



## Vraaggestuurde Natuurlijke Ventilatie (VNV) in de utiliteit

Drie voorbeeldprojecten, objectief geëvalueerd

**DUCO**  
Ventilation & Sun Control



## Belang & impact van een gezond binnenklimaat

---

**Onvoldoende geventileerde gebouwen** of gebouwen die voorzien zijn van complexe toevoerkanalen kunnen **negatieve gevolgen** met zich meebrengen: hoofdpijn, slaperigheid, verminderde productiviteit, verhoogd ziekteverzuim, 'sick building syndrome'... Meer dan 80% van ons leven brengen we binnen door, dus een gezond binnenklimaat is van cruciaal belang.

De uitdaging is om zowel **gezondheid**, **comfort** als **energiezuinigheid** te koppelen. Duco introduceerde met DUCO at WORK, DUCO at SCHOOL en DUCO at CARE drie **totaalconcepten** op maat voor de utiliteitsbouw.

In deze brochure vindt u een samenvatting van de belangrijkste bevindingen van een onderzoek in 3 voorbeeldprojecten door BBA Binnenmilieu.

Studies tonen aan dat een gezond binnenklimaat de productiviteit aardig kan verhogen!



## De pijlers

Deze drie pijlers vormen de basis voor elk concept:

1

### Basisventilatie

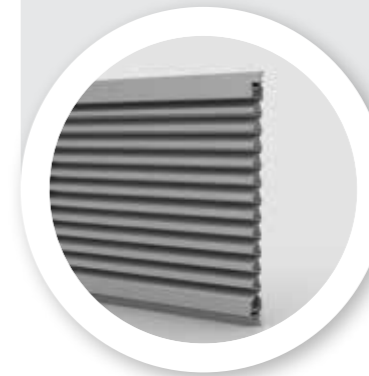
staat garant voor de toevoer van gezonde verse lucht, rechtstreeks via de gevel



2

### Ventilatieve koeling

zorgt op een natuurlijke manier voor afkoeling van een gebouw door gebruik te maken van grote debieten (= intensieve ventilatie)



