



Homo experimentus op drift

Er dreigt chaos wanneer de professionele technolobby, met haar blinde geloof in de technofix, te veel ruimte en middelen krijgt. Hun té eenzijdige ontwikkelingen die de link met de fysische basiswetmatigheden totaal over het hoofd zien, leiden tot ongezonde ontsparingen en chaos in het duurzaam comfort. Hun stelselmatige behoefte om technocomfort dwingend op te leggen, verdringt niet alleen de belevingskwaliteit maar verwijdert ons van ons natuurlijk aanvoelen.

Soms duurt het even vooraleer de bioklimatische puzzelstukjes in elkaar vallen. Een eerste schuchtere poging om de over- en onderdruk, als gevolg van het windeffect, nuttig aan te wenden voor een energieloos ventilatiesysteem (dK 141, blz. 13) blijft ons beroeren. Voor de uitbouw van een cursuslokaal zullen we een ventilatiesysteem met een energieloos karakter toepassen. De lokroep van nieuwe ventilatiehorizonten heeft ons in zijn greep. Energielooze ventilatie met een snuifje zon, meer hoeft dat echt niet te zijn.

Systemen zoals de concentrische buisventilatie die toevoer en afvoer verwisselen (beschreven in de nieuwsbrief 131 en 132 van *De 12 Ambachten* (rubriek 'Beter 1 x Zien') en de reacties op deze rubriek op www.de12ambachten.nl) zijn wel toe te passen in klas- en vergaderlokalen maar veel moeilijker in een woning. Met de afvoer van vochtige lucht moeten we vooral niet te zot doen. Die lucht moet zo snel mogelijk afgevoerd worden. Ook de geurtjes uit de wc moeten niet zomaar doorheen de woning

geleid worden. Voor de afvoer van ventilatielucht in de natte ruimtes (bad, keuken en wc) opteren we best voor de natuurlijke trek van een schoorsteenschouw. Iets beter of energiezuiniger valt er voorlopig niet te verzinnen! Een voordeel van een gecentraliseerde natuurlijke afvoer is dat de afgevoerde warmte kan worden teruggewonnen voor de verwarming van tapwater (zie verder). Hiervoor is wel een kleine warmtepomp nodig die op haar beurt moet worden aangedreven door energie. We kunnen in dit geval nog altijd wat energie plukken uit de afvoer. De achilleshiel van een ventilatiesysteem is dat het alleen naar behoren werkt wanneer de ruimtes voldoende luchtdicht zijn. Alle ventilatiesystemen eisen immers een hoge wind- en luchtdichtheidsgraad van het gebouw. In een bouwtraditie van kieren en spleten maakt ook deze, nochtans lovenswaardige, dwarsventilatie geen schijn van kans. Ook voor onze ventilatiesystemen was de nationale kierenjacht uit de jaren tachtig, om warmteverliezen tegen te gaan, nog niet zo'n slecht idee.

Geen sluiptwegen voor ventilatiestromen

We moeten er alles aan doen om geen open verwarmingssystemen op te nemen in de woning. De benodigde verbrandingslucht wordt via een buis rechtstreeks van buiten gehaald en niet uit de opstellingsruimte. Alle open houtkachels, tegelkachels en speksteentoestanden die hun zuurstof uit de woonruimte halen en een open verbinding hebben via het rookgaskanaal zijn niet gewenst. Ook een open dampkapsysteem (afzuigkap) zorgt voor problemen. De afvoer moet voorzien zijn van een degelijke gemotoriseerde afsluitklep. Het bekende klepperende roostertje bedoeld als winddichting is verre van voldoende. De toevoer van verse lucht wordt vlak bij de dampkap aangebracht en is ook voorzien van dezelfde gemotoriseerde afsluitklep. Wanneer de dampkap ingeschakeld wordt dan openen zowel toe- als afvoerklap vanzelf. Wanneer de afzuigkap afgesloten wordt dan sluiten beide afsluitkleppen zodat we geen open verbinding maken met de binnenruimtes. Uiteraard

is een recirculatie dampkap met vetfilter (ontvetten) en koolstoffilter (ontgeuren) een lovenswaardig alternatief. Bij basisventilatie mogen geen afsluiters opgenomen worden want de luchtverversing moet gegarandeerd blijven.

