

Woningbouw en kleine gebouwen kantoren

Ventileren nut en noodzaak

Aan de volgende punten zal aandacht worden geschonken:

1. Algemene uitgangspunten
2. Nieuwbouw (Grond gebonden / niet grondgebonden)
3. Bestaande bouw (Grond gebonden / niet grondgebonden).

1. Algemene uitgangspunten

Buitenlucht wordt in Nederland gemeten met behulp van het “Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit ofwel LML”. In Nederland meten naast het RIVM ook lokale instanties de luchtkwaliteit. Op de website luchtmeetnet.nl presenteert het RIVM samen met die instanties alle luchtkwaliteitsdata. De meetgegevens omvatten de volgende elementen:

Gasvormige stoffen:

- Koolmonoxide (CO)
- Kooldioxide (CO₂)
- Ozon (O₃)
- Stikstofoxiden (NO, NO₂, NO_x)
- Zwaveldioxide (SO₂)
- Ammoniak (NH₃)
- BTX
- Zeer vluchtige organische componenten (ZVOC)

Deeltjes gebonden en deeltjesvormige stoffen:

- Fijn stof (PM₁₀ = stofdeeltjes < 10 µm)
- Zeer fijn stof (PM_{2.5} = stofdeeltjes < 2.5 µm)
- Roet
- Verzurende stoffen (ammonium, nitraat, sulfaat)
- Metalen (arsen, cadmium, calcium, lood, zink)
- Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)

Chemische samenstelling van neerslag:

- Diverse verzurende componenten
- Metalen (cadmium, koper, ijzer, lood, zink, arsen, chroom, nikkel, kwik)
- Persistente organische componenten.



Ventileren en de EPN / EPC

De vraag dient zich aan welk verband bestaat tussen buitenlucht en de binnenlucht, wel nu bij het ventileren van een woning of gebouw zal buitenlucht worden aangezogen om daarmee de luchtkwaliteit van de binnenruimten te verbeteren.

Tot enkele jaren terug was het gebruikelijk te ventileren door het openzetten van een raam soms in combinatie met mechanische afzuiging. Een periode later werd massaal gekozen voor kleine

ventilatie openingen of wel luchttoevoerroosters in raampartijen al dan niet gecombineerd met een mechanisch afzuigstelsel. Vervolgens in de tachtiger jaren diende de nationale kierenjacht zich aan met veel aandacht voor isolatie en het afdichten van kieren, het effect van de oliecrisis met als noodzaak energie besparen.

De aandacht voor meer energiezuinig bouwen kreeg gestalte in de vorm van de Energie Prestatie Norm. Een norm toegevoegd aan het bouwbesluit waarin werd bepaald aan welke eisen nieuw te bouwen gebouwen waaronder woningen moesten gaan voldoen. De uitkomst van de softwarematige berekening van de EPN wordt de Energieprestatiecoëfficiënt (EPC) genoemd. Als uitgangspunt werd het gemiddelde energieverbruik van een woning uit 1990 centraal gesteld met als waarde EPC 1.0.

Sinds 1995 is het verplicht de berekening als bijlage bij een bouw aanvraag in te dienen.

De norm is sindsdien periodiek aangescherpt en vanaf 2015 gelden de volgende waarden:

<i>Functie</i>	<i>Energieprestatiecoëfficiënt (EPC)</i>
Woningen en Woongebouwen	0,4
Bijeenkomstfunctie	1,1
Celfunctie	1,0
Gezondheidszorg met bedgebied	1,8
Gezondheidszorg anders	0,8
Kantoorfunctie	0,8
Logiesfunctie in logiesgebouw	1,0
Onderwijsfunctie	0,7
Sportfunctie	0,9
Winkelfunctie	1,7

Energielabels NEN7120



De energieprestatiecoëfficiënt drukt de energetische prestatie van een gebouw uit.

Een woning met een EPC van 0,4 gebruikt dus nog maar 40% van de energie die zo'n woning circa 25 jaar terug gebruikt zou hebben.

Een volgende wijziging van het bouwbesluit en de daarin opgenomen EPN/EPC is voorzien in 2018.

Uitgegaan wordt dat de EPC-eis, voor woningen waarvoor vanaf 2020 een bouwvergunning wordt aangevraagd, naar 0 wordt teruggebracht. Ieder woning zal dan per definitie energieneutraal dienen te zijn waarbij de energetische vraag per saldo in balans dient te zijn met de energieopwekking.

