

Module 2.7
Ventilatie van
niet-residentiële gebouwen:
speciale aandachtspunten



Module 2.7

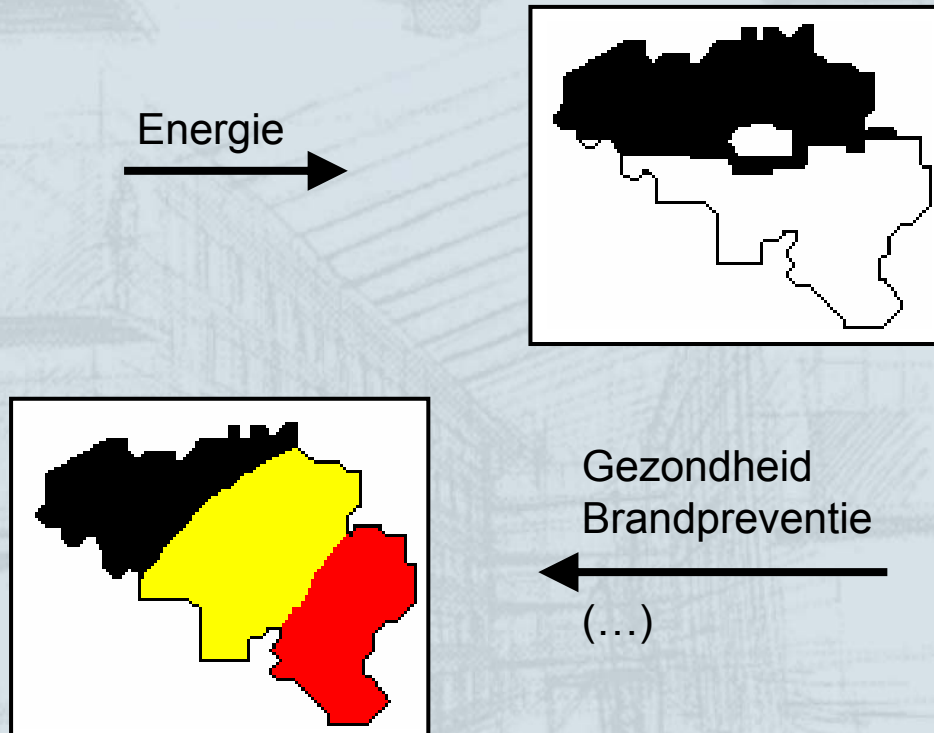
Versie 2.1 – februari 2006

Inhoud

- Andere regelgeving / normen
 - ▶ Algemeen Reglement op de ArbeidsBescherming
 - ▶ Rokerszone of niet ? (K.B. 19/01/2005 + ...)
 - ▶ Ventilatie in HORECA (M.B. 09/01/1991)
 - ▶ Brandpreventie (K.B. 07/07/1994 + ...)
 - ▶ Akoestisch comfort (NBN S 01-401 + ...)
- Andere aandachtspunten van NBN EN 13779
 - ▶ Ventilatie en energie
 - ▶ Plaatsing toe- en afvoeropeningen



Andere regelgeving: verschillende niveau's



De regelgeving in verband met ventilatie is op twee niveau's terug te vinden :

- Op gewestelijk niveau, in regelgeving ivm energie.
- Maar ook op federaal niveau, in regelgeving met betrekking op gezondheid, brandpreventie en andere...

Een ventilatiesysteem moet voldoen aan de regelgeving van elk niveau !



Ventilatie volgens **ARAB**...

- Vraagt behoorlijke luchtkwaliteit
 - Geen bevuilde of bedorven lucht
 - Geen overmatige tocht
 - Aangepaste temperatuur
 - Aangepaste vochtigheidsgraad
- Algemene regel: 30 m³/h per werknemer



Het Algemeen Reglement op de Arbeidsbescherming (ARAB) vormt sinds 1947 de gecoördineerde tekst van alle reglementaire en algemene bepalingen betreffende de gezondheid en de veiligheid van de werknemers.

Het ARAB wordt geleidelijkaan vervangen door de "Codex over het welzijn op het werk". Deze Codex is (onder andere) samengesteld uit de toepassingsbesluiten van de wet van 4 augustus 1996 inzake het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk. Bepaalde van deze besluiten zijn een omzetting van de Europese richtlijnen inzake de preventie en de bescherming van de gezondheid en veiligheid op de werkplek naar Belgisch recht.

ARAB - Artikel 55

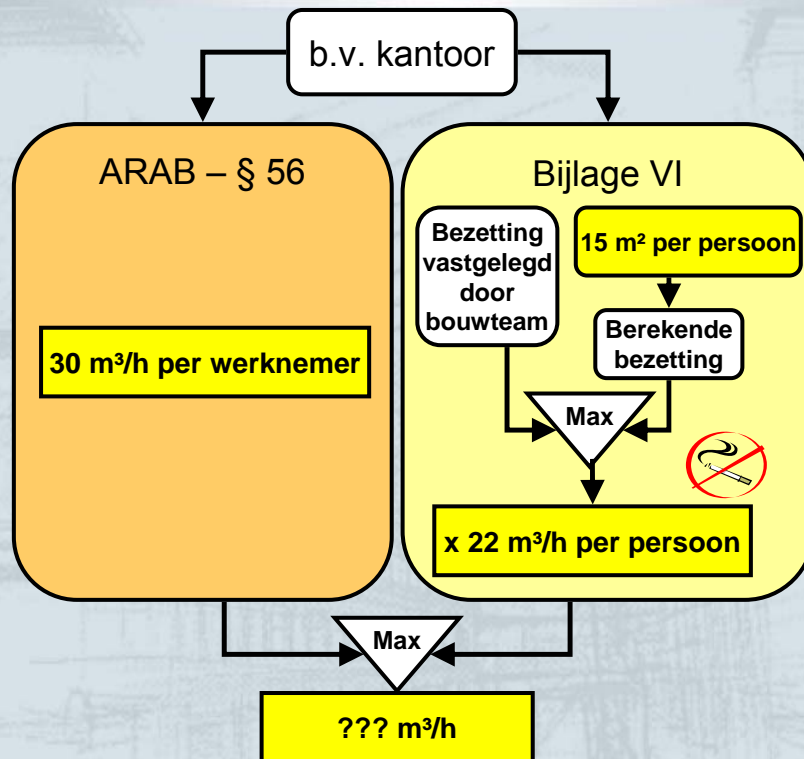
In al de werklokalen moet een behoorlijke lucht- en klimaatregeling in stand worden gehouden. Het arbeidsklimaat mag er niet worden verstoord door de invloed van de volgende schadelijke factoren :

- 1) de aanwezigheid van bevuilde of bedorven lucht
- 2) gevaarlijke tocht
- 3) overmatige warmte of koude
- 4) overmatige vochtigheid of droogte, alsook onaangename geuren, in al de lokalen waar de aard van de verrichtingen het niet belet.

