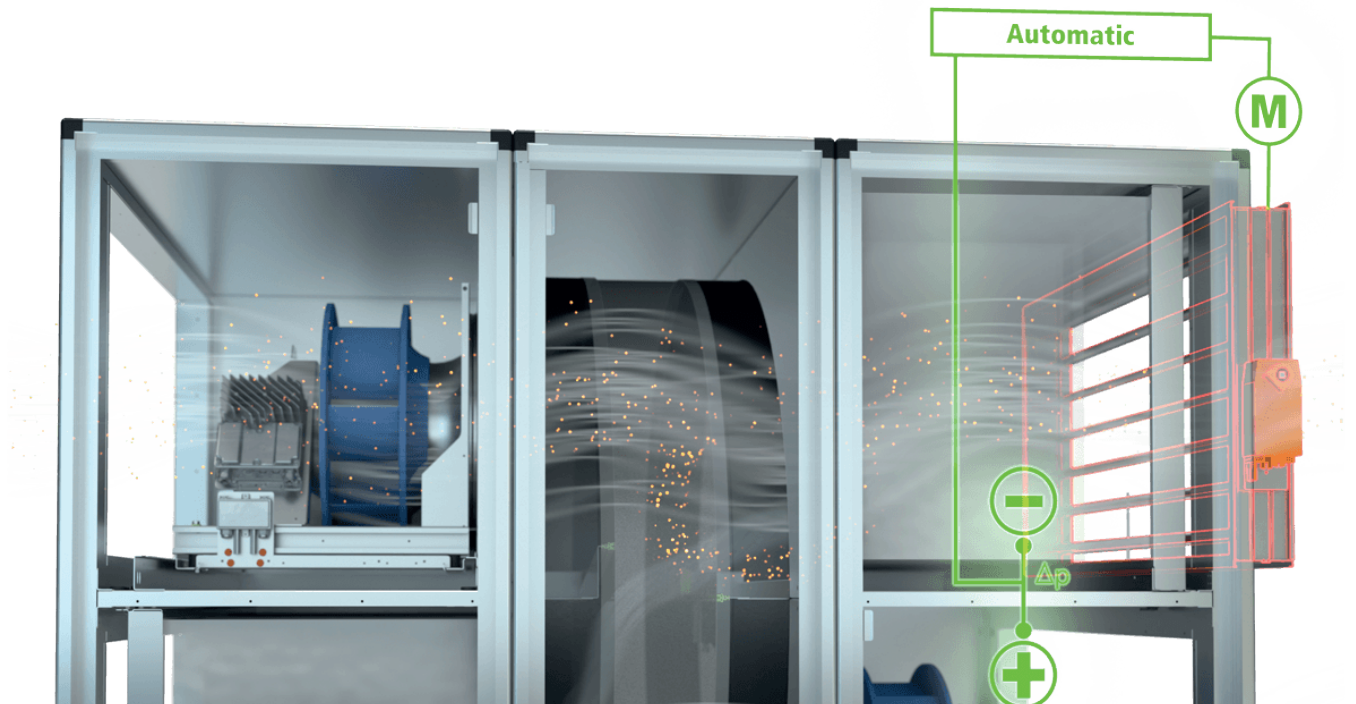


WARMTEWIEL ZONDER LEKKAGE? HET KAN!

AUTOMATIC LEAKAGE CONTROL (ALC™)



AUTOMATIC LEAKAGE CONTROL (ALC)



UNIEKE INNOVATIE REDUCEERT LEKKAGE WARMTEWIEL TOT 0%!

Het bieden van hoogwaardige oplossingen voor ventilatiesystemen voor een goed en gezond binnenklimaat staat al sinds jaar en dag de missie van Inatherm. De COVID-19 pandemie heeft inmiddels al geruime tijd een zeer grote impact op de wereld. Het is inmiddels een algemeen erkend feit dat goede ventilatie kan bijdragen aan het voorkomen van besmettingen via de lucht (aerosole besmettingsroute).

Bij een juiste en voldoende gedimensioneerde luchtverversing door een ventilatiesysteem wordt ruimtelucht continu ververst. Dit kan soms direct worden gemerkt, bijvoorbeeld in het geval van geur, maar ook op het eerste oog minder gemakkelijk waarneembare verontreinigingen zoals VOC's, CO₂, (fijn)stof en virussen worden verminderd en naar buiten afgevoerd.