Halverwege de negentiger jaren is, als gevolg van een aangescherpte EPC, in het kader van een meer energiezuinige woningbouw de balansventilatie met warmteterugwinning geïntroduceerd. De introductie verliep niet zonder slag of stoot en velen zullen zich de problemen in de wijk Vathorst in Amersfoort, toen veelvuldig in het nieuws, nog herinneren.

Ventileren en de relatie met CO₂ en Radongas

Wat wordt nu beoogd in de hedendaagse bouwregelgeving met verantwoorde en (energie)-efficiënte ventilatie. Wellicht is het om die reden goed om te benoemen welke overwegingen een rol spelen.

Allereerst is daar het probleem van een te hoog CO₂ gehalte als met meerdere personen gebruik wordt gemaakt van een in omvang beperkte ruimte. Het uitademen van mens en huisdier

veroorzaakt CO₂ hetgeen aanmerkelijk verergert als ook in die ruimte wordt gekookt met aardgas, kaarsen worden gebrand of een (open) haard in gebruik is.



Uit de conclusies van diverse onderzoeken naar het binnenklimaat van gebouwen valt op te maken dat de luchtkwaliteit binnen gebouwen en woningen sterk te wensen overlaat. In woningen zijn waarden gemeten van meer dan 2000 PPM¹



daar waar 800 PPM de norm is. In klaslokalen zijn zelfs waarden gemeten van 4 tot 5000 PPM. Wie kent niet het beeld van geeuwende mensen bijeen in een vergaderruimte, veelal het gevolg van teveel CO₂ of wel te weinig zuurstof. Lusteloosheid, slaperigheid het zijn kenmerken van een luchtkwaliteit die niet aan de norm voldoet met zelfs bij hogere waarden ernstigere gevolgen. Op basisscholen zijn testen uitgevoerd waarbij kinderen die in een klaslokaal verbleven met een CO₂ gehalte van ca. 3000 PPM bij CITO toetsen slechtere resultaten behaalden dan kinderen waarbij het CO₂ niveau in het klaslokaal aan de norm voldeed.

Wat zijn nu in de praktijk van alle dag de struikelbommen die het goed en in voldoende mate ventileren in de weg staan.

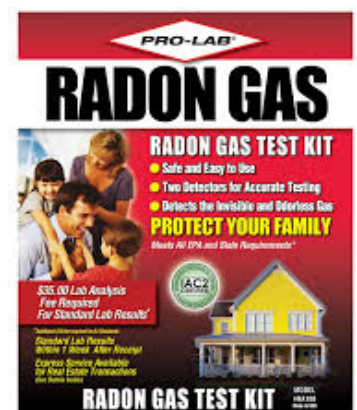
- Koude val, bij lage buitentemperaturen komt de koude buitenlucht door de ventilatieroosters of het open raam naar binnen. Dit wordt als niet prettig ervaren en ramen of roosters worden gesloten. Met andere woorden het ventileren wordt beëindigd.
- Geluidsoverlast van buiten, ook hierbij geldt dat om die reden het raam of rooster wordt gesloten.
- Geluidsoverlast van het ventilatie apparaat. Doorgaans heeft de



ventilatie apparaat een schakelaar waarmee de sterkte van het ventileren kan worden geregeld. Uit de gebruiksaanwijzing blijkt dat ventilatiestand 1 volstaat bij afwezigheid. De standen 2 en 3 voorzien in ventilatie afhankelijk van het gebruik zoals bij weinig in de woning verblijvende personen kan worden volstaan met stand 2 en stand 3 bij het douchen, koken en meer dan 3 tot 4 personen in een ruimte.

Het CO₂ gehalte zal dan al snel oplopen tot hoge ongewenste waarden van 1200 PPM of meer.

Als tweede probleem kan zich voordoen een te hoge concentratie van het radioactieve edelgas Radon. De belangrijkste oorzaken zijn te relateren aan de toepassing van betere woningisolatie, het kierdicht bouwen en bouwmaterialen zoals beton en gips. Ook de wijze van bouwen met kruipkelders waardoor radongas uit de bodem zich kan ophopen en via het kruipluik en langs de leidingen in de meterkast de woning binnen kan komen is een punt van aandacht. Nadrukkelijk moet worden gesteld dat het te weinig ventileren direct is te linken aan het Radongas niveau. In nieuwbouw geldt in Europa een grens van 200 Bq/m³ dit in tegenstelling tot de WHO die een grens stelt van 100 Bq/m³.



