

**Integrale aanpak levert optimaal ventilatiesysteem op**

# Goed, mooi en gezond ventileren

Arjan Gooijer en Harm Valk

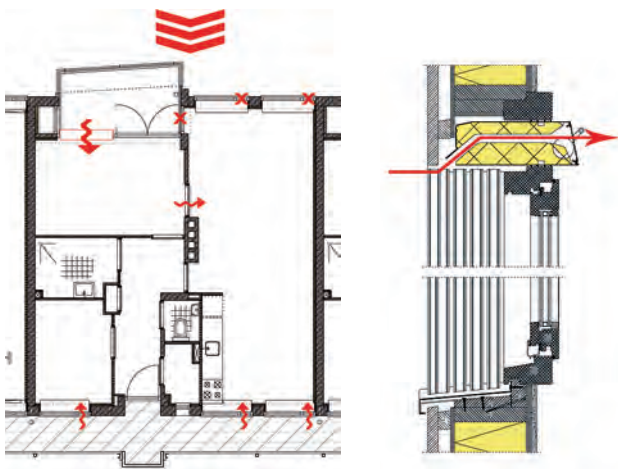
---

Bij de aanpak van bestaande complexen vraagt de ventilatie van de woningen om bijzondere aandacht. De ventilatievoorzieningen zullen alleen werken als ze goed op elkaar zijn afgestemd en zo een systeem vormen. Daarnaast is het van belang dat de ventilatievoorzieningen mee-ontworpen zijn in de architectuur en er op een vanzelfsprekende manier mee geïntegreerd zijn. Daarom in dit artikel de geïntegreerde visie van een adviseur en een architect.

---

Detail raam dakwoning

Foto's Arjan Gooijer en Harm Valk



Links:  
Schematische weergave van  
luchtstromen in de galerij-  
woning Dudokhaken: suskast  
in terugliggende pui.  
Rechts:  
Detail suskast bij dakwoning.

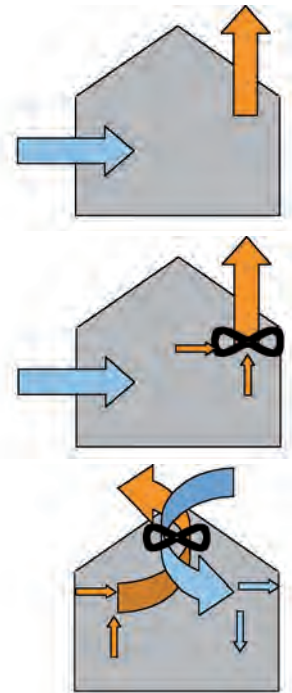
“Ventileren is een werkwoord”. Dit lijkt taalkundig een open deur, maar in de bestaande bouw geldt dat zeker niet. De bewoner van een ongeïsoleerde bestaande woning hoeft bijna niets te doen voor voldoende ventilatie: door de grote hoeveelheid naden en kieren is er gemiddeld genomen voldoende verse lucht aanwezig en worden vervuilende stoffen afgevoerd. Daarbij werd er vroeger vaak aanvullend gelucht zodra dat nodig was. Bijvoorbeeld als er condens op de ramen kwam. Wel is er in dit soort woningen veelal sprake van een slecht comfort: klachten ten gevolge van tocht en koudeval komen vaak voor en er gaat veel energie verloren in de vorm van warmte. Maar pas na een onderhoudsgreep waarbij de thermische schil is aangepakt en de kierdichtheid is verbeterd, merkt een bewoner dat de lucht ondanks nieuwe ventilatievoorzieningen niet zonder meer vers blijft. Vaak zijn er na oplevering klachten over een mufte lucht, of melden bewoners zelfs gezondheidsproblemen. Een aanzienlijk deel van die klachten is terug te voeren op het ventilatiesysteem, of beter gezegd: op het ontbreken daarvan. Want een aantal losse componenten maakt nog geen systeem. Een ander deel is terug te voeren op de onbekendheid van bewoners met de voorzieningen. Hun huis is veranderd, maar zij niet. En eerlijk gezegd: dat zou toch ook niet nodig moeten zijn. Mensen weten niet dat zij ook bewust moeten ventileren, dat betekent nu: roosters open laten staan, ventilator in stand 2 of 3, roosters af en toe reinigen, etc. Het is bijna onmogelijk dat bewoners helemaal niks hoeven doen aan hun ventilatie maar systemen die gekenmerkt worden door eenvoud en duidelijkheid, of waarbij bewoners als het ware ‘ontzorgd’ worden door sensorsturing zijn een duidelijke meerwaarde voor de praktijk.