Bij een luchtbehandelingssysteem uitgevoerd met warmteterugwinning middels een warmtewiel bestaat er de mogelijkheid dat tijdens de overgang van afvoer- naar toevoerlucht een kleine hoeveelheid afvoerlucht weglekt, wordt meegevoerd en opnieuw wordt toegevoerd door interne lekkage.

De nieuwste innovatie op het gebied van voorkomen van lekkages in een systeem met warmtewiel is Automatic Leakage Control (ALC). ALC zorgt ervoor dat lekkage tussen retour-lucht en toevoerlucht wordt gereduceerd tot 0%. Op deze manier wordt voorkomen dat verontreinigingen in de afvoerlucht via het warmtewiel weer in de schone toevoerlucht terechtkomen. Met behulp van een volledig automatisch gestuurde regelklep op basis van drukmetingen en een algoritme in de regelaar wordt ervoor gezorgd dat druk in het toevoerdeel altijd hoger is dan in het retourdeel. ALC werkt in tegenstelling tot traditionele oplossingen ook wanneer een systeem behoefteafhankelijk ventileert en dus geen vast debiet heeft. De gebruiker kan op deze manier profiteren van de voordelen van warmtewielen ten opzichte van kruisstroom- of tegenstroomwisselaars, zoals bijvoorbeeld vochtoverdracht, zonder zorg over overdracht van vervuilde lucht.

SOORTEN LEKKAGES IN WTW-UNITS EN LUCHTBEHANDELINGSKASTEN

EXTERNE LEKKAGES

Overdracht via uitwendige lekkage (buitenlucht aanzuig- en afblaas)

Met uitwendige lekkage wordt overdracht bedoeld tussen de buitenlucht aanzuig en de afblaaslucht van een LBK. Wanneer aanzuig- en afblaas zich te dicht bij elkaar bevinden kan er (onder invloed van bijvoorbeeld wind) afblaaslucht worden aangezogen en worden afgegeven aan de toevoerlucht. Kortsluiting van de luchtstromen kan worden voorkomen door toepassing van een correcte verdunningsfactor (volgens NEN 1087).

Lekkage door omkasting

Ook de omkasting van een luchtbehandelingskast kan bron zijn van lekkage. Dit kan zowel van binnen de LBK naar buiten (positieve lekkage) als van buiten de LBK naar binnen (negatieve lekkage). Deze lekkage is voornamelijk afhankelijk van de kwaliteit van de constructie. De beproevingsmethoden en classificatie worden gespecificeerd in EN 1886.

INTERNE LEKKAGES

Lekkage langs filter (filter by-pass leakage)

Filter by-pass leakage is ongewenste lekkage van ongefilterde lucht langs een filter in een LBK en wordt bepaald door de kwaliteit en constructie van het filterframe. Ook deze lekkage wordt beoordeeld en geclassificeerd volgens EN 1886.

Lekkage door overdruk tussen secties

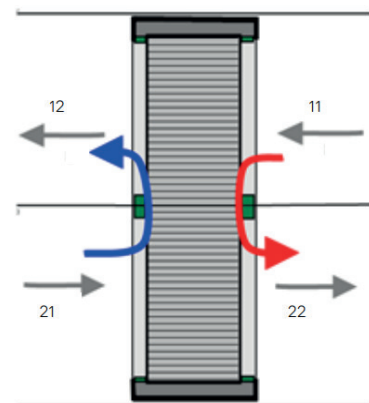
Net zoals bij uitwendige lekkage door lekkage van de omkasting, kan dit ook intern plaats vinden door overdruk retourlucht naar toevoerlucht en bij overdruk afblaaslucht naar toevoerlucht. Dit kan bij monoblock of compact-units bij tussenwanden of deuren optreden, maar ook bijvoorbeeld langs afdichting van een platenwisselaar (warmtewisselaar by-pass leakage). Tot slot kan bekabeling van veldcomponenten, regeltechniek en stroomvoorziening lekken bij doorvoeren tussen verschillende secties.