ARAB - Artikel 56

De toevoer van buitenlucht en de afvoer van bevuilde lucht worden verzekerd naar rato van 30 m³ lucht per uur en per in de lokalen aanwezige werknemer.

ARAB versus Bijlage VI



Het ARAB is enkel van toepassing op werknemers en werkgevers(*). Het is bijgevolg niet van kracht voor de bezoekers van een gebouw en de zelfstandigen die erin werken, hoewel hun ventilatiebehoefte identiek zijn aan deze van de werknemers.

In tegenstelling tot het ARAB is bijlage VI van toepassing op alle gebruikers van een gebouw, inclusief bezoekers...



ARAB versus Bijlage VI

oppervlakte	personen	ARAB	Bijlage VI bezetting	Bijlage VI Bouwteam
10	1 wn	30	22	22
20	1 wn	30	44	22
20	2 wn	60	44	44
20	1 wn + 2 bezoek.	30	44	66

Het ontwerpdebiet van een installatie moet aan de strengste eis voldoen. Soms is dat het ARAB, soms bijlage VI. Voor een bureau van 10 m² voor één werknemer vraagt het ARAB 30 m³/h en bijlage VI slechts 22 m³/h. Een bureau van 20 m² voor één werknemer resulteert in een ARAB eis van 30 m³/h en een bijlage VI eis van 44 m³/h; legt het bouwteam echter vast dat één werknemer 2 bezoekers ontvangt, dan wordt het nodige debiet 66 m³/h.

(*) De wet van 4 augustus 1996 inzake het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk, die op termijn het ARAB zal vervangen, heeft het begrip werk uitgebreid tot personen met een leercontract, stagiairs, leerlingen en studenten die een vorm van werk verrichten binnen de onderwijsinstelling.



Roken: algemene regel volgens bijlage VI

- Ruimten bestemd voor menselijke bezetting:
Niet-rokerszone : 22 m³/h per persoon
Rokerszone : 43 m³/h per persoon



6.4 Indoor Air Quality

6.4.1 Design assumptions

If no information in respect of smoking is declared, it shall be assumed that smoking is not allowed.

7.2 Ventilatiegebied

7.2.1 In ruimte bestemd voor menselijke bezetting

Bij het gebruik van tabel T1 van de norm NBN EN 13779 dient er te worden vanuit gegaan dat er mag gerookt worden, tenzij uitdrukkelijk wordt opgegeven dat roken niet is toegestaan.

↔ K.B. 19 januari 2005 ???

Bijlage VI maakt een onderscheid tussen rokerszones en zones waar roken uitdrukkelijk niet is toegestaan. Ondertussen stelt het KB van 19 januari 2005 een vrij algemeen rookverbod ter bescherming van werknemers. Toch verdient het aanbeveling om bij toepassing van bijlage VI het roken expliciet te verbieden, op het ontwerp en bij gebruik van het gebouw.



Roken: K.B. 19/01/2005

K.B. 19/01/2005 betreffende de bescherming van de werknemers tegen tabaksrook

Art. 5. § 1. De werkgever **verbiedt het roken** in de werkruimten en de sociale voorzieningen, evenals in het vervoermiddel dat voor gemeenschappelijk vervoer van en naar het werk door hem ter beschikking wordt gesteld van het personeel.

§ 2. In afwijking van het verbod bedoeld in § 1, bestaat de mogelijkheid te voorzien in een **rookkamer** binnen de onderneming, na voorafgaand advies van het Comité.

Deze rookkamer wordt afdoende verlucht.

(...)



Roken: Ventilatie van de rookkamers?

Art. 3. 4° rookkamer : lokaal waar gerookt mag worden en dat uitsluitend daartoe bestemd is;



Deze rookkamer wordt voldoende verlucht ???



Van rookkamers, ruimten waarnaar men zich verplaatst om te roken, kan men verwachten dat alle personen in die ruimte ook effectief roken. Dit in tegenstelling tot ruimten waar mag gerookt worden (vb horeca, zie verder) maar daarom nog niet iedereen effectief rookt. Deze rookkamers moeten voldoende verlucht worden, maar momenteel zijn hiervoor nog geen specifieke eisen of aanbevelingen beschikbaar. Men kan verwachten dat de vereiste debieten veel hoger zullen liggen dan in de horeca.

