

IMPACT DIMENSIONNEL ET ÉNERGÉTIQUE

Ventilation des lieux de travail: nouveau Arrêté Royal

13/10/2016

*Maarten Sourbron, Muhannad Delwati, Stijn Van Hout,
Hilde Breesch*

KU Leuven

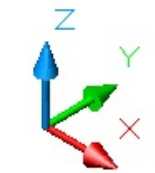
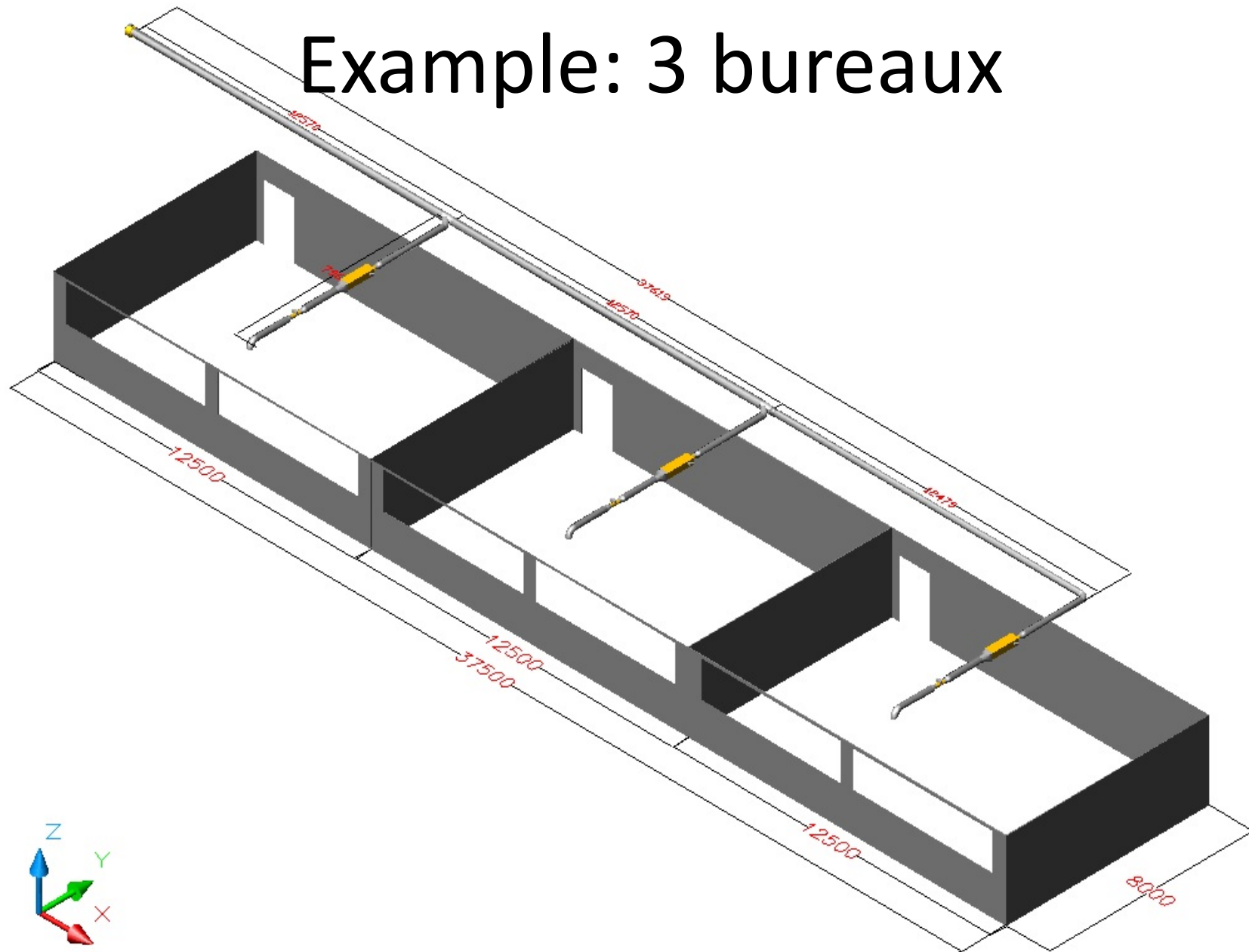
TETRA-project: "Optimalisatie van
vraaggestuurde ventilatie in nZEB tertiaire
gebouwen"
<https://iiw.kuleuven.be/onderzoek/vraagvent/>



Contenu

- Pour 30m³/h ou 54m³/h
- Dimensionnement d'un système pour 3 bureaux
- Performance énergétique (ventilateur, chauffage, refroidissement)

Example: 3 bureaux



13-10-2016

Example: 3 bureaux

- 3 bureaux, chaque 12,5 x 8 x 3m
- 12 personne par bureau
- 30 m³/h/pers ou 54 m³/h/pers
- Débit volumétrique nominal:
 - 1080 m³/h of 1944 m³/h