Er is een lange weg te gaan tussen een goed idee en een goed eindproduct! Misschien moeten we het concept dat we beschreven hebben in dK 141 en de concentrische buizen van *De 12 Ambachten* proberen te verzoenen met elkaar? Het idee om een warme lucht zonnecollector toe te voegen aan het ventilatiesysteem zonder de ventilatieluchtstromen te beïnvloeden blijft me beroeren. Een extra (gratis) warmteshot in koudere periodes is altijd meegenomen. Het nieuwe schema toont een haalbare uitvoering voor een energieloos ventilatiesysteem voor ons leslokaal in aanbouw.

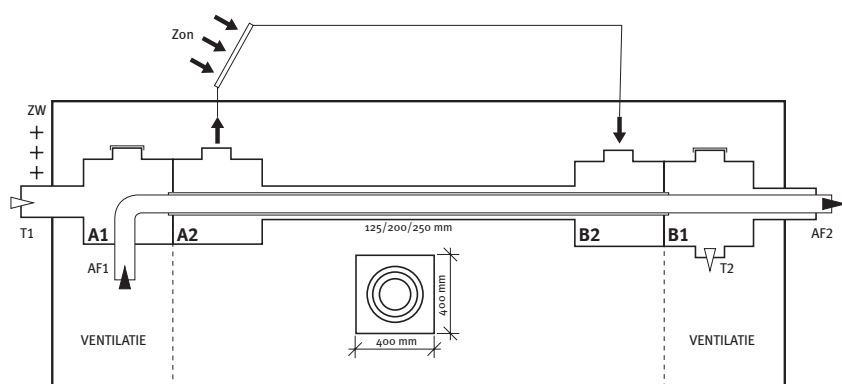
Optie	Concentrische diameters (mm)	Verschildoorsnede (cm ²)	Tussenafstand (mm)
1	250 – 200	490 – 310 = 180	50 / 2 = 25
1	200 – 125	310 – 120 = 190	75 / 2 = 37,5
2	200 – 160	310 – 200 = 110	40 / 2 = 20
2	160 – 100	200 – 80 = 120	60 / 2 = 30
3	160 – 125	200 – 120 = 80	35 / 2 = 17,5
3	125 – 80	120 – 50 = 70	45 / 2 = 22,5

TABEL 1

zie dK 138: *'De ventilatiepiramide'*) verse lucht nodig is per persoon dan moet deze basisventilatie volledig passeren doorheen een opening van 180 cm². Twee kleine ventilatoren (Brushless – DC) van 2 W zouden hier wonderen kunnen verrichten. Kunststofbuizen hebben het nadeel dat ze door de luchtwrijving statisch opgeladen worden en dus stof aantrekken. Luchtdichte gegalvaniseerde buizen zijn antistatisch. We hebben ook een dunne, goed geleidende metalen buiswand nodig

afgeplakt worden en hoe lang zal de tape het uitzingen? Tenslotte mag de basisventilatie nooit afgesloten worden door een afsluitklep. De inblaas- en uitblaasmonden moeten uitgerust worden met instelbare kleproosters.

We kiezen voor zelf gefabriceerde distributiekamers, vervaardigd uit betonplex van 18 mm dik. Met een klokboor boren we de ronde perforaties. Op deze perforaties schroeven we metalen muuraansluitingen (Wall stub, TV1125, vlakke plaat met ronde opening op de foto blz 43). Alles wordt zorgvuldig afgekit. De distributiekamers zijn voorzien van twee inspectieluiken. Kamers A1 en B1 herbergen de toevoer en afvoer van de ventilatielucht. Een tweede afgesloten kamer (A2 en B2) verzorgt de aansluiting naar een warmelucht zonnecollector. De zonnecollector kan de ventilatielucht nog een extra warmteduwte geven. Met een verbindingsmof (NPU 125) verbinden we de metalen luchtkanalen luchtdicht met de verbindingskamers. Alle hulpstukken zijn terug te vinden bij www.lindab.be.