## VENTILEREN IN BALANS

Ventileren is in essentie het vervangen van gebruikte vervuilde lucht door verse buitenlucht. Er komt iets in en er gaat iets uit; die hoeveelheden zijn altijd in balans, onafhankelijk van het systeem of de drijvende kracht daarvan. Ventileren is ook een continu proces. Gedurende de verblijftijd van een persoon in een ruimte moet die ruimte voortdurend voorzien worden van verse lucht die de gebruikte lucht vervangt. Een raam is een spuivoorziening: bedoeld om in korte tijd veel lucht te kunnen vervangen, bijvoorbeeld om geurtjes af te voeren. Dat is in alle (verblijfs)ruimten nodig, maar spuien is niet hetzelfde als ventileren. Ventileren moet 24 uur per dag. Voor een ventilatiesysteem zijn daarom aparte toe- en afvoervoorzieningen nodig. Een ventilatierooster in de gevel is ontworpen als toevoervoorziening. Zonder een ‘voorziening voor afvoer’, zoals het in Bouwbesluit- en normtaal heet, ontstaat er geen ventilatie. Die afvoervoorziening kan een bouwkundig kanaal voor natuurlijke afvoer zijn, maar dat levert bij enige wind op de gevel vaak grote ventilatiehoeveelheden op. Dat is niet comfortabel (tochtklachten) en niet energiezuinig, omdat er warme binnenlucht verdwijnt. Bij veel projecten kiest men daarom voor mechanische afvoer.

De toe- en afvoer zijn zelden in dezelfde ruimte aanwezig. Bij slaapkamers is dit nooit het geval. Dan zijn overstroomvoorzieningen nodig, om een ventilatiestroom (en dus ventilatie) te laten ontstaan. De kier onder de slaapkamerdeur is een integraal onderdeel van het ventilatiesysteem! Zonder overstroom zijn zowel het ventilatierooster als de mechanische afvoer zinloos. Sterker nog: ze geven de indruk van een voorziening, maar die zal in de praktijk niet werken. Gezamenlijk vormen toevoerrooster, spleet onder de deur en mechanische afvoer het ventilatiesysteem.

Er zijn systemen waarbij een spleet onder de deur niet noodzakelijk is. Bijvoorbeeld bij lokale gebalanceerde ventilatie in combinatie met een radiator of bij een systeem met afzuigroosters in alle slaapkamers. Maar in de veruit de meeste projecten wordt gekozen voor een systeem dat een variant is op systeem C volgens NPR 1088: natuurlijke toevoer via de gevel en mechanische afvoer via de natte ruimten. Bij al dergelijke systemen is de spleet essentieel.



Welk ventilatiesysteem men ook kiest, altijd is de toe- en afvoer in balans

De spleet onder de deur is een essentieel onderdeel van de meeste ventilatiesystemen.

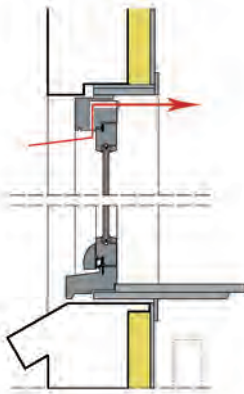




De Latherusbuurt, een tuindorp in Amsterdam Noord



Afbeelding en detail van het raam na de renovatie in de Latherusbuurt



## ROOSTERS EN GEVELBEELD

In het overgrote deel van de renovaties wordt gekozen voor een ventilatiesysteem met mechanische afzuiging en toevoer via roosters. Daarmee ligt er een opgave op het terrein van de architectuur. Hoe zijn de roosters op een goede manier te integreren in het gevelbeeld? Soms wordt dit probleem scherper gesteld door eisen vanuit monumentenzorg of welstand die roosters, zichtbaar vanaf de straat, simpelweg verbieden. Los van deze eisen: op geluidsbelaste locaties zijn al snel grote suskasten nodig. Deze zichtbaar in de kozijnen opnemen is vaak sowieso niet acceptabel uit oogpunt van architectuur. Al met al vormt het ventilatiesysteem dus een essentieel onderdeel van de ontwerpogave: welke effecten heeft het te kiezen systeem op de kwaliteit van het uiteindelijke plan? De wijze waarop met deze opgave kan worden omgegaan lichten we toe met behulp van een aantal voorbeelden:

### LATHERUSBUURT (JAREN TWINTIG)

In de renovatie van de Latherusbuurt, een tuindorp in Amsterdam Noord, stond men voor de opgave een heel gemixt programma te organiseren achter uniforme, traditionele straatgevels. Doordat het buurtje een beschermd stadsgezicht is, waren roosters in de straatgevels niet toegestaan. Uiteindelijk is dit opgelost door de hoofdmoot van de vereiste roosters in de achtergevel te organiseren. Omdat dit niet afdoende was, hebben de kozijnen in de voorgevel een kleine ventilatievoorziening gekregen door een rooster/sleuf in de bovenregel van het kozijn. Het is een middel wat vaker wordt toegepast. Geschikt mits de situatie geen grote geluidbelasting heeft en er van elders wat extra toevoer kan worden georganiseerd.

### VISSENKOMMEN (JAREN VIJFTIG)

Deze 'monumenten van wederopbouw' in Pendrecht, Rotterdam, zijn op een restauratieve manier gerenoveerd. Architectonisch springt vooral de plint in het oog, die door middel van glazen puien en uitgekiende verlichting beter beheerbaar is geworden, maar de oorspronkelijke transparantie heeft behouden. De bestaande portiekwoningen zijn gerenoveerd. De gevel is aan de binnenzijde geïsoleerd (voorzetswanden), alle kozijnen zijn vervangen (hout, dubbel glas), de woningen kregen een ventilatiesysteem met mechanische afzuiging en toevoer via de gevel. Hoewel roosters in de kozijnen ongewenst waren, is daar toch voor gekozen. Vooral vanuit een afweging van belangen:

- Hergebruik van de bestaande gevelroosters in de metselwerk gevel was ingewikkeld en architectonisch ongewenst. Om het maximaal te laten spreken, is ervoor gekozen om het metselwerk zoveel mogelijk tot een aaneengesloten vlak te maken. De vroegere open ventilatie-voegen zijn dan ook dichtgezet.
- Voor de indeling van de nieuwe kozijnen is zo precies mogelijk de oorspronkelijke indeling gevolgd. Dat betekende buitenbeglazing en naar buiten draaiende ramen. Het toepassen van draai-kiep ramen, die in sommige gevallen als alternatief voor roosters worden geaccepteerd, was dus onmogelijk. Uiteindelijk is ervoor gekozen in deze kozijnen simpelweg een rooster op te nemen, boven het groot glasvlak. Doordat dit rooster overal terugkomt en alle kozijnen identiek zijn, verstoren ze het gevelbeeld nauwelijks. De kleurkeuze helpt daaraan mee: om het rooster niet teveel te laten samenvallen met het kozijn is de kleur blank geanodiseerd.



Foto S. Brakke

Vissenkommen in Pendrecht, Rotterdam

Bij de puien aan de balkons is er wel een alternatief voor de roosters toegepast. Van de oorspronkelijke bovenlichten zou bij toepassing van een rooster slechts een klein reepje glas overblijven. Op deze plekken is gekozen voor klepraampjes die traploos bedienbaar zijn en daardoor als gelijkwaardig aan een rooster worden beschouwd.