Conception des conduits

- Méthode “Static regain”

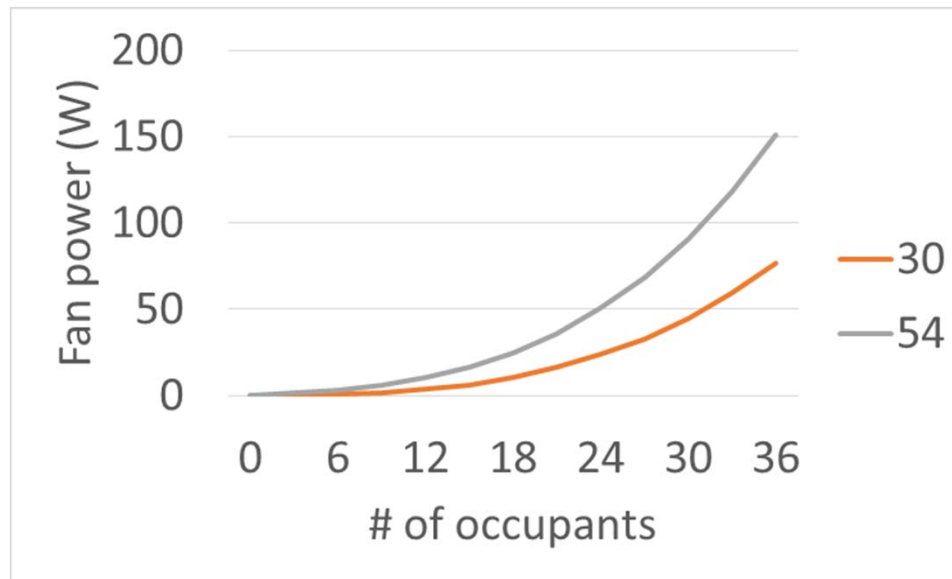
	30m ³ /h	54 m ³ /h
A-B (jusqu'à 1 ^{ère} branche)	250mm	355 mm
B-C (conduit principal entre bureau 1 et 2)	250mm	355 mm
B-E (branche 1 ^{ère} bureau)	200mm	250 mm
C-F (branche 2 ^{ième} bureau)	200mm	250 mm
C-D-G (conduit principal et branche 3 ^{ième} bureau)	200mm	315 mm
VAV-box	125mm	160 mm