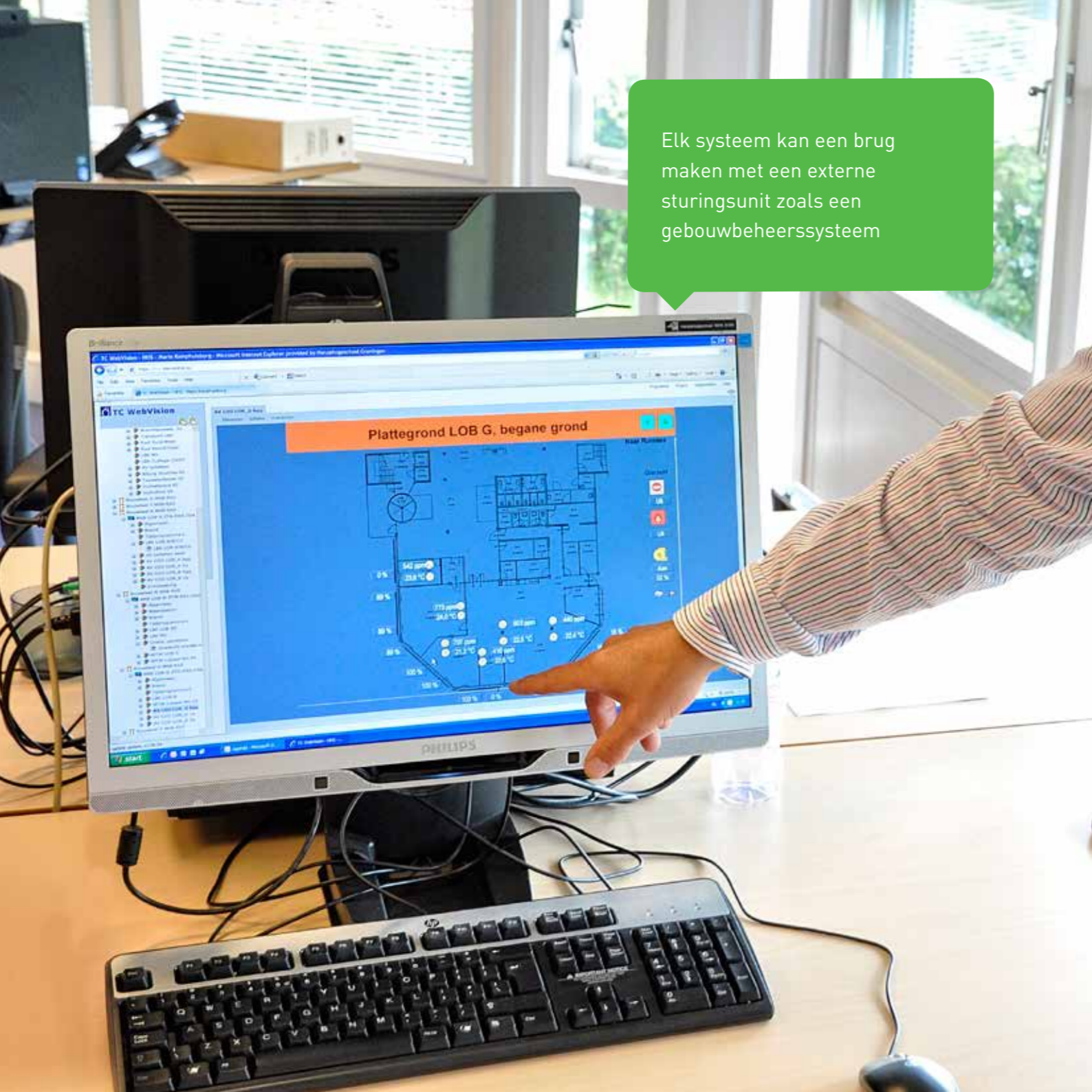
3

### Buitenzonwering

houdt de zonnehitte tegen, maar behoudt wel het uitzicht naar buiten en gaat zo de opwarming van het gebouw tegen







Elk systeem kan een brug maken met een externe sturingsunit zoals een gebouwbeheerssysteem

## Duco's ventilatiesystemen

Duco adviseert om in de totaalconcepten gebruik te maken van haar bekabelde Vraaggestuurde Natuurlijke Ventilatiesystemen (VNV). Het kabelnetwerk garandeert niet enkel de **overbrugging van een grotere afstand** (tot 300 meter), maar ook een **gedegen communicatie en signaaloverdracht**. Elk systeem functioneert volledig op zichzelf, maar kan dankzij de bekabeling ook perfect een brug maken met een externe sturingsunit, zoals bijvoorbeeld een **gebouwbeheerssysteem** of een **centrale computer**...

Binnen Duco's Vraaggestuurde Natuurlijke Ventilatiesystemen (VNV) is er de keuze tussen het DucoTronic System Wired of het Duco Comfort System Wired.

Het DucoTronic System Wired werkt met elektronisch aangestuurde ventilatieroosters op basis van CO<sub>2</sub>-meting en geniet de voorkeur omdat toe- en afvoer zo steeds op elkaar afgestemd zijn.

### Duco **Comfort** System Wired

- Toevoer van verse lucht via manueel te bedienen zelfregelende ventilatieroosters
- Gestuurde ventilatie op basis van CO<sub>2</sub>- en vochtmetingen
- Metingen direct bij de bron

### Duco**Tronic** System Wired

- Toevoer van verse lucht via elektronisch gestuurde ventilatieroosters op basis van CO<sub>2</sub>-metingen voor een extra energiebesparing
- Gestuurde ventilatie op basis van CO<sub>2</sub>-, vocht- en temperatuurmetingen
- Metingen direct bij de bron
- Freq: 0,61 (volgens NEN 8088)

Wetenschappelijk  
onderzoek leert dat:

“... sick building klachten vaker  
voorkomen in gebouwen met  
gesloten gevels en volledige  
luchtbehandeling”  
(bron: o.a. Seppanen & Fisk)