### DELIPLEIN (1880-1900)

De woningen aan het Deliplein in Rotterdam zijn op een complex en hoog niveau gerenoveerd. In de plint komen nieuwe voorzieningen, op het dak worden dakdozen verbouwd tot penthouses. De tussengelegen woningen worden deels samengevoegd, maar deels ook in bewoonde staat gerenoveerd. De aanpak van de gevels verschilt sterk. De gevel aan het plein wordt hoogwaardig, restauratief aangepakt (nieuwe kozijnen, gevelreiniging). De achtergevel van het blok, gelegen aan een binnengebied, krijgt een minimale aanpak. Zichtbare roosters in de voorgevel waren niet toegestaan, mede omdat het hier suskasten zou betreffen. Dat betekende dat er een kozijn moest worden ontwikkeld waarin in één klap verschillende punten zouden worden opgelost: een verdeckte ventilatievoorziening, een detaillering ook uit te voeren in bewoonde staat (dus effectieve randafwerking), een kozijn wat qua profilering voldoet aan de (streng) eisen van welstand, indeling van binnenuit bewaasbaar. Uiteindelijk is hier een kozijn ontwikkeld waarin een suskast achter het (nieuwe) tegelpaneel is weggewerkt. De luchttoevoer gaat via een sleuf in de bovenregel. Door het kleurgebruik is deze sleuf vanaf straat nauwelijks zichtbaar.

### DUDOKHAKEN (JAREN ZESTIG)

De Dudokhaken in Amsterdam (Aalbersestraat en omgeving) worden op een hoog niveau getransformeerd. Ook hier wordt de gevel aan de binnenzijde geïsoleerd (voorzetwanden) en zit er achter de uniforme gevel door samenvoegingen en herindelingen een complex programma van verschillende woningtypen. In het standaard-kozijn is steeds een kort rooster opgenomen, zodat alle achterliggende ruimten kunnen worden voorzien van voldoende luchttoevoer. Deze oplossing bood alleen langs de buurtring geen soelaas. De hier benodigde suskasten zouden het gevelbeeld te zeer verstoren en zouden ook onvoldoende capaciteit leveren.

Op deze plekken is ervoor gekozen de toevoer op een minder in het oog springende plek te maken: suskasten in het terugliggende kozijn aan de loggia. Via 'overflow' komt de extra luchttoevoer in de slaapkamer via de deuropening in de woonkamer terecht. Om dit goed te laten functioneren, moet de kier onder de deur natuurlijk wel voldoende zijn!

### RESUMEREND

Grofweg zijn er bij renovaties drie architectonische benaderingen te onderscheiden in het omgaan met roosters in de gevel:

- 1 Opnemen in de kozijnen en dan rekening houden met kleur en vlakverdeling
- 2 Verdekt detailleren en/of slim plaatsen
- 3 Toepassen van alternatieven als kozijnsleuven, draaikiep- of klepramen.

In alle gevallen geldt natuurlijk dat het systeem moet werken en dat alternatieven gelijkwaardig zijn



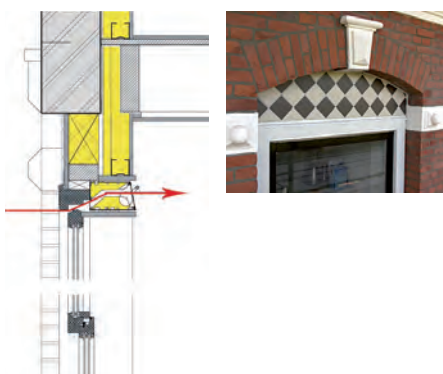
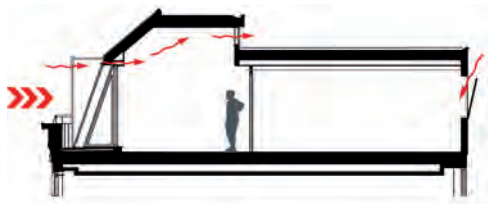
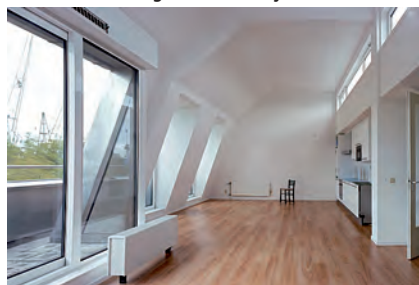
Vissenkommen nieuwe situatie