¹ Parts per Million, (deeltjes op een miljoen deeltjes lucht)

De Gezondheidsraad schat dat de radonochters jaarlijks zo'n 800 gevallen van longkanker veroorzaken. Zowel in Nederland door het RIVM als in België wordt hiernaar onderzoek verricht. Goed ventileren is van groot belang ook omdat hierdoor ook kan worden voorkomen dat men minder wordt blootgesteld aan ziektekiemen, bacteriën en allergieën. Tot zover de noodzaak om het doelmatig ventileren wat verder te brengen en beter op de kaart te zetten.

Bij nieuw bouwen dient men zich te houden aan het bouwbesluit. Hierin zijn veel zaken geregeld voor zowel nieuwbouw als voor grotere renovaties. Een belangrijk item is het doelmatig en energie-efficiënt ventileren. Een beperkt aantal technieken is in te zetten om aan alle eisen te voldoen.

Warmte terugwinning uit de afgezogen ventilatielucht is een bepalend onderwerp dat zich direct vertaalt in de hoogte van het energieverbruik en is om die reden noodzakelijk om aan de EPC eis te voldoen.

Welke technieken zijn beschikbaar.

- **Balansventilatie.**

Bij zowel grondgebonden als niet grondgebonden woningen of kleine kantoren dient men balansventilatie met warmteterugwinning toe te passen. De keuze kan



worden gemaakt voor één systeem dat alle ruimtes kan bedienen of een oplossing per ruimte. Zelfs is het mogelijk om het decentrale ventilatiesysteem te combineren met een radiator. De huidige techniek voorziet in de mogelijkheid om de apparatuur naast handbediening ook CO₂ gestuurd te laten werken. Bij het bereiken van een bepaalde waarde zal het apparaat of een hogere stand kiezen of juist een

lagere. Een grote unit die alle ruimtes ventileert vergt het aanbrengen van een kanalenstelsel voor zowel het mechanisch afzuigen als inblazen. Veel deskundigheid wordt gevraagd van de installateur voor het juist installeren waardoor ongewenste condensvorming en geluidsoverlast kunnen worden voorkomen. Als wordt gekozen voor een individuele unit per ruimte dan kan worden bespaard op het aanbrengen van kanalen hetgeen een besparing oplevert in zowel de bouwfase als tijdens de gebruiksfase. Immers de kanalen hoeven niet te worden gereinigd. De periodieke uitwisseling van luchtfilters zal daar en tegen bij een individueel systeem meer tijd en mogelijk meer kosten met zich meebrengen. Deze filters hebben met name een taak in het tegenhouden van ongewenste stoffen die zich in de buitenlucht bevinden zoals roetdeeltjes en fijnstof e.e.a. zoals vermeld in de inleiding van deze tekst.

- **Warmtepomp boiler**

Veelal toegepast in een centraal systeem voor de hele woning. Op een centrale plaats wordt het ventilatie-afzuigkanaal aangesloten op de warmtepompboiler. Dit type kan in de vraag naar warmtapwater voorzien. Afhankelijk van de grootte van het boilervat kan dit oplopen van 80 liter tot wel 300 liter met een watertemperatuur van ca. 65 graden. Bij projecten waar stadsverwarming, of en andere warmtevoorziening is aangelegd, wordt vaak gekozen om de warmtapwatervoorziening te koppelen aan de ventilatie per woning. Hierbij wordt uitgegaan van natuurlijke aanvoer van buitenlucht d.m.v. ventilatieroosters.

- **Ventilatie warmtepomp**

Twee versies zijn beschikbaar: de solo en combi uitvoering. De Solo zorgt voor mechanisch ventileren (afzuigen) en levert warmte voor het verwarmingssysteem. De Combi ventileert ook mechanisch, levert warmte voor het verwarmingssysteem en draagt bij aan het opwekken van warm tapwater. Dit type ventilatie warmtepomp werkt samen met iedere hr-ketel. Ook hierbij wordt uitgegaan van natuurlijke aanvoer van buitenlucht d.m.v. ventilatieroosters.