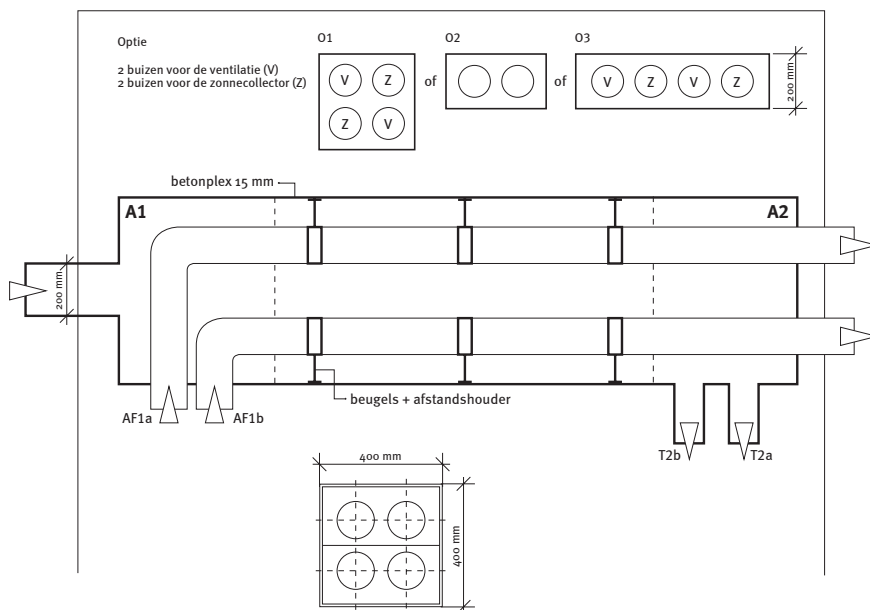


SCHEMA 1: CONCENTRISCHE VENTILATIE

Drie gegalvaniseerde concentrische buizen van respectievelijk 125, 200 en 250 mm (SR 125 – 200 – 250, lengte 3 meter, www.lindab.be) worden aangesloten op twee symmetrische zelfgebouwde distributiekamers (zie schema 1). We hebben een voldoende doorsnede nodig tussen de concentrische buizen. Tabel 1 toont de verschillende opties. Optie 1 is de beste keuze. Als we bedenken dat minstens 20 m³/h (Duitse norm,

als warmtewisselaar tussen de verschillende kanalen. De verbindingsstukken zoals moffen, bochten en T-stukken beschikken allemaal over een dubbele rubberafdichting langs de buitenkant zodat de op lengte gebrachte buizen er gewoon overheen schuiven. Langs de buitenkant is er daardoor geen verdikking van de diameter. Rookgasbuizen zijn niet geschikt voor deze toepassing. Alle verbindingsnaden moeten dan

Om tot een betere warmtewisseling te komen kunnen we een dunne kunststofbuis spiraalvormig rond de ventilatiebuis lijmen. Zo wervelt de luchtstroom rond de ventilatiebuis. Deze kunststofbuis heeft dan ongeveer de diameter van de tussenruimte en fungeert als afstandshouder tussen de concentrische buizen. Nadeel van deze aanpak is dat er een grotere drukval ontstaat. Optie 1 is dan de enige overblijvende



SCHEMA 2: CONCENTRISCHE VENTILATIE VARIANTE

mogelijkheid. Ook schoonmaken wordt onmogelijk. Maar dit zal ook wel het geval zijn met andere afstandshouders.