Foto S. Brakke



Vissenkommen oude situatie

Interieur dakwoning Deliplein, met detailtekeningen ventilatiesysteem



Het Deliplein in Rotterdam

Foto S. Brakke

en worden toegestaan. Uiteindelijk gaat het er tenslotte om dat het gebouw niet alleen schoonheid ademt, maar dat ook de nieuwe, gerenoveerde gevelhuid zodanig ademt dat een gezond en comfortabel binnenmilieu gewaarborgd is. Om dat te bereiken is het noodzakelijk de bouwfysica (en dus ook het ventilatiesysteem) mee te nemen als een integraal en samenhangend onderdeel van het project. Als dat niet gebeurt, bestaat er het gevaar van een opeenstapeling van losse, onsamenhangende onderhoudsingenrepen met soms desastreuze gevolgen voor binnenklimaat en beeld. Deze samenhang moeten de betrokken opdrachtgevers en adviseurs echter wel zelf bevechten. Externe instrumenten die zo'n integrale benadering bijna als vanzelf afdwingen (denk aan de voor nieuwbouw verplichte EPC-berekening), zijn er voor renovaties (nog) niet.

### REKENING HOUDEN MET HET GEBRUIK

Uiteindelijk is er de bewoner, voor wie we het in essentie allemaal doen. Zij komen terug in een huis dat erg lijkt op het oude vertrouwde, maar van karakter is veranderd na de renovatie, het groot onderhoud, de upgradings, de energetische verbetering, of hoe de ingreep ook mag heten. Van een woning waarin je moeite moest doen om het niet te veel te laten tochten, naar een woning waarin je enige moeite moet doen om te ventileren. Het helpt dan als de nieuwe voorzieningen duidelijk zijn en op een vanzelfsprekende manier aansluiten bij het dagelijks gebruik. Een gevelrooster waaraan je duidelijk kunt zien of het open of dicht staat bijvoorbeeld. Dat rooster blijft ook open staan als het zelfregelend is: als het de doorlaat verkleint bij meer winddruk. Gelukkig worden dergelijke roosters momenteel al bijna als standaard gezien.

Een positieve ontwikkeling is de steeds grotere beschikbaarheid van sensorsturing op het ventilatiesysteem. De maatgevende grootte voor ventilatie is de hoeveelheid CO<sub>2</sub> in de lucht. Loopt deze op ten opzichte van de buitenlucht dan zijn er personen aanwezig en is dus ventilatie nodig. Met een CO<sub>2</sub>-sensor is dit eenvoudig te registreren en wordt de ventilatiebox aangestuurd. De plaats van de sensoren is daarbij wel van belang. Zowel in de dag als in de nachtsituatie moet de aanwezigheid van personen waargenomen kunnen worden.

Er is echter een ruimte waarin bij uitsluitend CO<sub>2</sub>-sturing onvoldoende geventileerd wordt: de badkamer. In een sensorgestuurd ventilatiesysteem is een vochtsensor voor de badkamer dus een belangrijke toevoeging. Als alternatief kan een pulsschakelaar worden toegevoegd. Als deze werkt via radiogolven is geen extra bedrading nodig.

### INTEGRALITEIT LEVERT KWALITEIT

Bij de aanpak van een bestaand complex vragen de ventilatievoorzieningen aandacht in het ontwerp-proces. Een goede inpassing van de voorzieningen leidt tot een hoge beeldkwaliteit. Geen project is daarbij gelijk, er is altijd sprake van maatwerk. Als de voorzieningen daarbij deel uitmaken van een samenhangend en duidelijk ventilatiesysteem heeft de bewoner de beste mogelijkheden voor een gezond binnenmilieu. Sensorsturing ontzorgt de bewoner en wordt daarom een steeds belangrijker hulpmiddel. Een dergelijke integrale aanpak leidt tot kwaliteit in architectuur, techniek en comfort. ■

Ir Arjan Gooijer werkt voor Van Schagen Architecten in Rotterdam  
Ir Harm Valk is werkzaam voor Adviesburo Nieman BV

Voor de bewoner is in een oogopslag te zien of het rooster open of dicht staat. Foto: Duco ventilation and sun control



Ventilatiesysteem met CO<sub>2</sub>- en vochtsensor. Hier worden ook de gevelroosters aangestuurd, dat is niet strikt noodzakelijk. Bron: Duco ventilation and sun control.