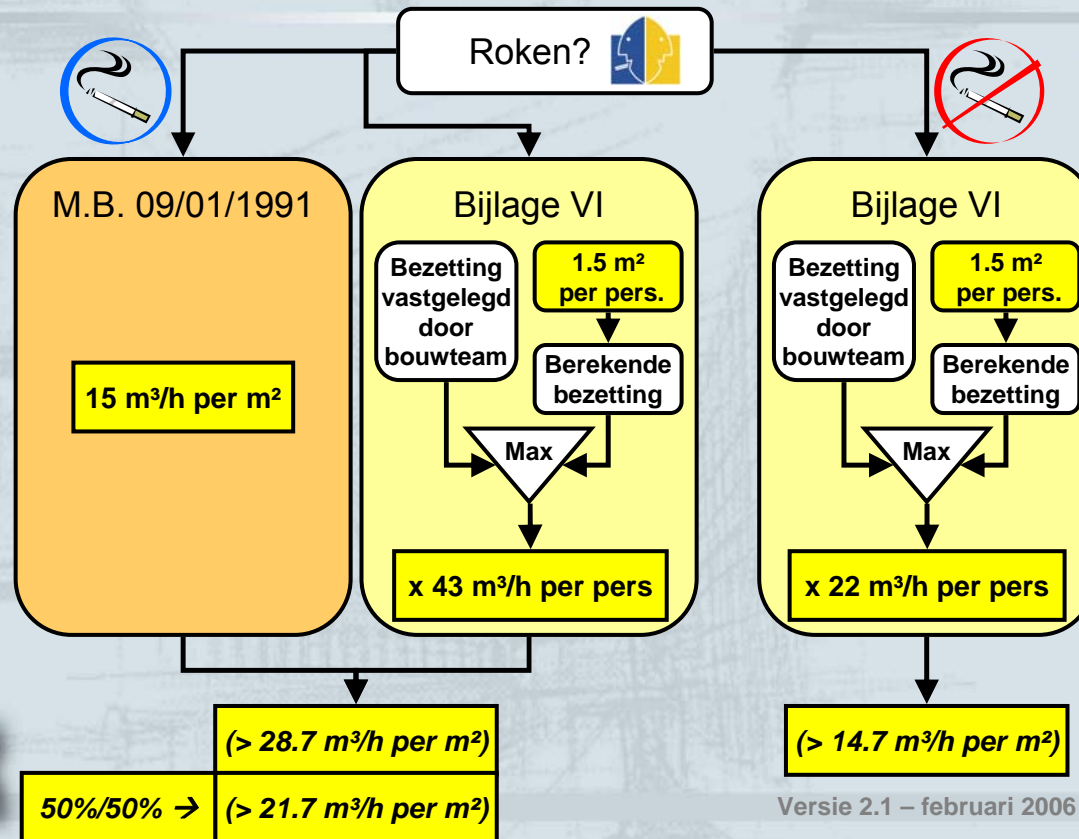


Horeca: M.B. 9 januari 1991

- Basis: K.B. 15 mei 1990
→ *verboden te roken in voor het publiek toegankelijke plaatsen, met uitzondering in HORECA, onder bepaalde voorwaarden (→ M.B. 09/01/1991).*
- De rokersruimte moet uitgerust zijn met een rookafzuigsysteem of een ventilatiesysteem.
- Het minimale verversings- of zuiveringsdebiet dient 15 m³/h per m² oppervlakte van de hele ruimte (rokers- en niet-rokerszones) te bedragen.
- (...)



Horeca: Bijlage VI versus M.B. 9 januari 1991



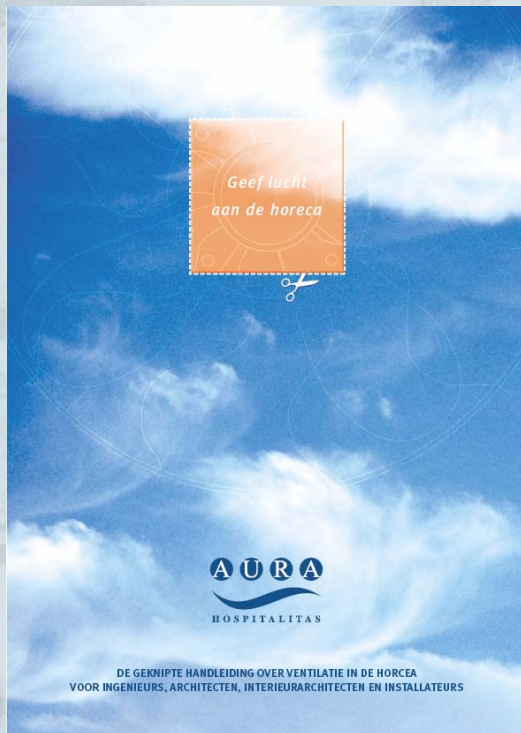
Dit diagram geeft de te volgen procedure weer voor het bepalen van het debiet aan verse lucht, vereist in een HORECA lokaal (restaurant, cafetaria, snelbuffet, kantine, bar, cocktailbar,...). Voor de berekening van de rokersruimte volgens bijlage VI wordt ervan uitgegaan dat de helft voor niet rokers is bestemd en de andere helft voor rokers, zoals geëist in het M.B. van 09/01/1991. Zoals kan worden vastgesteld is bijlage VI strenger dan de bestaande federale wetgeving.

In een niet-rokersruimte zal de eis steeds resulteren in een debiet van minimaal 14,7 m³/h per m². Dat cijfer zal oplopen indien de vastgelegde bezetting hoger wordt gekozen.

In een rokerslokaal leidt de eis van 43 m³/h per m² tot een debiet van minimaal 28,7 m³/h per m² of hoger. Met de 50 %/50% verdeling wordt dit minimaal 21,7 m³/h per m², het gemiddelde tussen 14,7 en 28,7.

Voor Horeca is bijlage steeds iets strenger dan het ministerieel besluit.

Brochure: "Geef lucht aan de horeca"



<http://www.normen.be/>

- > Energie en Binnenklimaat
- > Normen
- > Ventilatie

Deze brochure, beschikbaar in pdf formaat op <http://www.normen.be/>, bespreekt de reglementering met betrekking tot de HORECA, de verschillende systemen om de lucht te behandelen en geeft enkele praktische voorbeelden. Het is belangrijk te noteren dat deze brochure werd uitgegeven in 2001 en dus nog geen informatie bevat omtrent de nieuwe eisen in het kader van de EPB.



Brandpreventie: "basisnormen"

- KB 07/07/94 + KB 19/12/97 + KB 04/04/03
- Compartimentering
 - wanden met minimum Rf-waarde
 - brandwerende kleppen
- Geen enkel trappenhuis mag gebruikt worden voor de toe- of afvoer van de lucht van en naar andere ruimten (§ 6.7.1.2).
- <http://www.normen.be/brand>

De basisnormen in verband met brandpreventie kunnen ook een beperkte impact hebben op het ventilatiesysteem.