Volgens de Belgische ventilatienorm NBN D-50-001 moeten de voorzieningen voor natuurlijke toevoer en afvoer zo gekozen worden dat ze bij een drukverschil van 2 Pa (Pascal) via de opening het gewenste nominale debiet geven. Een simpele vuistregel leert ons dat de netto opening 1/1000 van de vloeroppervlakte bedraagt. Voor een woonruimte van 40 m² betekent dit meteen een netto doorvoeropening van 400 cm². Maar de Belgische ventilatienorm is wel bijzonder ruim gedimensioneerd. Per dm³/s (of 3,6 m³/h) luchtdebiet en een drukverschil van 2 Pa, is een netto opening van 10 cm² nodig. Dus door 190 cm² doorvoeropening kunnen 19 x 3,6 m³/h = 70 m³/h passeren. Dit is de benodigde ventilatie voor ongeveer 3 à 4 bewoners. Het blijft bijzonder krap. De gemiddelde windsnelheid in Vlaanderen is ongeveer 4 meter per seconde (m/s). Daarmee gaat ongeveer 15 Pa winddruk gepaard. Tijdens de winterperiode, de ventilatieperiode bij uitstek, is

het windaanbod het grootst waardoor het debiet een flink stuk hoger kan liggen.

Een veelzijdige variante

Zelfgemaakte distributiekamers? Dit smaakt naar meer. In plaats van variaties te maken op het thema concentrische buizen moeten we het concentrisch concept ook durven loslaten. Alles kan beter, eenvoudiger en natuurlijker. Als we nu eens de buitenmantel volledig zelf

zouden vervaardigen uit betonplex (multiplex met donkerbruine gladde toplaag). De bovenkant is tussen de beugels voorzien van ruime langwerpige inspectiedeksels zodat onderhoudsbeurten geen enkel probleem meer vormen. Vier buizen met een diameter van 100 mm worden door beugels en vaste afstandshouders op een heel eenvoudige manier bevestigd in de houten rechthoekige omkasting. Vier buizen van 100 mm zijn meteen goed voor een doorsnede van 4 x 80 cm² = 320 cm². Bij buisdiameters van 125 mm kijken we al aan tegen een doorsnede van 4 x 120 = 480 cm². Langwerpig (O3) of vierkantig (O1), het kan allemaal. Een variante met één buis, twee buizen (O2) of vier buizen vormt geen enkel probleem! Twee buizen gebruiken voor de ventilatie en twee buizen reserveren voor de zonnecollector, waarom niet? We hebben ook meer bewegingsruimte om zowel bij de toevoer (T2a of T2b) als bij de afvoer (AF1a of AF1b) de verschillende inblaas- en afzuigmonden verder uit elkaar te plaatsen. We hebben vier zijden om toevoer of afvoer naar believen aan te sluiten. Bij de optie zon + ventilatie kunnen de twee bovenste buizen langs de bovenkant aangesloten worden aan

Beaufort	Windsnelheid in m/s	Windsnelheid in km/h	Winddruk in Pa of N/m ²
0	0.0 - 0.2	0.72	0.03
1	0.3 - 1.5	5.4	1.4
2	1.6 - 3.3	12	6.8
3	3.4 - 5.4	19.44	18
4	5.5 - 7.9	28.44	39
5	8.0 - 10.7	38.52	72
6	10.8 - 13.8	50	119
7	13.9 - 17.1	61.56	183
8	17.2 - 20.7	74.52	268
9	20.8 - 24.4	87.84	372
10	24.5 - 28.4	102.24	504
11	28.5 - 32.5	117	660
12	32.6	>120	>660

TABEL 2: DE RELATIE TUSSEN DE WINDSNELHEID EN DE WINDDRUK



Onderdelen voor ventilatiebuizen.

Vooraan op de foto: de ventilatiebuis (circular duct 3m./galva SR 125 3000).

Rechtstaand achteraan: een geluidsdemper (silencer SLU 125 600 50).

Rechtstaand rechts: een inspectiedeksel (cleaning cover KCRU 125).

Leunend tegen de geluidsdemper:

de muuraansluiting (Wall stub/ TVIL125).

Vlak voor de wall stub een verbindingsmof (coupling NPU 125).

Links op de foto een bocht van 90° (Bend 90° BU 125 90).