Overdracht via opslagmateriaal in het wiel (carry-over)

Door rotatie van het wiel, wordt een klein gedeelte van de afvoerlucht die zich op het moment dat het wiel van afvoer naar toevoerlucht draait meegenomen naar de toevoerlucht (carry-over). De hoeveelheid overdracht wordt onder andere bepaald door de rotatiesnelheid, rotordiameter en drukverlies van het wiel. Om deze overdracht te beperken kan er gebruik worden gemaakt van een spoelzone (purge sector), zie uitleg verderop.

Outdoor Air Correction Factor OACF

De Outdoor Air Correction Factor (OACF) is een factor die de verhouding tussen de massastromen van het aandeel verse buitenlucht (ODA) en toevoerlucht (SUP) weergeeft. Wanneer $OACF > 1$ dan is er sprake van lekkage tussen toevoerlucht en afvoerlucht. Deze overdracht heeft geen invloed op de kwaliteit van de toevoerlucht, maar verhoogt wel enigszins het energieverbruik van de afzuig-ventilator. Wanneer $OACF < 1$ dan betekent dit automatisch dat er lekkage is tussen retourlucht en toevoerlucht (kans op overdracht van verontreinigingen in de retourlucht naar verse toevoerlucht). De OACF is een functie van drukverschil (p22-p11).



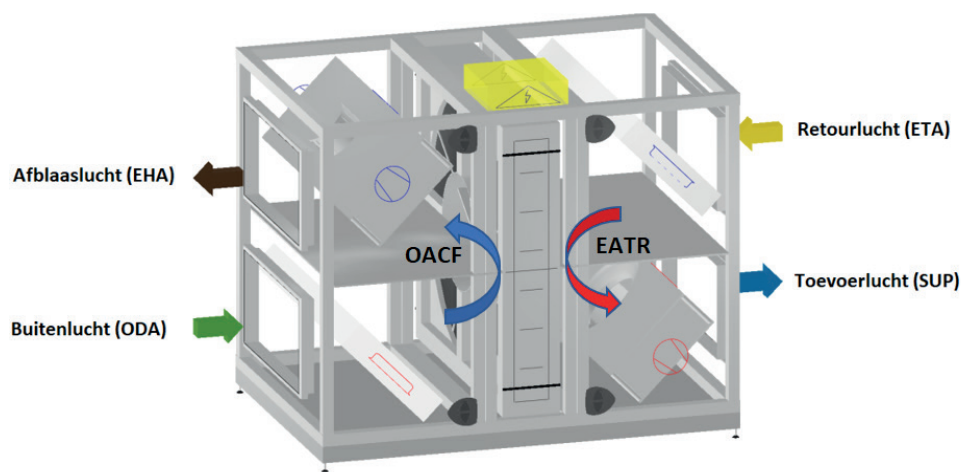
Figuur 1: lekkage langs rotor kan in beide richtingen voorkomen (bron: Eurovent)

AUTOMATIC LEAKAGE CONTROL (ALC)

Overdracht via interne lekkage EATR

De Exhaust Air Transfer Ratio (EATR) is een verhouding (uitgedrukt in een percentage) tussen de hoeveelheid afblaasluft in de toevoerlucht en de massastroom van de toevoerlucht. Deze ratio geeft de verhouding tussen lucht die van afzuigluft naar toevoerlucht gaat, zoals weergegeven met de rode pijl in figuur 1. Deze overdracht kan invloed hebben op de kwaliteit van de toevoerlucht omdat er (verontreinigde) afvoerlucht wordt meegevoerd met de toevoerlucht. Deze lekkage is voornamelijk afhankelijk van het drukverschil tussen retour 11) en toevoer (p22) en kan o.a. worden gemeten m.b.v. tracergas.