Akoestisch comfort: soms erg kritisch

Mogelijke bronnen van geluidshinder bij ventilatie:

- Van buitenomgeving via roosters of luchtinname
- Van de installatie
 - Ventilatorlawaai
 - Overdracht van trillingen
 - Luchtstroming doorheen leidingen en toe-of afvoeropeningen
- Overspraak tussen naastliggende lokalen
 - Overdracht via kanalen of doorvoerroosters

Opmerking: ook buiten het gebouw kan er lawaaihinder optreden ten gevolge van ventilatie

- Luchtgroepen op het dak
- Binnenlawaai dat ontsnapt via ventilatie-installatie



Akoestisch comfort: aanbevelingen

- Code van goede praktijk
 - NBN S 01-401:1987: geluidsniveaus
 - NBN S 01-400:1977: geluidsisolatie
 - NBN EN 13779 § 6.6Aanvaardbaar geluidsniveau in functie van
 - Toepassing:
 - kantoor - ... - computerzaal - ... - technische ruimte
 - Buitenomgeving:
 - stedelijk -...- landelijk
- <http://www.normen.be/> > akoestiek

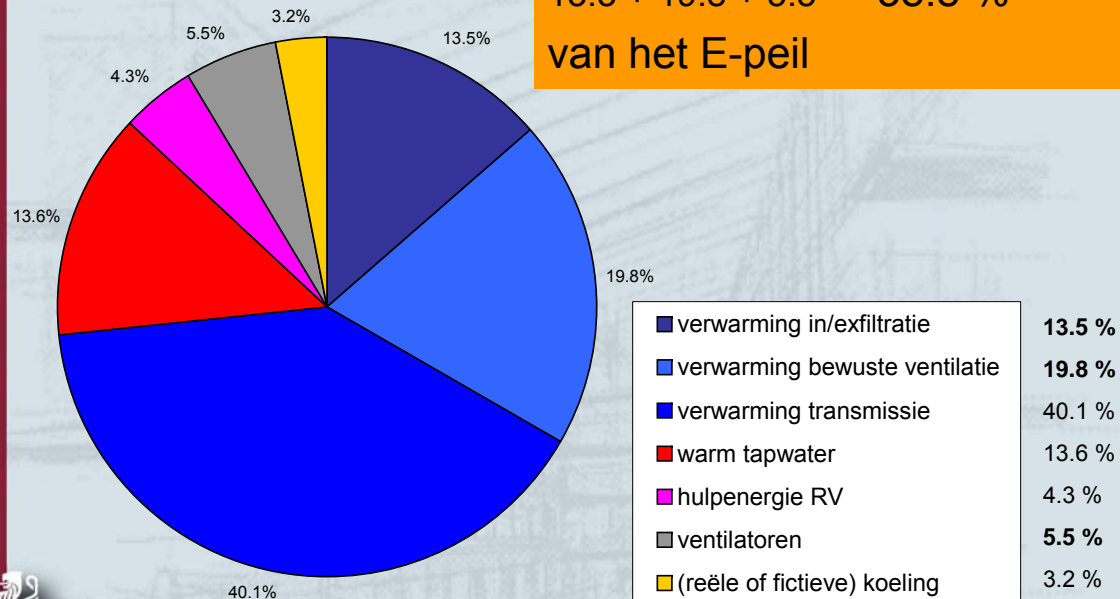


VENTILATIE en ENERGIE : Woningen

Ventilatie:

$$13.5 + 19.8 + 5.5 = 38.8 \%$$

van het E-peil



Woning: referentiepakket E97.3

Module 2.7

Versie 2.1 – februari 2006

In individuele woningen heeft ventilatie een belangrijke invloed op het E-peil.

-Nodige verwarming ten gevolge van in- en exfiltratie

-Nodige verwarming van de bewust toegevoerde lucht, rechtstreeks van de luchtstroom voordat die in de gebruiksruimten komt of onrechtstreeks doordat de ruimten extra moeten worden verwarmd (binnenkomende koude lucht koelt de ruimten immers af)

-Hulpenergie voor de ventilatoren en eventueel regeling en warmtewisselingsunit

Voorbeeld: maatregelenpakket resulteren in E 97.3, ventilatiesysteem C met wisselstroommotoren, luchtdichtheid 12 m³/h.m.

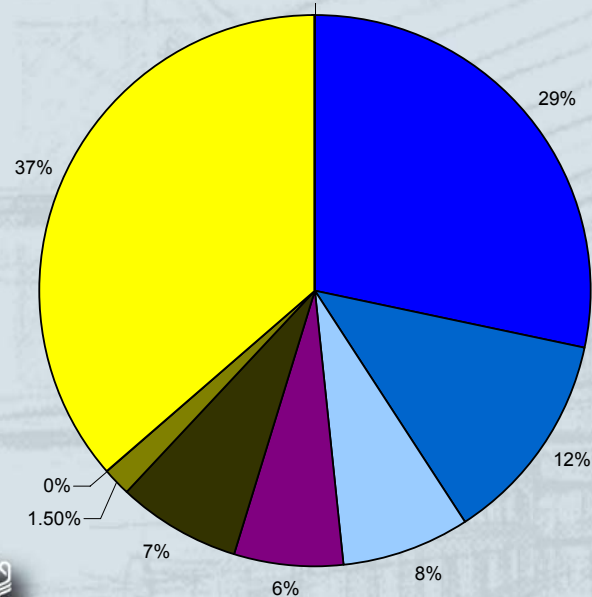


VENTILATIE en ENERGIE : Niet-residentieel

Ventilatie:

$$12 + 8 + 7 = 27 \%$$

van het E-peil



■ verwarming transmissie	29 %
■ verwarming bewuste vent.	12 %
■ verwarming in/exfiltratie	8 %
■ koeling	6 %
■ ventilatoren	7 %
■ pompen	1.5 %
■ bevochtiging	0 %
■ verlichting	37 %
■ PV	0 %
■ wkk	0 %
■ correctie zomercomfort	0 %

Kantoor 2000: 50 kantoren E90

Module 2.7

Versie 2.1 – februari 2006

Ook in utiliteitsgebouwen komt ventilatie op verschillende wijzen ter sprake in de E-peil berekening.

