

Potential impacts of ductwork and envelope leakage

Rémi Carrié and Peter Wouters

TightVent Webinar
Airtightness and ventilation perspectives in Romania

21 June 2011



Presentation outline

- **Ductwork leakage**
 - ▶ Good and bad examples
 - ▶ Typical leakage rates
 - ▶ Potential implications
- **Envelope leakage**
 - ▶ How does it work?
 - ▶ Possible airflow rate impacts
- **Conclusions**



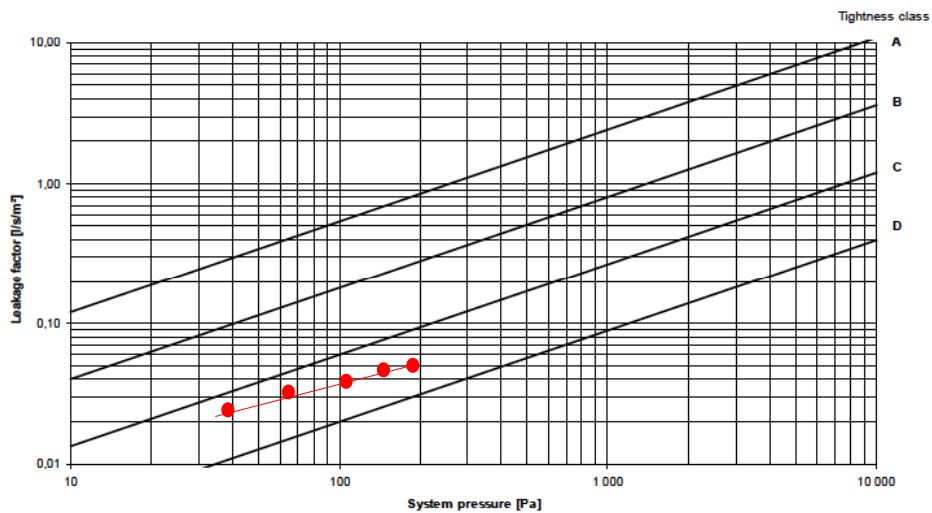
It can also look like that

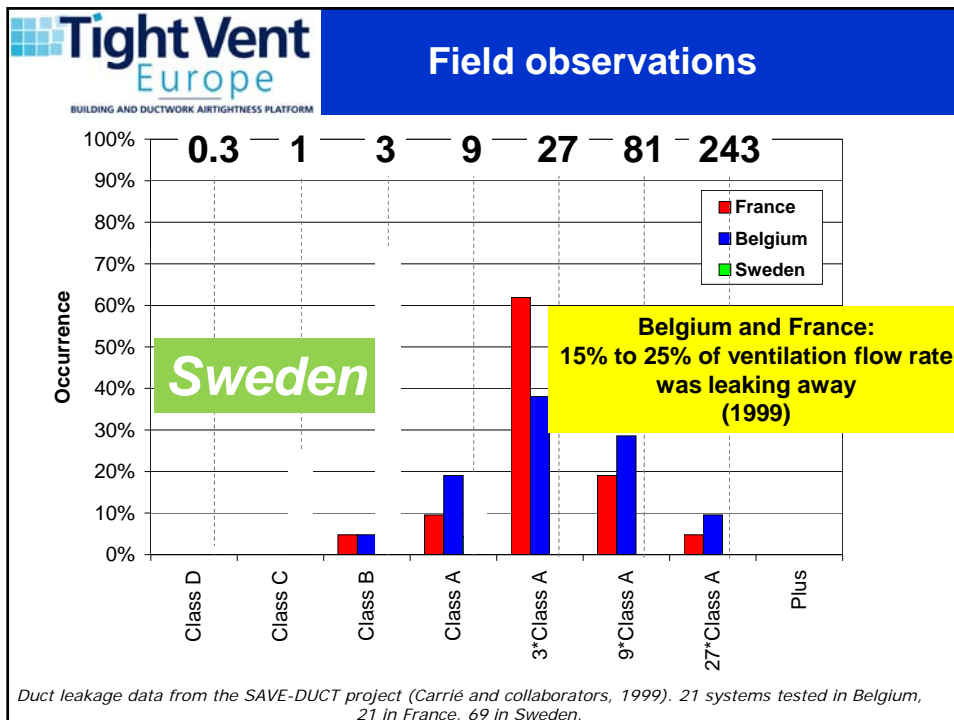


Ductwork leakage classes

■ Leakage classes are defined in EN 12237

EN 12237 Ventilation for buildings- Ductwork- strength and leakage of circular sheet metal ducts





Tight Vent Europe
BUILDING AND DUCTWORK AIRTIGHTNESS PLATFORM

Why bother ?