2. Nieuwbouw (zowel grondgebonden als niet grondgebonden)

- **Centrale balansventilatie met luchtfilters** (1 apparaat aangesloten op een 2 kanalenstelsel voor zowel aanvoer als afvoer) waarbij zowel aanvoer als afvoer mechanisch plaatsvindt, hierdoor zijn geen ventilatieroosters nodig. Vanwege de temperatuuroverdracht op de verse buitenlucht geen tochtverschijnselen.
- **Decentrale balansventilatie (met luchtfilter) per kamer en/of ruimte.**
Geen kanalen nodig. Af- en aanvoer vindt mechanisch plaats. Vanwege de temperatuuroverdracht op de verse buitenlucht geen tochtverschijnselen.
- **Combinatie decentrale balansventilatie (inclusief luchtfilter) met verwarmingsradiator waarbij de ventilatie unit is ingebouwd in de radiator.**
Geen kanalen nodig, af- en aanvoer vindt mechanisch plaats. Vanwege de temperatuuroverdracht op de verse buitenlucht geen tochtverschijnselen.
- **Warmtepompboiler aangesloten op een 1 kanalenstelsel.**
De temperatuur uit de ventilatielucht wordt benut om energiezuinig warmtapwater te maken. Gaat uit van natuurlijke aanvoer waardoor de inkomende buitenlucht de temperatuur heeft van buiten. Wel ventilatieroosters aanbrengen in iedere ruimte.
- **Ventilatie warmtepomp aangesloten op een 1 kanalenstelsel.**
De temperatuur uit de ventilatielucht wordt benut om de CV ketel te ontlasten door energiezuinig warmtapwater of de te maken of de temperatuur voor verwarming te gebruiken. Gaat uit van natuurlijke aanvoer waardoor de inkomende buitenlucht de temperatuur heeft van buiten. Wel ventilatieroosters aanbrengen in iedere ruimte.

3. Bestaande bouw met mechanische afzuiging (zowel grondgebonden als niet grondgebonden)

- **Decentrale balansventilatie (met luchtfilter) per kamer en/of ruimte.**
Geen kanalen nodig. Af- en aanvoer vindt mechanisch plaats. Vanwege de temperatuuroverdracht op de verse buitenlucht geen tochtverschijnselen. De centrale mechanische afzuig box kan vervallen.

- **Combinatie decentrale balansventilatie (inclusief luchtfilter) met verwarmingsradiator waarbij de ventilatie unit is ingebouwd in de radiator.**
Geen kanalen nodig, af- en aanvoer vindt mechanisch plaats. Vanwege de temperatuuroverdracht op de verse buitenlucht geen tochtverschijnselen. De centrale mechanische afzuig box kan vervallen.
- **Warmtepompboiler aangesloten op een 1 kanalenstelsel**
De temperatuur uit de ventilatielucht wordt benut om energiezuinig warmtapwater te maken. Gaat uit van natuurlijke aanvoer waardoor de inkomende buitenlucht de temperatuur heeft van buiten. Wel ventilatieroosters aanbrengen in iedere ruimte.
- **Ventilatie warmtepomp aangesloten op een 1 kanalenstelsel.**
De temperatuur uit de ventilatielucht wordt benut om de CV ketel te ontlasten door energiezuinig warmtapwater of de te maken of de temperatuur voor verwarming te gebruiken. Gaat uit van natuurlijke aanvoer waardoor de inkomende buitenlucht de temperatuur heeft van buiten. Wel ventilatieroosters aanbrengen in iedere ruimte.

Bestaande bouw zonder mechanische afzuiging

(zowel grondgebonden als niet grondgebonden)

- **Decentrale balansventilatie (met luchtfilter) per kamer en /of ruimte.**
Geen kanalen nodig. Af- en aanvoer vindt mechanisch plaats. Vanwege de temperatuuroverdracht op de verse buitenlucht geen tochtverschijnselen. De centrale mechanische afzuig box kan vervallen.
- **Combinatie decentrale balansventilatie (inclusief luchtfilter) met verwarmingsradiator waarbij de ventilatie unit is ingebouwd in de radiator.**
Geen kanalen nodig, af- en aanvoer vindt mechanisch plaats. Vanwege de temperatuuroverdracht op de verse buitenlucht geen tochtverschijnselen. De centrale mechanische afzuig box kan vervallen.
- **Andere opties zijn mogelijk als ook ventilatie kanalen worden aangebracht.**

Algemeen punt van aandacht: Wel dient men zich rekenschap te geven dat bij calamiteiten waarbij wordt geadviseerd ramen en deuren dicht te houden ook het ventilatiesysteem dient te worden uitgeschakeld.