$$EATR = \frac{A_{toevoer, uit} - A_{toevoer, in}}{A_{afblaas, in}}$$

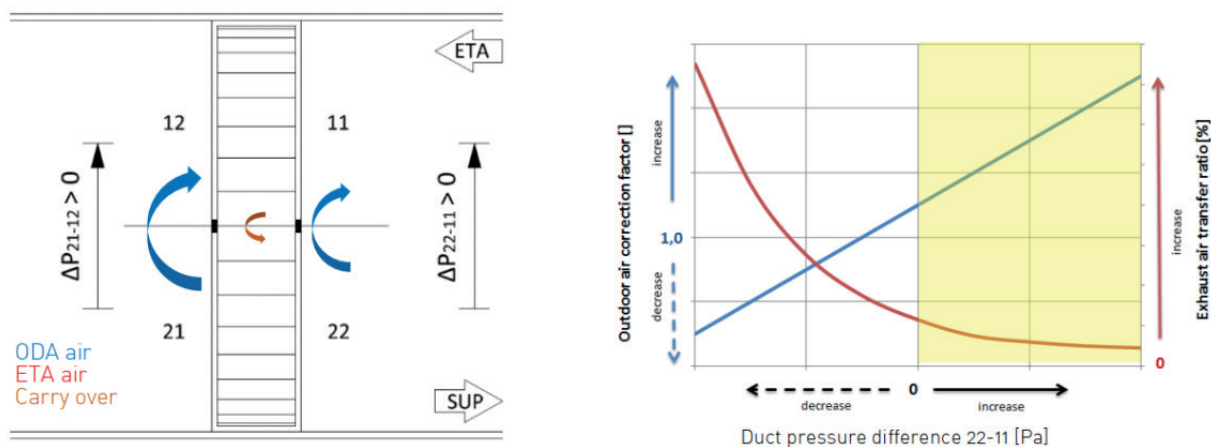


Figuur 2: OACF en EATR in een ventilatieunit

Relatie tussen OACF en EATR

OACF en EATR houden verband met elkaar, wanneer OACF lager is dan 1.0-1.05 dan zal de EATR factor (percentage) snel toenemen. Wanneer OACF hoger is, dan zal EACF afnemen tot 0%. Wanneer OACF lager is dan 0.95 dan zal EATR hoger zijn dan 5%.

Gedrag bij een positieve drukverhouding tussen p22-p11

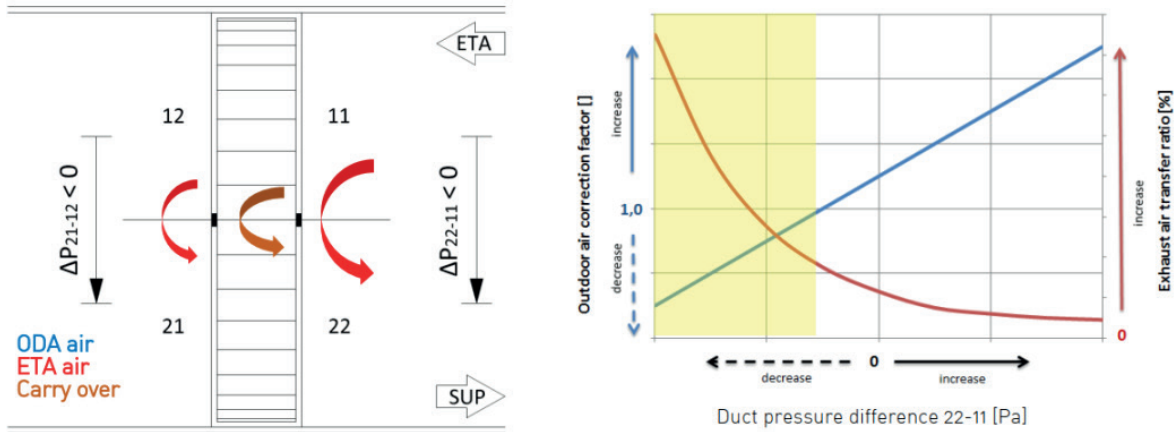


Figuur 3: gedrag bij positieve drukverhouding tussen p22-p11 (bron: Eurovent)

Aan beide zijden van de rotor is de drukrelatie positief. Richting van de lekkage is altijd van toevoerluchtzijde naar afblaasluftzijde (blauwe pijl).