-Nodige verwarming ten gevolge van in- en exfiltratie

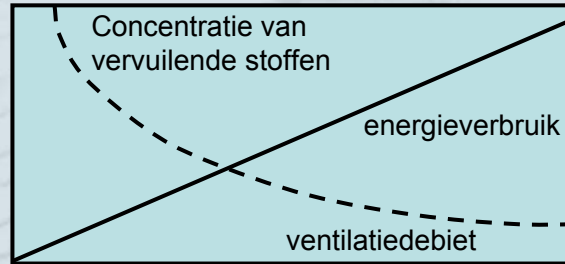
-Nodige verwarming van de bewust toegevoerde lucht, rechtstreeks van de luchtstroom voordat die in de gebruiksruimten komt of onrechtstreeks doordat de ruimten extra moeten worden verwarmd (binnenkomende koude lucht koelt de ruimten immers af)

-Hulpenergie voor de ventilatoren en eventueel regeling en warmtewisselingsunit



Beheersen van het **energieverbruik**

- Niet meer dan nodig
 - Luchtdichtheid gebouwschil
 - Rookverbod
 - Regelen van debieten
 - Ventilatieefficiëntie
 - Luchtdichtheid van de kanalen
- Zuinige ventilatoren en regeling
- Warmterecuperatie
 - Hoog rendement

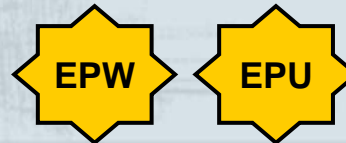


Globaal gesteld zal de concentratie van vervuulende stoffen gradueel afnemen naarmate het ventilatiedebiet stijgt. Het effect voor elke verdere stijging van het ventilatiedebiet wordt echter steeds kleiner terwijl het energieverbruik blijft lineair blijft. De ontwerper zal daarom, in samenspraak met de opdrachtgever, een compromis zoeken tussen 'perfecte' luchtkwaliteit en aanvaardbaar energieverbruik.

Veel van de aandachtspunten uit de normen NBN D50-001 en NBN EN 13779 hebben niet enkel effect op het energieverbruik maar ook op de E-peilberekening. Daar waar een aandachtspunt het E-peil beïnvloedt wordt dit aangegeven met de EPW (woningen) en EPU (utiliteit) ster.

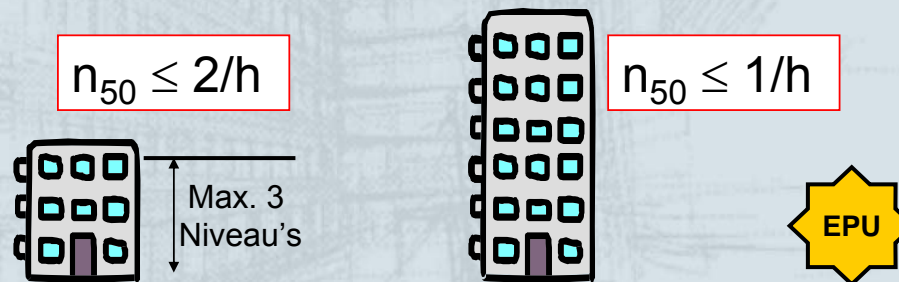
Op te merken valt dat indien het bouwteam opteert voor een hogere luchtkwaliteit die ook hogere debieten vereist, dit niet noodzakelijk wordt afgestraft met een hoger E-peil op voorwaarde dat de ventilatie met een voldoende hoge efficiënt systeem.

Verrekening in EPB



Luchtdichtheid van het gebouw: § A.9

- Herhaling: gebouw moet luchtdicht zijn
 - Om verliezen door in/exfiltratie te verminderen
 - Voor de goede werking van het ventilatiesysteem
 - Om tochtproblemen (door grote lekken) te vermijden
- Om verspreiding van speciale pollutanten te vermijden, moeten binnenwanden ook luchtdicht zijn !
- Aanbeveling van NBN EN 13779:



Luchtdichtheid van een gebouw is om diverse redenen erg belangrijk.

De NBN EN 13799 beveelt voor balansventilatie met mechanische aanvoer en afvoer een luchtdichtheid aan van 2/h voor gebouwen tot 3 niveau's en van 1/h voor hogere gebouwen. Meting van n_{50} waarden gebeurt met een 'blower door test' (zie presentatie 2.4). volgens NBN EN 13829. De volumeluchtdichtheid wordt omgerekend in een oppervlakteluchtdichtheid v_{50} , die optioneel wordt opgenomen in de EPB-aangifte en kan leiden tot een belangrijke reductie van het E-peil.

Aanvullende opmerking:

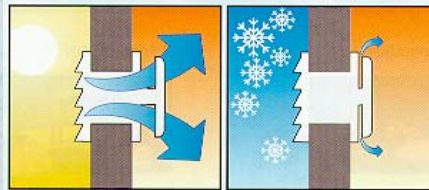
Luchtdichtheid is niet enkel van belang voor een goede werking van de ventilatie-installatie maar ook voor de isolatie. Een luchtdichte schil aan de binnenzijde van de isolatielaag vermijdt indringing van vochtige lucht in het isolatiepakket waardoor heel wat bouwschade kan worden vermeden.



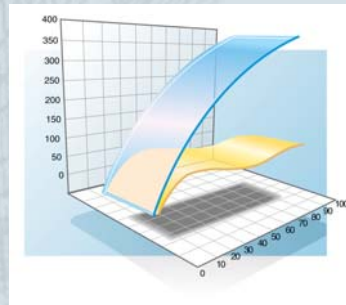
Ventilatie debieten **regelen**

- Mechanische ventilatie:
Regelsystemen IDA-C1 (geen regeling)
en IDA-C2 (manuele regeling) niet toegestaan

- Temperatuurregeling?



- Zelfregelende toevoerroosters
Inspelen op wisselende
weersomstandigheden



- Vraaggestuurd regelen?

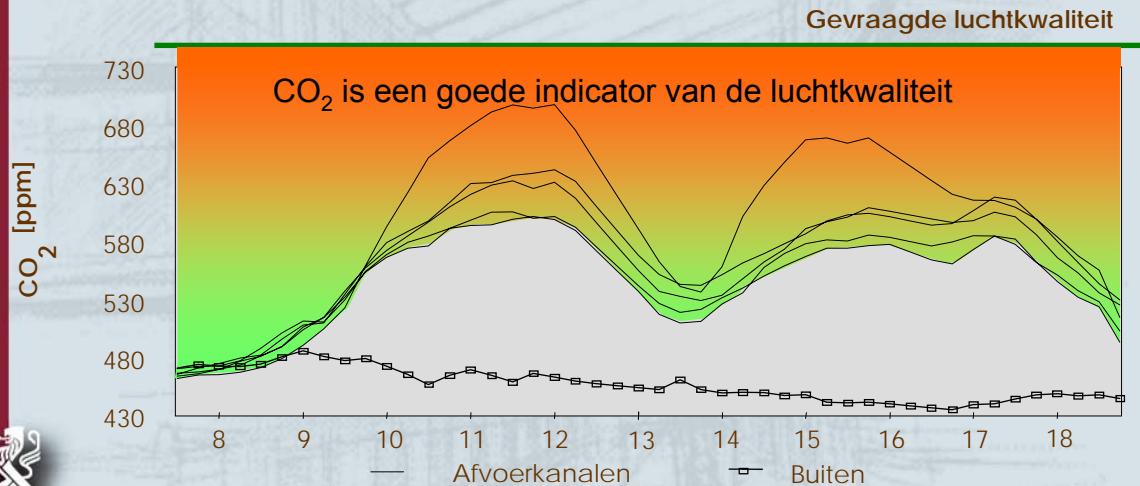
Voor mechanische ventilatiesystemen (een ventilatiesysteem met een ventilator voor ofwel toevoer, ofwel afvoer, ofwel beiden) moet er één of andere vorm van automatische regeling voorzien zijn.