■ Fan flow is not adjusted to compensate leakage air flow rate

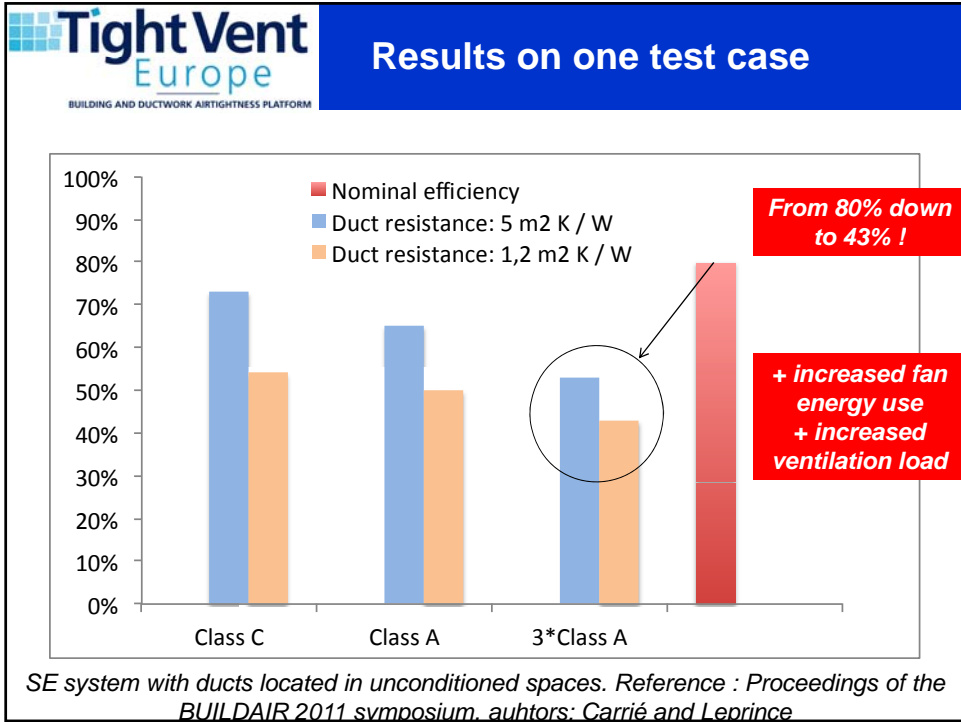
↓

- No increased energy losses
- Bad indoor air quality

■ Fan flow is adjusted to obtain correct air flow at terminals

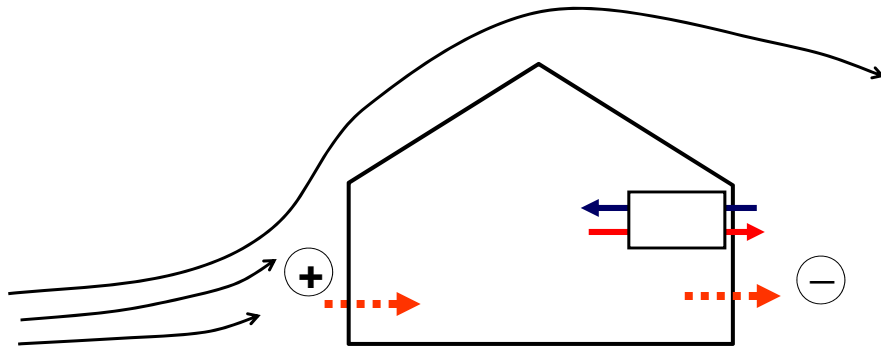
↓

- Energy losses by:
 - increased ventilation load
 - increased fan power demand



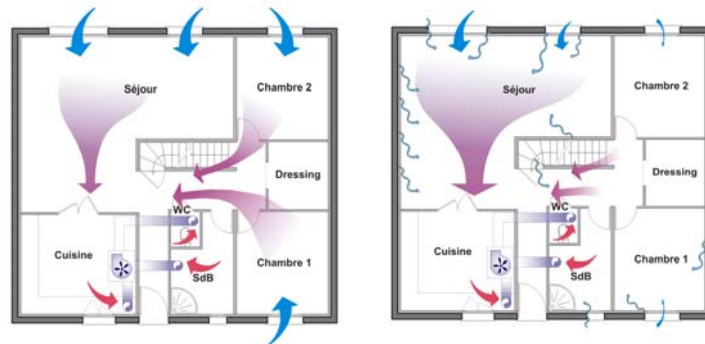
■ How does it work ?

- ▶ Wind and stack effect increase the total ventilation airflow rate
- ▶ If there is a HR system, it may be short circuited



■ How does it work ?

- ▶ Disturbance of flow patterns
- ▶ BUILD TIGHT, VENTILATE RIGHT !