“... gebruikerstevredenheid  
en comfortbeleving vaak beter  
is in natuurlijk geventileerde  
gebouwen”  
(bron: Hellwig)

“... adequate ventilatie in scholen  
niet alleen resulteert in lage  
CO<sub>2</sub>-concentraties, maar ook in  
verhoogde (leer)prestaties”  
(bron: Jacobs, Boerstra  
& Van Dijken)

Enquête binnenklimaat

Zeer tevreden  
 Tevreden  
 Enigszins tevreden  
 Neutraal  
 Enigszins ontevreden

Duco gaf advies- en onderzoeksbureau **BBA Binnenmilieu** -gespecialiseerd op vlak van binnenluchtkwaliteit, thermisch binnenklimaat, licht en geluid- de opdracht om deze concepten nader te onderzoeken, waarbij de nadruk vooral op comfort en binnenmilieu kwam te liggen.

Het onderzoek bestond onder meer uit:

- Een **evaluatie** van drie **voorbeeldprojecten**, bestaande uit een algemene survey, een gebruikersenquête, aangevuld met diverse metingen van het binnenklimaat (o.a. CO<sub>2</sub> en temperatuur)
- **Desk research/literatuurstudie** met de nadruk op de link tussen (natuurlijke) ventilatie en binnenklimaat enerzijds en gezondheid, comfort en productiviteit anderzijds.





## Nijeboer-Hage, Assen

DUCO at WORK: kantoor Nijeboer-Hage, Assen

---

### Het project

Dit kantoorgebouw in Assen is het visitekaartje van Nijeboer-Hage Technisch Adviseurs BV. Alle klimaatinstallaties, inclusief het ventilatiesysteem, werden immers volledig zelf gekozen en gedimensioneerd. Het gebouwbeheerssysteem stuurt de ventilatie van de kantoor- en bespreekruimten op basis van aanwezigheidsdetectie van het alarmsysteem. De vergaderruimte is vraaggestuurd geventileerd op basis van CO<sub>2</sub>- en temperatuurmetingen.

### De gegevens

Ventilatiesysteem: DucoTronic System Wired

Ventilatieroosters: TronicGlasMax

Aantal kantoorwerkers: 6



## DUCO at WORK: de beleving – resultaten van de enquête

### Enkele bevindingen

Zowel het zelf ingeschatte productiviteitseffect (+14%) als het algemeen oordeel over de kwaliteit van het binnenmilieu (rapportcijfer 9) is uitermate goed.

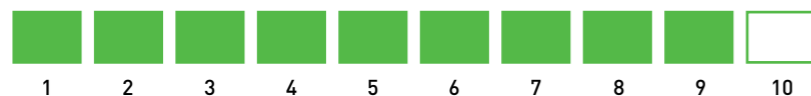
De bijzonder lage Building Symptom Index (indicatie voor het gemiddeld aantal binnenklimaatklachten per gebouwgebruiker, met een maximum van 5) kan als een uitzonderlijk goede prestatie worden beschouwd. De medewerkers van het kantoor hebben geen last van lusteloosheid of vermoeidheid, geïrriteerde, prikkende of tranende ogen, een verstopte neus of loopneus, een droge of geïrriteerde keel of hoofdpijn.

### Conclusies

*Prestaties & uitvoering:* objectieve (duur)meetgegevens impliceren dat het ventilatiesysteem **goed functioneert**.

*Gebruikerstevredenheid:* is **ongewoon hoog**. Dit is deels te verklaren door strenge kwaliteitscontrole tijdens de bouw en de aanleg van de installaties.