Regelsystemen op basis van luchttemperatuur die toelaten het debiet te verlagen onder het minimum ontwerpdebiet zijn niet toegestaan.



Vraaggestuurd ventileren

- Regelen in functie van behoefte:
 - Gevraagde luchtkwaliteit
 - Aanwezigheid – rookgedrag – vochtproductie - ...



Voor een IDA 3 luchtkwaliteit wordt een overschrijding van 600 tot 1000 ppm CO₂ boven de buitenluchtconcentratie toegestaan. Dat resulteert in een toegestane luchtkwaliteit van max. 1400 ppm. Een IDA 2 kwaliteit staat een maximale overschrijding van 400 tot 600 ppm toe, de grens wordt dan max. 1000 ppm.

In de praktijk zal een continue ventilatie leiden tot een wisselende luchtkwaliteit. Op die momenten dat de luchtvervuiling ver beneden de eis uitkomt, kan het ventilatiedebiet eventueel worden gereduceerd. Hierbij zijn belangrijke energiebesparingen te realiseren.



Vraaggestuurd ventileren

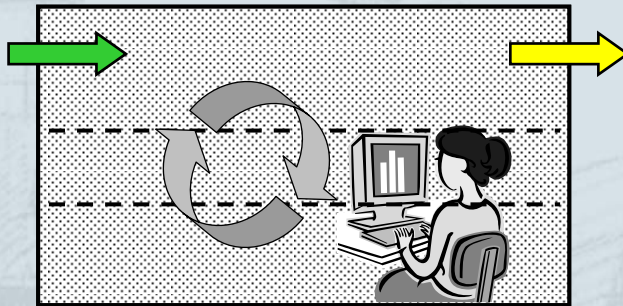
- Aanwezigheid
- Klok
- Vocht
- CO₂, CO, VOC



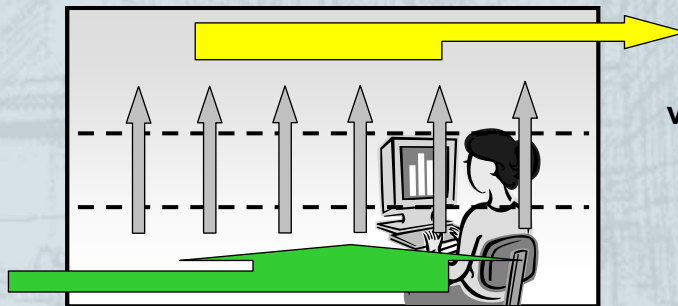
VOC: vluchtige organische componenten:
methaan, oplosmiddelen,...



Ventilatie efficiëntie : § 3.4



Mengventilatie
ook wel diffusie- of
comfortventilatie
genoemd



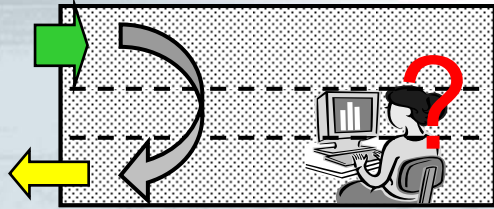
verdringingsventilatie

Van groot belang is ervoor te zorgen dat de toegevoerd lucht ook effectief de luchtkwaliteit in de ruimte verbetert. Er bestaan 2 systemen, elk met hun voor- en nadelen en hun specifieke toepassingen.

Ter informatie: ATIC heeft een handboek over verdringingsventilatie gepubliceerd. Dit handboek is een Nederlandse vertaling van een handboek gepubliceerd door REHVA, de overkoepelende Europese vereniging die alle technische verenigingen uit de HVAC bijeenbrengt.

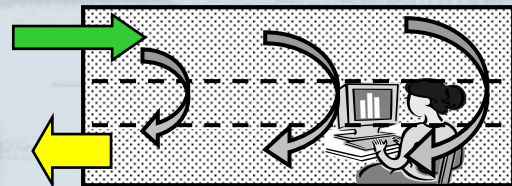


Ventilatie **efficiëntie**



Vereist een uitgekiend ontwerp:

- Soort en plaats van de vervuiliingsbron
- Type en locatie van inblaas- en extractiemonden
- Luchtsnelheden



Luchtdichtheid van het ventilatiesysteem

- Van het ventilatiesysteem
 - Kanalen: waarom luchtdicht?
 - Onnuttig debiet = energieverlies
 - Debiet + 20 % >> ventilatorverbruik + 72 %
 - Ongewenste verspreiding van vervuiling
 - NBN EN 13799, § A8
 - Componenten: vb warmtewisselaar

