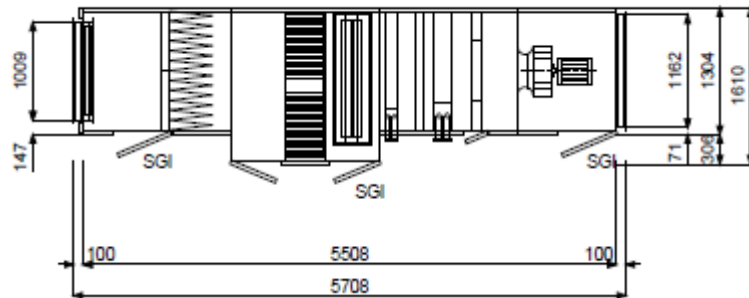


# Verhoging van het vloeroppervlak (+140% )

5,8 x 1,6 m > 7 x 3,2 m.

11.000 m<sup>3</sup>/h ( 30 m<sup>3</sup>/h/werknemer)

26.000 m<sup>3</sup>/h (800 ppm > 54m<sup>3</sup>/h/P)  
ERP 2018



# Vergelijking

**2015** ( 30 m<sup>3</sup>/h/werknemer) (800 ppm>54m<sup>3</sup>/h/P) + ERP 2018

- Debiet 11000 m<sup>3</sup>/h
- Vloeroppervlak 5,8m X 1,6m
- Hoogte 2,2m
- Diameter warmtewiel 1,5m
- Vermogen ventilators 10,4 kW
- Prijs 27000 €
- Kanalen 400 x 1600 mm
- Luchtname 1,5 m<sup>2</sup>

# Vergelijking

**2015** ( 30 m<sup>3</sup>/h/werknemer)

**(800 ppm > 54m<sup>3</sup>/h/P) + ERP 2018**

- |                        |                         |                           |                       |
|------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|
| • Debiet               | 11000 m <sup>3</sup> /h | • 26000 m <sup>3</sup> /h | <b>+136%</b>          |
| • Vloeroppervlak       | 5,8m X 1,6m             | • 7m X 3,2 m              | <b>+140%</b>          |
| • Hoogte               | 2,2m                    | • 3,4m                    | <b>+155%</b>          |
| • Diameter warmtewiel  | 1,5m                    | • 3m                      | <b>+100%</b>          |
| • Vermogen ventilators | 10,4 kW                 | • 19,4kW                  | <b>+86%</b>           |
| • Prijs                | 27000 €                 | • 65000 €                 | <b>+140%</b>          |
| • Kanalen              | 400 x 1600 mm           | • 800 x 2000 mm           | <b>+100%</b> (hoogte) |
| • Luchtname            | 1,5 m <sup>2</sup>      | • 3,2 m <sup>2</sup>      | <b>+ 113%</b>         |

# Oplossingen

(800 ppm > in rekening te nemen debiet) + ERP 2018

- |    |                      |                         |   |
|----|----------------------|-------------------------|---|
| 1. | Debiet               | 26000 m <sup>3</sup> /h | • Berekening werkelijk benodigde debiet |
| 2. | Vloeroppervlak       | <b>verdubbeling LG</b>  | • Berekening werkelijk benodigde debiet |
| 3. | Hoogte               | 2,2m                    | • <b>Splitsing luchtgroep</b>           |
| 4. | Diameter warmtewiel  | 1,5m                    | • <b>Splitsing luchtgroep</b>           |
| 5. | Vermogen ventilators | 10,4 kW                 | • Sturing via CO2-metingen              |
| 6. | Prijs                | 27000 €                 | • Berekening werkelijk benodigde debiet |
| 7. | Kanalen              | 400 x 1600 mm           | • <b>Splitsing technische lokalen</b>   |
| 8. | Luchtname            | 1,5 m <sup>2</sup>      | • Berekening werkelijk benodigde debiet |

# Besluiten


- We mogen niet zomaar uitgaan van 54 m<sup>3</sup>/h
- Berekening van het werkelijk vereiste debiet is noodzakelijk.
- In geval geen vermindering kan gerealiseerd worden, zal de impact op de projecten groot zijn, zowel op het vlak van investeringen als ruimte.



# Besluiten

- Tijdens de voorontwerpfase moet meer informatie verkregen worden van de bouwheer.
- Dit is moeilijker in het geval van promotiebouw waar het gebruik/de bestemming niet vooraf bepaald is.

# Bijlagen



De gevolgen van de afmetingen van de luchtgroepen t.g.v. de cumulatie van de verschillende evoluties qua normen en richtlijnen.