- Airtightness can be characterized with leakage flow rate at 50 Pa divided by the building's volume (not the only indicator used in practice) :

$$n_{50} = \frac{\text{Airflow rate at 50 Pa}}{\text{Heated volume}} \quad \text{Units : 1/h}$$

- Typical values of infiltration airflow rate, n_{inf}

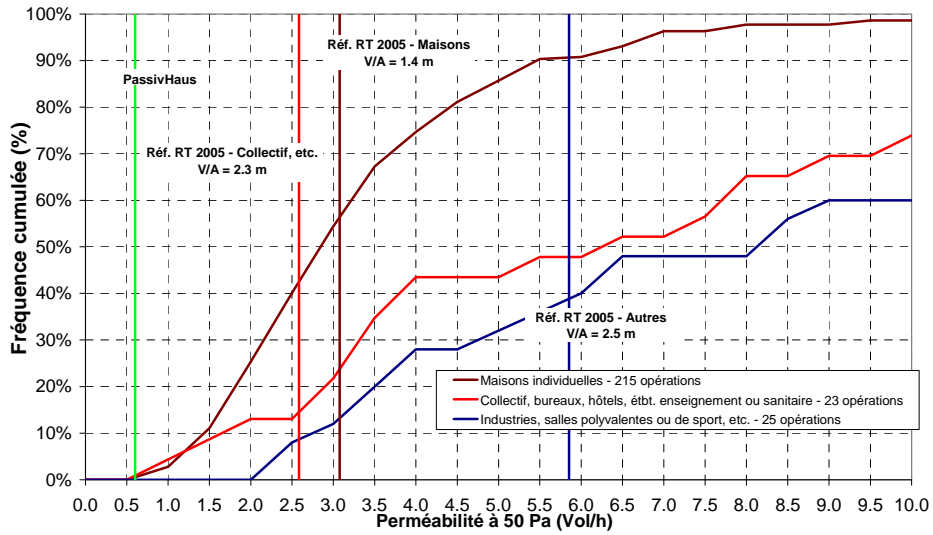
$$\frac{n_{50}}{30} \quad \leftarrow \quad n_{inf} \approx \frac{n_{50}}{20} \quad \rightarrow \quad \frac{n_{50}}{10}$$

• Rule of thumb, see Drubul, 1988; Kronval, 1978.

Rough approximation however useful to see orders of magnitudes

Air change rate (1/h)	Assumed airtightness (n50, 1/h)	Infiltration airflow rate (1/h)	Infiltration airflow rate divided by air change rate (%)
0,5	3	0,15	30%
0,6	3	0,15	25%
0,7	3	0,15	21%
0,8	3	0,15	19%