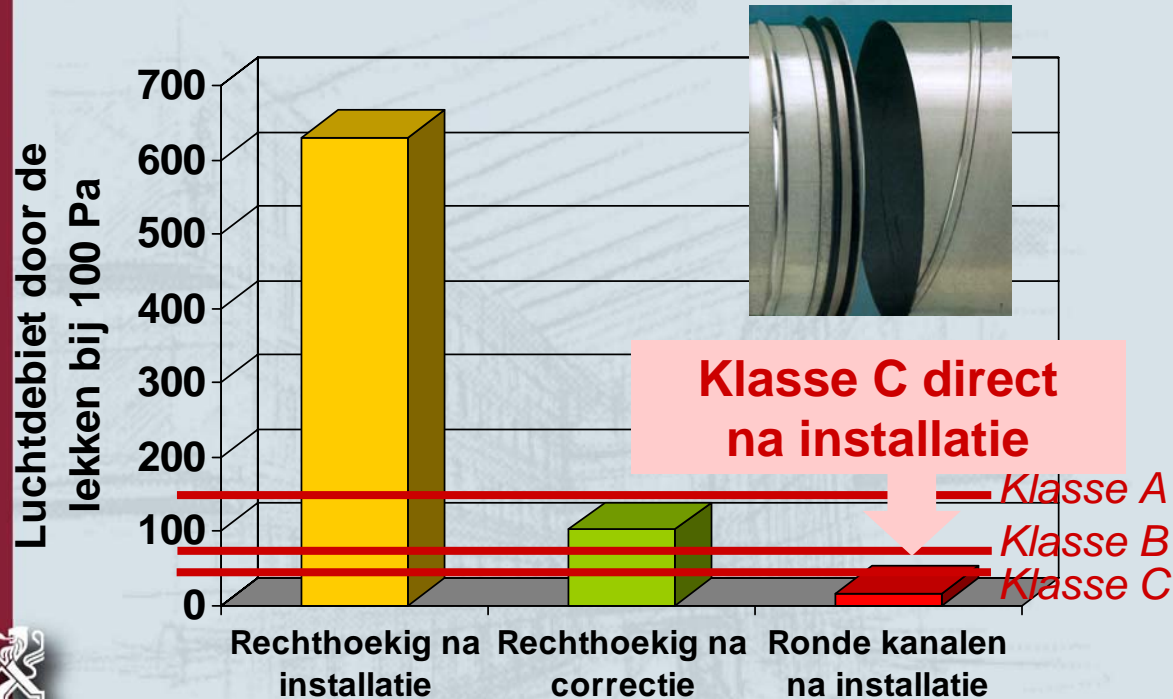


De meting van de luchtdichtheid wordt beschreven in normen NBN EN 12237 en NBN EN 1886. Voor deze proef wordt het te testen deel van het ventilatienetwerk afgesloten van de rest van het systeem en worden de toe- en afvoeropeningen dichtgestopt. Vervolgens wordt in het netwerk een overdruk of een onderdruk gecreëerd met een ventilator. Daarna meet men verschillende 'debeten-drukverschil'-koppels tussen de binnenkant en de buitenkant van de leiding. De luchtdichtheid van de leiding wordt afgeleid uit deze metingen. Ze wordt uitgedrukt door een vergelijking van het type $f = C \cdot p^n$ en wat resulteert in een opdeling volgens klassen (A, B, C, D).



Luchtdichtheid van de kanalen.

Voorbeeld van het PROBE gebouw



In een voorbeeldgebouw werden de kanalen met een rechthoekige doorsnede vervangen door ronde kanalen met geïntegreerde rubberen verbindingen aan de aansluiting tussen de kanalen. Deze systemen presteren gevoelig beter en vergemakkelijken en versnellen bovendien de plaatsing. Verder verminderen ze het risico op fouten bij de plaatsing. Hun invloed op de luchtdichtheid was opmerkelijk: vanaf het ogenblik van hun plaatsing werd klasse C bereikt, wat neerkomt op 9 maal minder lekken dan in klasse A.

Fabrikanten duiden hun producten en oplossingen ook aan volgens een bepaalde klasse. Met deze producten is het normaal gesproken redelijke eenvoudig om voor het volledige kanaalnetwerk de genoemde klasse te bereiken. Bij een slechte plaatsing echter van kanalen 'klasse D' is het bereiken van een kanaalluchtdichtheid in geplaatste toestand 'klasse D' niet noodzakelijk gegarandeerd.



Zuinige ventilatoren

- Bijlage VI: categorie SFP1, SFP2, SFP3
(NBN EN 13799 tabel 17 en § A12.1)
- Ventilatoren
 - Smoorregeling?
 - Inlaatklep- of waaierschoepverstelling
 - Toerenregeling
 - Kleine gelijkstroommotoren zijn efficiënter regelbaar dan wisselstroommotoren
 - Grote ventilatoren: met frequentieregeling
- Drukval beperken (NBN EN 13799, § A12.2)
 - Goede dimensionering van kanalennet
 - Gladde, bij voorkeur ronde kanalen
 - Korte bochten en scherpe overgangen vermijden
 - Beperking flexibele aansluitingen
 - Filterkeuze met vervuilingsindicatie
 - Onderhoud



Specific Fan Power $W/(m^3/s)$

SFP 1 < 500

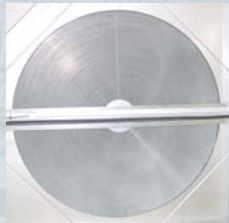
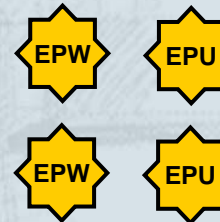
SFP 2: 500 – 750

SFP 3: 750 – 1250

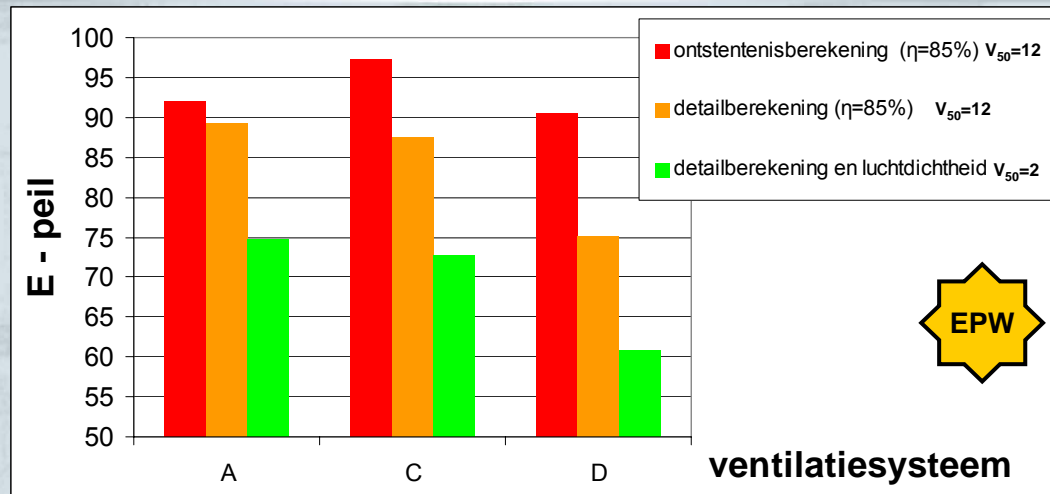


Ventileren: **warmte recupereren**

- Met Warmte Terug Win apparaat
- Belangrijk besparingspotentieel
 - Comfortwinst
 - Temperatuur
 - Voorfiltratie van de lucht
 - Straatlawaai via toevoeropeningen beperken
 - Parameters:
 - Rendement volgens EN 308
(zie ook www.eurovent-certification.com)
 - maar ook by-pass, inregeling, ...