# Bepaling case study

Gebouw met in het totaal 485 personen, volgens de 3 vereiste berekeningsmethoden van verse luchtname:

- 1) 15 werknemers aan  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  + 470 niet-werknemers aan  $22,5 \text{ m}^3/\text{h}$  :  $11.025 \text{ m}^3/\text{h}$
- 2) 485 personen aan  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  :  $14.550 \text{ m}^3/\text{h}$
- 3) 485 personen aan  $54 \text{ m}^3/\text{h}$  :  $26.190 \text{ m}^3/\text{h}$

# ErP 1253/2014/EG Richtlijn

Deze case studies zijn onderworpen aan de veranderende eisen van de Europese richtlijn betreffende “Ventilatie-Eenheden” type “Niet-Residentiële Ventilatie-Eenheden” en worden beschouwd volgens de volgende 3 mogelijkheden :

- 1) Keuze voor de ErP-verordening
- 2) Keuze volgens ErP 2016
- 3) Keuze volgens ErP 2018

# Bepaling van de selectiecriteria

	Niet ErP	ErP 2016	ErP 2018
Snelheid EN 13053	+/- 2,5 m/s	+/- 2,0 m/s	+/- 1,5 m/s
$\eta$ recuperatie EN 308	70 - 71 %	70 - 71 %	84 – 85 %
Klasse Eurovent 2016	C	B	A+
Akoestisch vermogen Kant toevoer	88 – 92 dB(A)	87 – 90 dB(A)	87 – 90 dB(A)
Akoestisch vermogen Kant afvoer	77 – 79 dB(A)	77 – 79 dB(A)	77 – 78 dB(A)

# Principe vergelijking

	Non ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	...	...	...
14.550 m <sup>3</sup> /h	...	...	...
26.190 m <sup>3</sup> /h	...	...	...

- Verticaal: t.g.v. een verhoging van het debiet
- Horizontaal: t.g.v. de eisen volgens de ErP richtlijn 1253/2014/EG
- Diagonaal: t.g.v. beide

# Lengte van de luchtgroep

	Niet ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	5,8 m	5,8 m	5,8 m
14.550 m <sup>3</sup> /h	6,1 m	6,1 m	6,1 m
26.190 m <sup>3</sup> /h	6,7 m	7,0 m	7,0 m

In het algemeen, weinig invloed op de lengte



# Afmetingen luchtgroep (aantal filters)

$1/1 = 592 \times 592 \text{ mm}$ $1/2 = 592 \times 287 \text{ mm}$	Niet ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	2 x $1/1$ + 2 x $1/2$	2 x $1/1$ + 3 x $1/2$	4 x $1/1$ + 2 x $1/2$
14.550 m <sup>3</sup> /h	4 x $1/1$ + 0 x $1/2$	4 x $1/1$ + 2 x $1/2$	6 x $1/1$ + 2 x $1/2$
26.190 m <sup>3</sup> /h	6 x $1/1$ + 2 x $1/2$	6 x $1/1$ + 5 x $1/2$	10 x $1/1$ + 5 x $1/2$

- Verticaal : grotere afmetingen om dezelfde frontale snelheid te behouden
- Horizontaal : grotere afmetingen om de frontale snelheid te verminderen
- Diagonaal: grotere afmetingen door beide !

# Diameter warmtewiel

	Niet ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	1,5 m	1,8 m	2,1 m
14.550 m <sup>3</sup> /h	1,8 m	2,1 m	2,4 m
26.190 m <sup>3</sup> /h	2,4 m	2,7 m	3,0 m

- Verticaal : grotere diameter om hetzelfde rendement te behouden
- Horizontaal : grotere diameter om de ratio rendement/verlies vermogen te verbeteren
- Diagonaal : grotere diameter door beide!

# Totaal stroomverbruik

	Niet ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	10,4 kW	8,7 kW	8,5 kW
14.550 m <sup>3</sup> /h	12,4 kW	10,9 kW	10,8 kW
26.190 m <sup>3</sup> /h	22,8 kW	20 kW	19,4 kW

- Verticaal: verhoging
- Horizontaal: vermindering
- Diagonaal: lagere verhoging door combinatie beide

# Budget

	Niet ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	27.000 €	29.000 €	34.250 €
14.550 m <sup>3</sup> /h	31.250 €	34.750 €	41.250 €
26.190 m <sup>3</sup> /h	49.000 €	55.500 €	64.750 €

- Verticaal: verhoging
- Horizontaal: verhoging
- Diagonaal : verhoging door combinatie beide