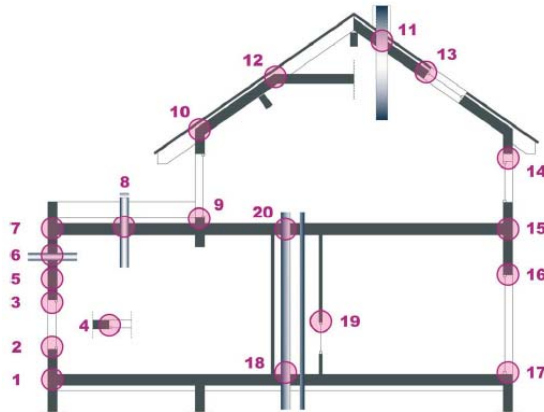
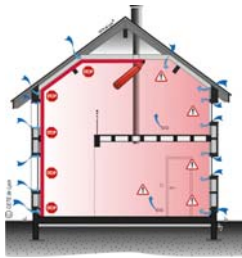
Typical n50 values ?



Source : Extraction de la base de données du CETE de Lyon - Juillet 2006

MININFIL project

- Large effort initiated by (CETE de Lyon) to help designers and workers, both on the methodology and on the technical solutions



Construction Structure Lourde

Localisation :

COUPE :



PLAN :



Corps d'état :



Matériaux d'étanchéité à l'air :

- Écran pare-vapeur
- Membrane adhésive avec toile non-tissée ou grille polyester
- Enduit plâtre ou hydraulique à base de ciment, chaux, ou autre
- Colle élastique extrudée

Isolation Thermique Répartie - Liaison mur / Toiture inclinée

Arrêt haut sous toiture - Charpente traditionnelle



Risque d'infiltration d'air :

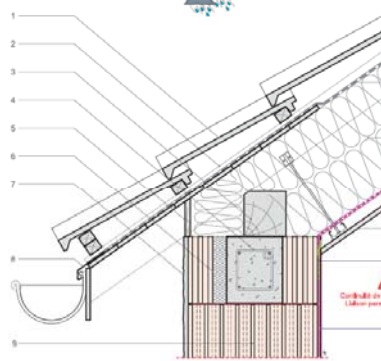
- Au droit de la liaison entre le mur extérieur et le rampant de la toiture
- Transfert aérodynamique entre la plaque de plâtre et son support

- 1 - Tuiles de couverture
- 2 - Uiveau et Contre-léte
- 3 - Plaque sautoire
- 4 - Charnage horizontal haut
- 5 - Plancher de bois
- 6 - Isolation thermique et Plaque
- 7 - Enduit miroir extérieur
- 8 - Bavette formant larmier
- 9 - Brique creuse alvéolaire type Monocmur
- 10 - Écran de sous-toiture non ventilé (pshv)
- 11 - Isolation thermique sous rampant
- 12 - Panneau intérieur / Plaque de plâtre

Travaux d'étanchéité à l'air :

Leif Pflüme / Cloison / Doublage

- A** - Pose juxtaposée et continue de l'écran pare-vapeur puis collage au recouvrement des lés à l'aide d'une bande adhésive incorporée au support maçonné, ou d'un cordon de colle élastique extrudée
- B** - Raccordement de l'écran pare-vapeur avec le mur de maçonnerie à l'aide d'une membrane non-tissée munie d'une bande adhésive à coller sur le pare-vapeur et d'une toile non-tissée à raccorder sur la maçonnerie à l'aide d'une colle ou d'une grille polyester à raccorder sur le mur de maçonnerie à l'aide d'un mortier colle
- C** - Enduction des surfaces de parel courtes du mur de maçonnerie à l'aide d'un enduit à base de plâtre ou d'un enduit hydraulique à base de chaux ou ciment à défaut selon les caractéristiques du support maçonné
- Bien pondérer la réalisation de l'enduit en recouvrement de la toile non-tissée, de la grille polyester ou fibre de verre



Coupe verticale

Date : 10 Octobre 2011

Ref : CSL-TR-LiTo

© CETE de Lyon

10a

- The significance of envelope and ductwork leakage on energy use and ventilation system efficiency has been demonstrated in the past
- Their potential impact implies specific attention in the context of nearly zero-energy buildings
- There is obviously room for improvement:
 - ▶ Probably in most countries outside Scandinavia for ductwork systems
 - ▶ Probably in ALL countries for envelope airtightness
- There is a range of technical solutions available to overcome these problems