### Algemeen oordeel binnenklimaat / rapportcijfer



### Resultaat

9/10

### Building Symptom Index

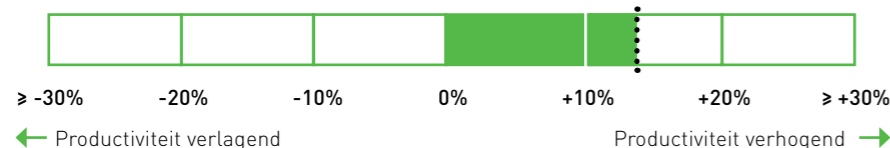


0,0

0 van de 5 symptomen

5 van de 5 symptomen

### Zelf-ingeschat productiviteitseffect binnenklimaat



+14%





De Schakel, Ammerzoden

## DUCO at SCHOOL: Openbare basisschool De Schakel, Ammerzoden

---

### **Het project**

De schoolgebouwen van deze brede school zijn het resultaat van een ingrijpende renovatie in 2012. Hierbij werd het Frisse Scholen PvE van RVO.nl gehanteerd. Behalve de school, zijn er in het gebouw ook een openbare bibliotheek, consultatiebureau, kinderopvang, peuterspeelzaal en sportzaal gehuisvest. Bij de renovatie werd het DucoTronic System, dat direct gekoppeld is met de (lokale) mechanische afzuiging, geïmplementeerd. In dit specifieke geval is ook gewerkt met in het ventilatierooster geïntegreerde buitenzonwering.

### **De gegevens**

Ventilatiesysteem: DucoTronic System Wired

Ventilatieroosters: TronicTwin 120, TronicGlasMax

Aantal leerlingen: 300

Aantal geïnterviewde leerkrachten: 10





## DUCO at SCHOOL: Openbare basisschool De Schakel, Ammerzoden

### Enkele bevindingen

Het zelf ingeschatte productiviteitseffect ten gevolge van het binnenklimaat is beter dan in de meeste gebouwen. In veel gebouwen vinden medewerkers dat zij door het binnenklimaat worden belemmerd, maar in De Schakel schatten de medewerkers in dat ze hun werk ten gevolge van het bovengemiddeld goede binnenklimaat 20% beter kunnen doen!

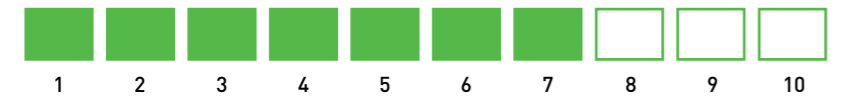
De lage Building Symptom Index kan als een goede prestatie worden beschouwd.

### Conclusies

*Prestaties & uitvoering:* bij steekproefsgewijze inspecties van de installaties zijn **geen uitvoeringsfouten** geconstateerd. Het systeem bleek te functioneren als bedoeld, hetgeen in veel nieuwbouwprojecten wel eens anders is...

*Gebruikerstevredenheid:* het systeem zorgt ervoor dat de gebruikers **nauwelijks moeten omkijken naar de basisventilatie** in de lokalen en dat is een goed teken.

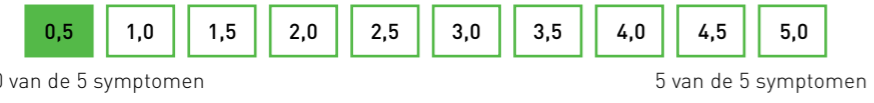
### Algemeen oordeel binnenklimaat / rapportcijfer



### Resultaat

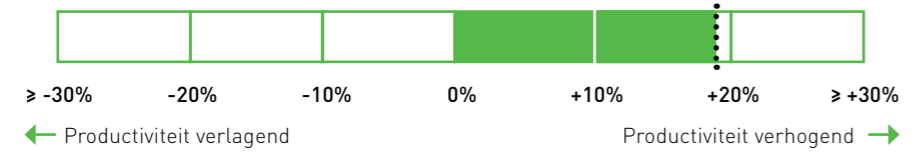
7,6/10

### Building Symptom Index



0,6

### Zelf-ingeschat productiviteitseffect binnenklimaat



+19%



**Margarethacomplex, Kampen**

DUCO at CARE: Woon-, zorg- en dienstencentrum Margaretha, Kampen

---

### **Het project**

Het Margarethacomplex is een verzorgingshuis voor bejaarden met niet enkel appartementen met badkamer en keuken, maar ook gemeenschappelijke voorzieningen zoals een restaurant, een fysiotherapeut, een kapper en een winkel. Het gebouw heeft een duurzaam installatieconcept (met o.a. een warmtepomp, WKO in de bodem en PV-panels). Door vraaggestuurd te ventileren op basis van CO<sub>2</sub>-concentratie in de woon- en slaapkamers van de appartementen wordt onnodig warmteverlies (in de winterperiode) voorkomen.