Ventilatie in EPB : groot potentieel



Grootste potentieel:

- Luchtdichtheid
- Warmterecuperatie
- Kwaliteit (bewijzen via detailberekening)

Module 2.7 Grafiek: simulatie voor 200 woningen Versie 2.1 – februari 2006

Maatregelen binnen het ventilatiegebeuren hebben een grote invloed op het E-peil

De ontstentenisberekening gaat uit van een installatie die aan de minimale eisen voldoet en waar geen verdere bewijzen voor een betere installatie worden aangevoerd, met uitzondering van het rendement voor de warmteterugwinning bij systeem D.

- * geen zelfregelende roosters
- * geen luchtdichtheidsmetingen van kanalen
- * onbalans tussen toevoer en afvoer
- * geen meting van de debieten
- * standaard wisselstroomventilator
- * geen speciale regeling
- * geen by-pass van de warmtewisselaar
- * ...

Bij de detailberekening wordt bewezen dat de installatie veel beter presteert op vlak van:

- * kwalitatieve zelfregelende roosters
- * luchtdichtheid van kanalen
- * debietsbalancerings bij systeem D
- * goede inregeling
- * zuinige ventilatoren
- * 100 % zomerby-pass
- * automatische regeling
- * ...

Het is duidelijk dat warmterecuperatie pas echt tot zijn recht komt in een kwalitatieve installatie.

Het aantonen van een goede luchtdichtheid van de gebouwschil blijft los van de ventilatieinstallatie een groot besparingspotentieel behouden.



Toevoer- en afvoeropeningen: §A.2

- Bevordering van natuurlijke trek
- Toevoerlucht: vermijdt verontreiniging door
 - Externe bronnen: vb parking
 - Afgevoerde lucht
- Luchtafvoer: bij voorkeur via het dak
- Luchttoevoer: bereikbaar voor reiniging

De plaats van de luchttoevoer- en luchtafvoeropeningen moet bevorderlijk zijn voor de natuurlijke trek veroorzaakt door het “schoorsteeneffect” en de wind.

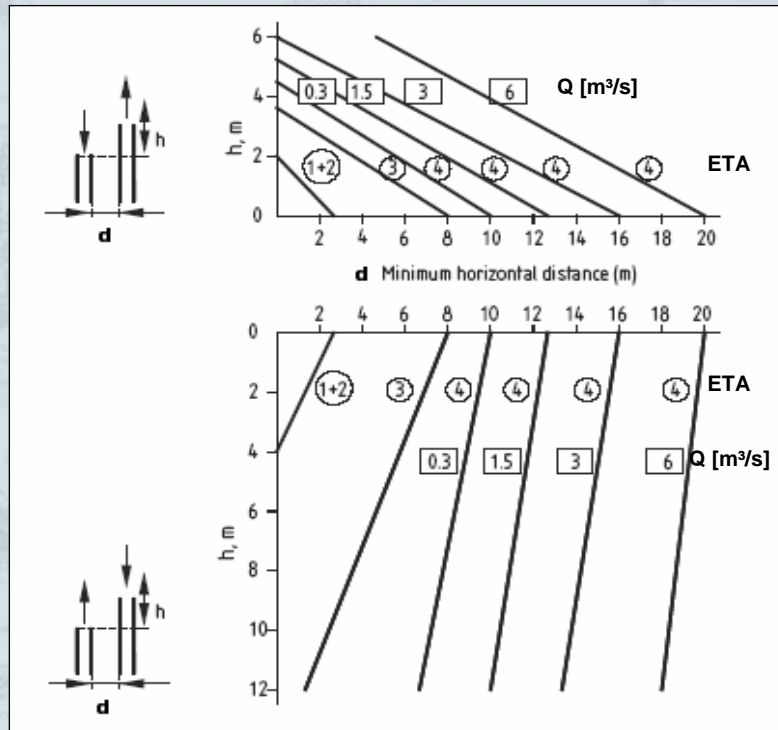
Aangezien de toevoerlucht van goede kwaliteit moet zijn, mag de aangezogen buitenlucht niet worden verontreinigd door de afgevoerde lucht of door een andere bron van vervuiling.

De luchtafvoeropeningen moeten normaalgesproken uitmonden in het dak (met uitzonderingen)

De luchttoevoeropeningen moeten bereikbaar zijn voor schoonmaak.



Afstand tussen **Toevoer en afvoer**



Voorbeeld:

Afvoer hoger dan aanvoer >> bovenste grafiek

Afvoerluchtkwaliteit = ETA 3

Horizontale afstand = 4 m

>> hoogteverschil minimum 2 m

Voor ETA 4 zijn er verschillende curven beschikbaar al naargelang het afvoerdebiet

Afvoer lager dan aanvoer >> onderste grafiek



Meer info

- Normen te bestellen bij www.bin.be
- www.energiesparen.be/energieprestatie
- www.normen.be
- www.wtcb.be
 - TV 187, TV 192, TV 203
 - Digests
- www.aivc.org
- 'Geef lucht aan horeca'
- Ventilatie van kantoorgebouwen: Hybvent – zie CD
- sectororganisatie www.ventibel.be

Technische Voorlichting 187: Dampkappen en keukentventilatie – 1993

Technische Voorlichting 192: Ventilatie van woningen – deel 1 algemene principes – 1994

Technische Voorlichting 203: Ventilatie van woningen – deel 2 uitvoering en prestaties – 1997

De technische voorlichtingen kunnen aangekocht worden via het WTCB

Digests nr 5,6 en 7 als pdf te bekomen op www.normen.be

Opmerking: bij alle publicaties moet acht worden geslagen op de publicatiedatum, sommige publicaties zijn niet 100 % conform de nieuwe reglementering.