Conception des conduits

- Pression totale requise dans conduit principal

	30m ³ /h	54 m ³ /h
p_totale (Pa) par rapport à l'atmosphère	178	195

- Puissance du ventilateur en fonction du # personnes

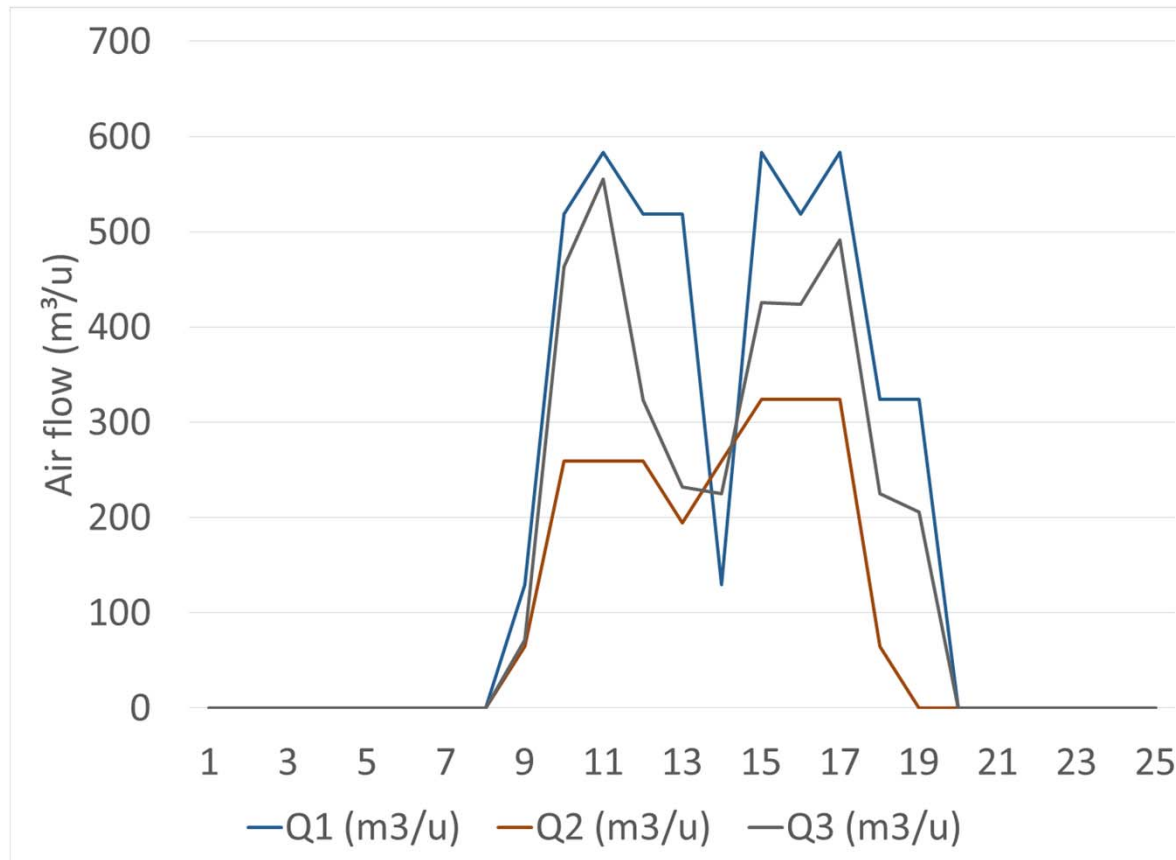


Simulation

- Climat: Ukkel, Belgique
- 3 profiles d'occupation stochastiques
 - Max. 12 personnes
 - Présence variable perdant la journée
- Hypothèse
 - Compteur de présence idéal (p.e. capteur CO₂ idéale)
 - Débit d'air en fonction de la présence

Simulation

- Example: Débit de ventilation demandé par bureau pendant 1 journée (pour 54 m³/h/pers)



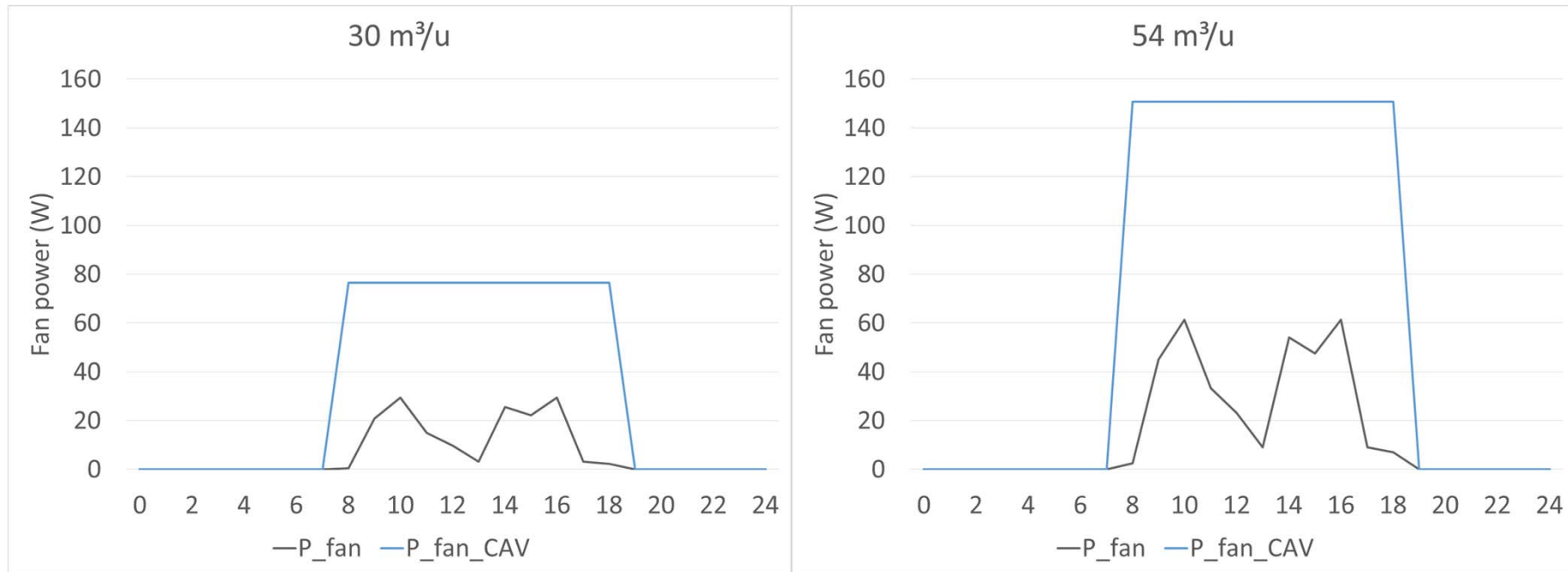
Simulation

- Analyse:

	Débit volumétrique constant	Débit volumétrique variable
30 m ³ /h/pers		
54 m ³ /h/pers		