AUTOMATIC LEAKAGE CONTROL (ALC)

Gedrag bij een negatieve drukverhouding tussen p22-p11

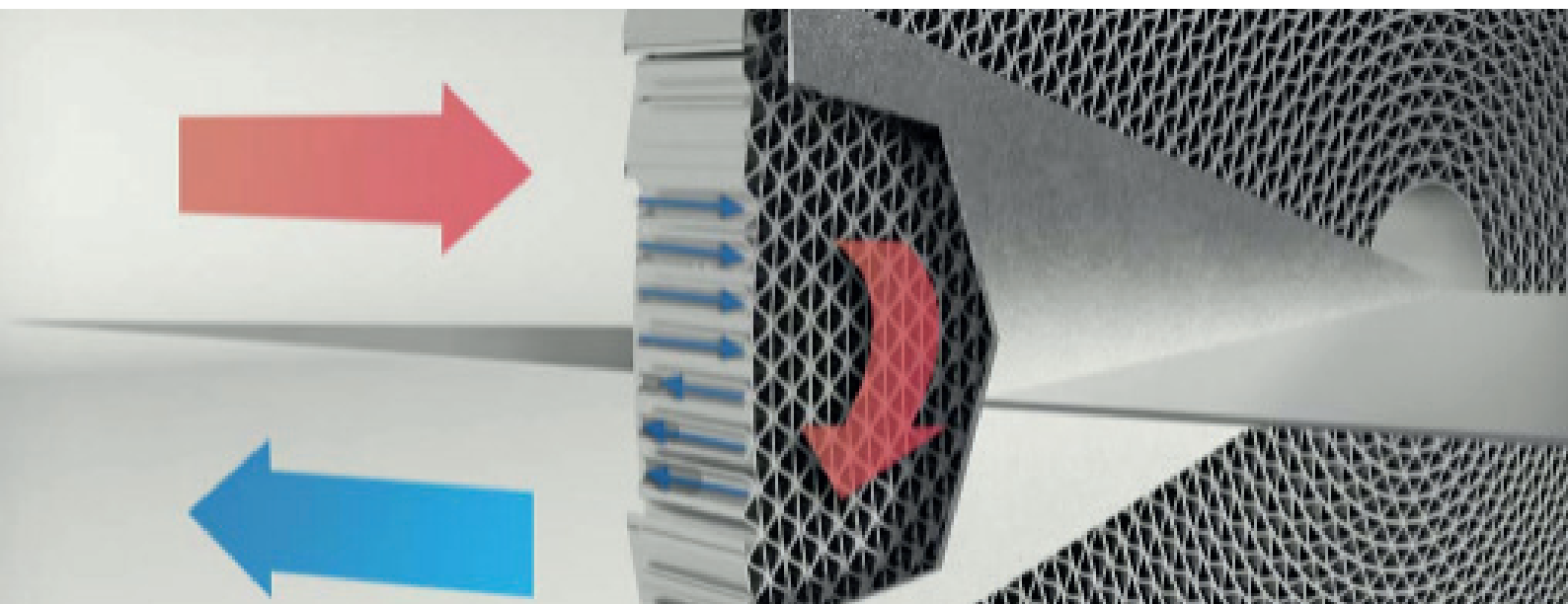


Figuur 4: gedrag bij een negatieve drukverhouding tussen p22-p11 (bron: Eurovent)

Het drukverschil aan beide zijden van het warmtewiel is negatief. Richting van de lekkage is altijd van afblaasluchtzijde naar toevoerluchtzijde (rode pijl), afblaaslucht lekt aan beide kanten van het wiel.

Rol van spoelzone (purge sector)

Een spoelzone wordt gebruikt om eventueel aanwezige (verontreinigde) afvoerlucht (rode pijl in figuur 5) in de kanaaltjes van het warmtewiel als het ware schoon te blazen alvorens deze verder roteert naar de toevoersectie van een LBK. Op deze manier wordt er voorkomen dat een klein gedeelte van de retourlucht achterblijft in het wiel en aan de verse toevoerlucht wordt overgedragen. Dimensionering van deze spoelzone hangt af van o.a. de lichtsnelheid, draaisnelheid, dikte van de rotor en het aanwezige drukverschil.