### **De gegevens**

Ventilatiesysteem: DucoTronic System Wired

Ventilatieroosters: TronicTwin 120 Cap

Aantal bevestigde bewoners: 9





## DUCO at CARE: Woon-, zorg- en dienstencentrum Margaretha, Kampen

### Enkele bevindingen

Het zelf ingeschatte productiviteitseffect was in dit geval, gezien de doelgroep, geen relevant issue. Vandaar dat er ook geen score voor is weergegeven.

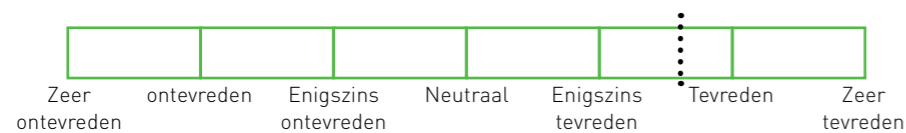
De Building Symptom Index duidt op het feit dat de geënquêteerde bewoners relatief weinig last hebben van binnenmilieu gerelateerde klachten .

### Conclusies

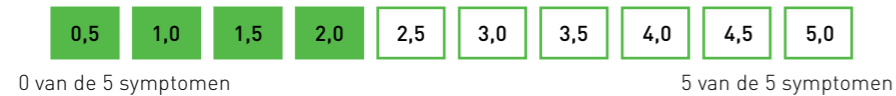
*Prestaties & uitvoering:* uit gesprekken met de gebouwbeheerder en de bewoners zijn er **geen klachten** die duiden op belangrijke technische tekortkomingen. De beheerder merkte op dat de lucht in het vorige gebouw als heel droog en irriterend werd ervaren en dat dat hier veel beter is.

*Gebruikerstevredenheid:* het is opmerkelijk dat er in de enquête **geen melding werd gemaakt van tocht**. Gezien de (relatief gevoelige) doelgroep is dat onverwacht, kennelijk lukt het met dit systeem om tochtvrij verse lucht toe te voeren.

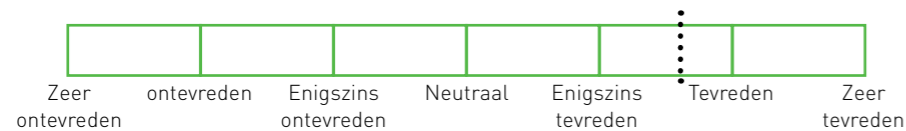
### Tevredenheid luchtkwaliteit



### Building Symptom Index



### Tevredenheid temperatuur



### Resultaat

Tevreden

2,1

Tevreden



Wilt u meer te weten komen over ventilatie?  
Surf dan snel naar onze website: [www.duco.eu](http://www.duco.eu)

Duco is ook actief op verschillende social mediakanalen: Facebook, Twitter, LinkedIn, YouTube...

Regelmatig worden er nieuwtjes gepost, beursdeelnames aangekondigd of filmpjes uploaded. Word fan van Duco en volg ons op de voet!

... Like us



Follow us ...





# HOME OF OXYGEN

Duco geeft op een natuurlijke manier zuurstof aan ieder gebouw. Verse lucht rechtstreeks via de gevel binnenbrengen, zonder complexe toevoerkanalen, is de ultieme garantie voor een gezond binnenklimaat. De gezondheid van de bewoner staat bij Duco dan ook centraal.

Een doordachte combinatie van basisventilatie, intensieve ventilatie en zonwering zorgt voor een optimale luchtkwaliteit. Duco biedt zowel voor woning, kantoor, school of zorginstelling een innovatieve oplossing waarin iedereen zich thuis voelt.

**Duco , Home of Oxygen**

**DUCO**  
Ventilation & Sun Control