En ten slotte rechts naast de bocht een manuele afsluiter (onderaan: shut-off damper DTU 125) en een gemotoriseerde (24v) afsluiter (motorized shut-off damper DTBU 125 24 NMF).

de zonneluchtcollector. Ook het isoleren van de kanalen is een makkelijke. Zonne-eenvoud op zijn best! De optie O3 zou ook op zijn smalle kant kunnen opgesteld worden.

Meer variaties rond het zonnethema

De betonplexkast kan uitgevoerd worden als een zonnecollector. Stel: we kiezen voor optie O3. De ene lange zijde wordt transparant

uitgevoerd en opgesteld als een zonnecollector. De vier buizen worden langs de buitenkant zwart geverfd en de twee zijanten en de achterkant van de kast worden goed geïsoleerd. Door de buizen stroomt de verse ventilatielucht naar binnen in de woning. De zon verhit de zwarte buizen en de rest kan je raden. Een supereenvoudige zonnecollector in dienst van het ventilatieverhaal. De zonnecollector kan op heel lage temperaturen werken wat zijn rendement ten goede komt. We moeten er over waken dat een oversteek de zon belet het ding op te warmen in de zomer. Is een nieuwe zonneventilatielust geboren?

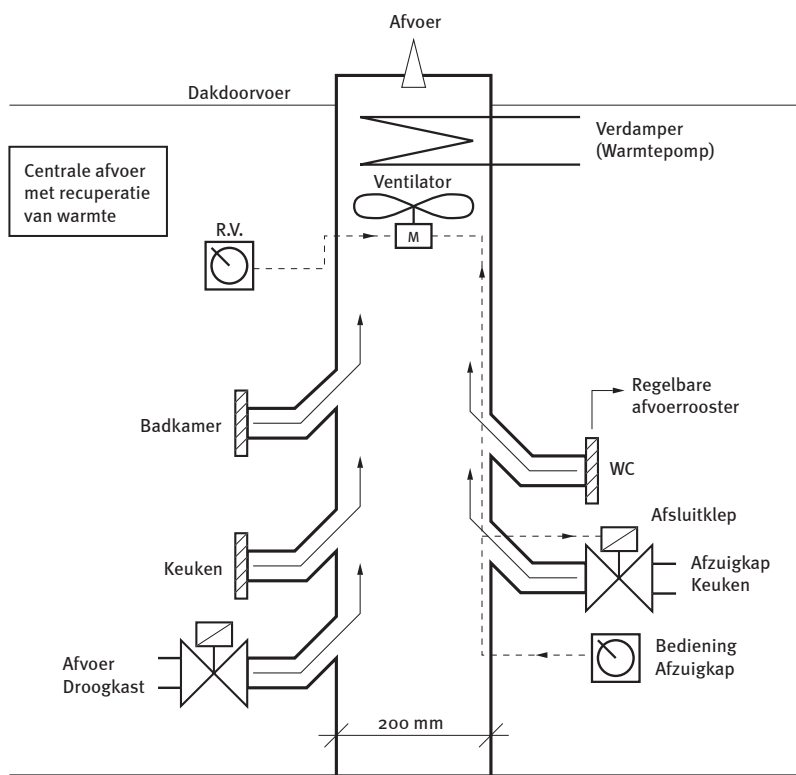


EEN CLOSE-UP VAN DE ONDERDELEN VOOR DE VENTILATIEBUIZEN.

Natte cellen onlosmakelijk verbonden voor het leven

Omwille van een compact koud- en warmwater leidingnet hebben we er steeds voor gekozen om de natte

cellen (badkamer, keuken) te centraliseren. Boven of naast elkaar, het is allemaal oké. Sinds de ventilatiewetgeving hebben we er nog een extra reden bij om deze goede gewoonte zeker niet af te leren. De natte cellen zijn toevallig ook de ruimtes waar de ventilatielucht moet afgevoerd worden. In het artikel 'Haal een centrale energietotem in huis' (dK 133) hadden we al aandacht voor een centrale