Figuur 5: spoelzone in een warmtewiel (bron: ERI)

AUTOMATIC LEAKAGE CONTROL (ALC)

HET BELANG VAN AUTOMATISCHE (DYNAMISCHE) DRUKREGELING

Juiste positie ventilatoren

De optimale positie voor de ventilatoren is het zuigzijdig opstellen van beide ventilatoren ten opzichte van het warmtewiel. Gevolg: EATR >1. Wanneer ventilatoren beiden zuigzijdig worden opgesteld (gebouwzijde) dan neemt de overdacht toe. Gevolg: EATR 10-20%.

Toepassen van een spoelzone

Carry-over lekkage kan worden geminimaliseerd met toepassing van een correct gedimensioneerde spoelzone. Echter, de spoelzone wordt vaak gedimensioneerd aan de hand van één bepaald werkpunt/luchtvolume. Dynamische drukveranderingen kunnen ervoor zorgen dat de spoelzone niet optimaal werkt. Dit is ook het geval bij behoefteafhankelijke ventilatie, bij deellast kan het zijn dat er te weinig lucht is om de spoelzone goed te laten functioneren, het verlagen van de rotatiesnelheid van het wiel kan een oplossing zijn.

Effectieve afdichting van het wiel

Luchtdichte en goed onderhouden afdichting tussen wiel en omkasting zorgt dat lucht niet gemakkelijk weglekt tussen de raden van het wiel en luchtsecties. Echter, de enige manier om lekkage volledig te elimineren is het in stand houden van de juiste drukhiërarchie tussen toe- en afvoersectie.

Balanceren van het drukverschil tussen toevoer en afvoer

De enige manier om onder alle praktijksituaties lekkage te voorkomen is door continu het drukverschil te regelen (meten en aanpassen) tussen de luchtsecties. Alleen op deze manier wordt verzekerd dat er geen vervuilde lucht wordt gemengd met verse toevoerlucht.

- **Oplossing: Automatic Leakage Control**



AUTOMATIC LEAKAGE CONTROL (ALC)

DE OPLOSSING: AUTOMATIC LEAKAGE CONTROL (ALC)

Werking

Zeer nauwkeurige drukverschilsensoren meten continu het drukverschil tussen de afvoer- en toevoerluchtsectie. Een modulerende regelklep wordt op de retourlucht gemonteerd en aangesloten op de regelaar. De geïntegreerde regeltechniek heeft een unieke strategie waarbij de klepstand continue wordt aangepast aan de gemeten druk zodat er ten allen tijden een positieve druk (p22-p11) wordt gehandhaafd. De intelligente strategie van de regelaar past automatisch de rotatiesnelheid van het wiel aan zodat de luchthoeveelheid in de speelzone voldoende is en carry-over te voorkomen.

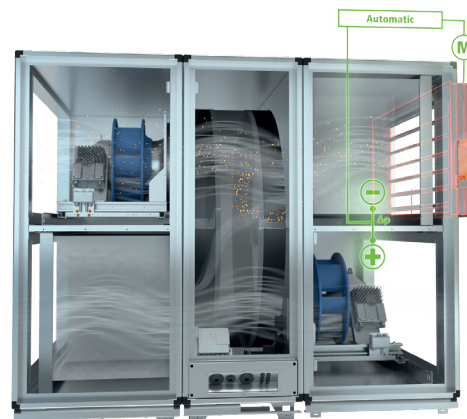
Validatie door Danish Technical University

ALC is getest en gevalideerd door de Deense Technische universiteit waarbij met behulp van tracer-gas metingen zijn verricht. Er zijn diverse situaties nagebootst in het laboratorium om de verschillen te meten tussen lekkages die optreden; zonder regelklep, een handmatig verstelbare regelklep en de ALC oplossing. Alleen bij ALC wordt de EATR teruggebracht tot 0%!

Gepatenteerde oplossing

ALC door Exhausto is een gepatenteerde oplossing en kan als accessoire bij nieuwe WTW-units van de VEX200 en VEX4000 range worden geleverd. De oplossing is ook beschikbaar voor bestaande installaties als retrofit.

Neem contact op met één van onze adviseurs voor uw project.



Figuur 6: meetopstelling laboratorium

INATHERM | VENTILATIE & LUCHTBEHANDELING
Tielenstraat 17 - 5145 RC Waalwijk
T +31 (0)416 317 830 | E inatherm@hcgroep.com

WWW.INATHERM.NL