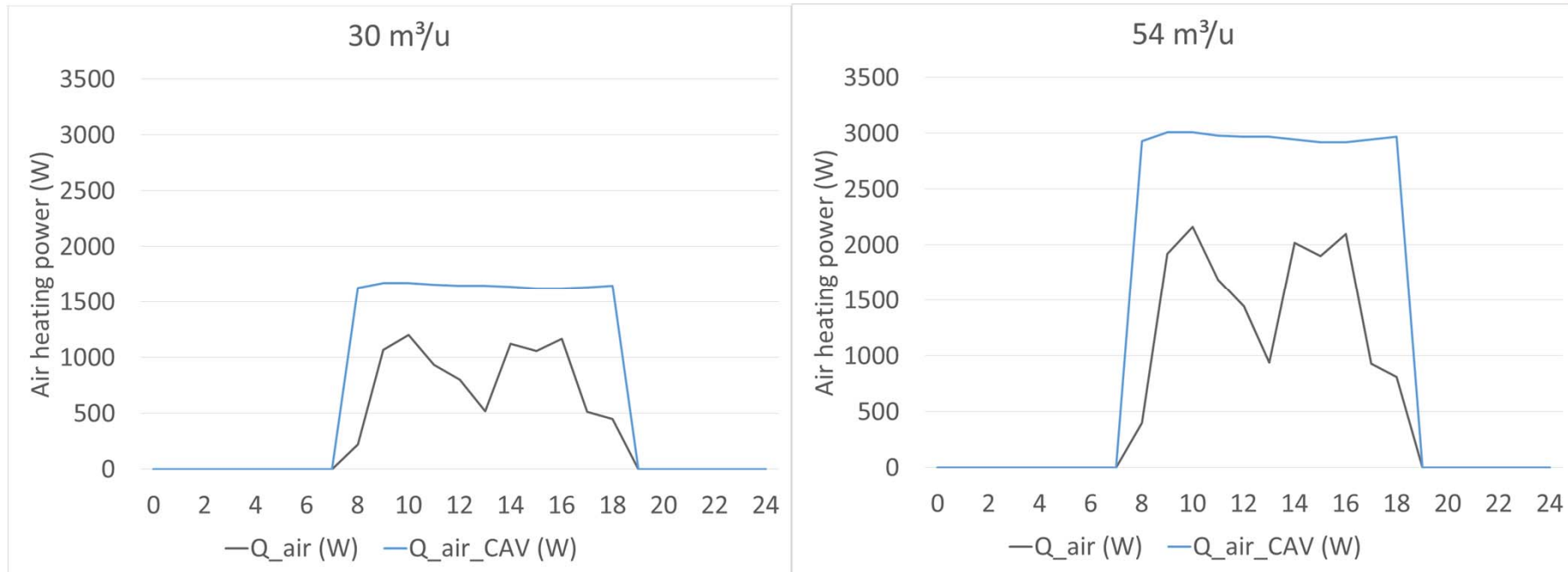
The diagram illustrates a simulation analysis comparing constant and variable volumetric flow rates. The table has two columns: 'Débit volumétrique constant' and 'Débit volumétrique variable'. The rows represent flow rates of 30 m³/h/pers and 54 m³/h/pers. Blue arrows indicate a transition from constant to variable flow rate for both scenarios, and a comparison between the two scenarios.

Consommation du ventilateur



Fan energy (kWh/y)	CAV	VAV	
30 m ³ /h/pers	222	29	-87%
54 m ³ /h/pers	437	65	-85%
	+97%	+129%	

Chauffage d'air (gaz)



Air heating energy (kWh/y)	CAV	VAV	
30 m³/u/pers	4022	1710	-57%
54 m³/u/pers	7239	3077	-57%
	+80%	+80%	

Énergie primaire et CO₂

- Elec → prim.: x2.5; Gaz → prim.: x1.0
- Elec: 394 g CO₂/kWh; gaz: 219 g CO₂/kWh

Total primary energy (kWh/y)	CAV	VAV	
30 m ³ /u/pers	4576	1781	-61%
54 m ³ /u/pers	8332	3241	-61%
	+82%	+82%	

Total CO ₂ (kg/y)	CAV	VAV	
30 m ³ /u/pers	968	386	-60%
54 m ³ /u/pers	1758	700	-60%
	+82%	+81%	

Coût d'énergie

- Elec: 24 €/kWh; gaz: 4€/kWh

Fan energy cost (€/y)	CAV	VAV	
30 m ³ /u/pers	53	7	-87%
54 m ³ /u/pers	105	16	-85%
	+97%	+129%	

Air heating energy cost (€/y)	CAV	VAV	
30 m ³ /u/pers	161	68	-57%
54 m ³ /u/pers	290	123	-57%
	+80%	+80%	

Total energy cost (€/y)	CAV	VAV	
30 m ³ /u/pers	214	75	-65%
54 m ³ /u/pers	394	139	-65%
	+84%	+85%	