SCHEMA 3: CENTRALE AFVOER MET WARMTERECUPERATIE



NATUURLIJKE NACHTKOELING: BUITENZIJDE

zuil in de woning. Het metselen van een schoorsteen is ingeburgerd en brengt geen extra bouwkommer en kwel met zich mee. Een paar extra kanalen in de schouwconstructie kan geen aanleiding geven tot extra problemen. We gaan dus voor een klassieke schouw maar voegen er enkele meerwaarden aan toe. Als we alle afgevoerde energierijke (warmte + vocht) ventilatielucht kunnen centraliseren en afvoeren laten we de mogelijkheid open om die achteraf nog te recupereren. Het zou kunnen met een heel kleine warmtepomp. De *FIGHTER 100P* van www.nibe.com, comfort from Sweden, is een kleine boilerwarmtepomp van 225 liter warmwaterinhoud met een compressorvermogen van 350 Watt en een thermisch vermogen van 1,5 kW. Deze warmtepomp zou 2000 à 3000 kWh / jaar aan warmte recupereren. De benjamin 100P heeft uiteraard grotere broers. In hun gamma *'heat recovery based on exhaust air'* vinden we de 315P, 410P en de 600P. Deze warmtepompen zijn reeds voorzien van een ventilator. De ventilator van de afzuigkap krijgt best een plaatsje op zolder. De regelbare ventilator kan bijgevolg de natuurlijke trek af

en toe een handje toesteken en kan nu alleen een onderdruk creëren. Ook de vochtsensor in de badkamer kan het bevel geven aan de ventilator om de vochtproductie versneld af te voeren. Zowel de afzuigkap als de droogkast worden door een elektrische afsluitklep aangesloten aan het centrale afvoerkanaal. Zo wordt de natuurlijke trek niet in de war gebracht.

Oeps, vergeten!

We ronden af met de natuurlijke nachtkoeling. Dit is een facet van het ventilatiegebeuren dat vaak vergeten wordt. Nachtkoeling kan bijdragen tot een beter zomercomfort. De woning wordt 's nachts doorspoeld met koude buitenlucht zodat we 's morgens met een frisse lei van start kunnen gaan. Natuurlijke nachtkoeling vraagt grote luchtdebieten met de bijbehorende grote doorvoeropeningen. Op de twee foto's krijg je een indruk van de binnen- en buitenkant van een anti-inbraak en anti-insecten ventilatiepaneel. Het binnendeurtje van het ventilatiepaneel (zie foto rechtsboven) heeft een dubbele afdichtingsrubber. Een intensief ventilatiepaneel in de keuken, in de badkamer en in de woonruimte zorgen voor de koude toevoer. Drie ventilatiepanelen in de slaapkamers nemen de afvoer voor hun rekening. Door de thermische trek zal koude buitenlucht, zich lavend aan de gestockeerde warmte, vanzelf naar boven stromen. Voorwaarde is dat alle tussendeuren minstens op een kier staan.

Dit artikel is verre van volledig. De ventilatiewetgeving beperkt zich tot vier ventilatiesystemen (A, B, C en D). We voegen er graag een bioklimatische telg aan toe. Wie suggesties heeft om het ding te verfijnen, laat maar horen!



NATUURLIJKE NACHTKOELING: BINNENZIJDE

We eindigen met een stukje bioklimatische poëzie: *"Ik ben abonnee van de Koevoet en heb gelezen in het vorige nummer (Bioklimatische architectuur 2) dat de transparante passerante een naamswijziging (zonne-atrium) ondergaan heeft. Spijtig want ik vond deze naam zo mooi en poëtisch,"* laat **L. Butsraen** ons weten. Dit is zijn ode aan de transparante passerante:

*è transparente passerante
teeg'n die koede ambetante
vo het vangen van die warmte
tussh'n è Poperingsche hopperanke*

Willy Lievens

Met dank aan **Pieter Soenen** en **Jef Coene**

De *ASDO* (Ambtelijke stuurgroep Duurzame ontwikkeling) van het Provinciebestuur West-Vlaanderen ondersteunt onze niet aflatende zoektocht naar eenvoudige ventilatiesystemen aangedreven door zonne-energie.