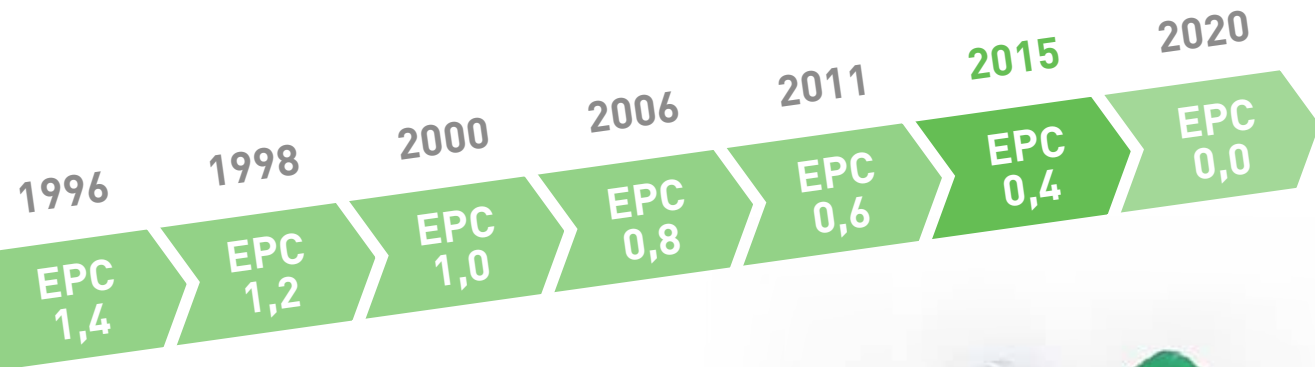


ENERGIECONCEPTEN

VOOR NIEUWBOUW & RENOVATIE



DUCO
Ventilation & Sun Control

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

NATUURLIJKE VENTILATIE

Daling energieverbruik	4
Het Bouwbesluit en de nieuwe normen	6
VLA-gelijkwaardigheid	7
Luchtdicht bouwen	8
Duco's gerichte ventilatieoplossingen	10
Ventilatie én zonwering in één	11

NIEUWBOUWCONCEPTEN

Op naar 0,4 of zelfs 0,0!	12
Tussenwoning	14
Hoekwoning	16
Vrijstaande woning	18
Appartementencomplex	20
Case study	22

ENERGIE-INDEX

Nieuwe bepalingsmethode	24
-------------------------	----

RENOVATIE

Investeren in een duurzame toekomst	28
Concept - Woningnoodwoning	30
Concept - Energiecrisiswoning	32

SERVICE

Ondersteuning	35
---------------	----



Natuurlijke ventilatie, de juiste oplossing

DALING ENERGIEVERBRUIK

Sinds de introductie van de energieprestatie regelgeving in 1996 is het energieverbruik van nieuwbouwwoningen in Nederland sterk gedaald. Sinds 1 januari 2015 geldt er een EPC-norm van 0,4. Deze norm is nodig om de CO₂ uitstoot in de bouwsector te verminderen en onze klimaatveranderingen tegen te houden.

Gerichte systemen

Ook bij een EPC-niveau van 0,4 of lager blijft het noodzakelijk om de **gezondheid van de bewoners centraal** te stellen bij het bouwen van nieuwe woningen. Daarom is natuurlijke ventilatie, waarbij verse lucht rechtstreeks via de gevel binnenin de woning wordt gebracht, noodzakelijk.

Voor elk type woning bestaan er gerichte systemen die zorgen voor een EPC-niveau onder de wettelijke norm. Duco berekende tal van concepten en met de toepassing van verschillende technische innovaties wordt er steeds het gewenste EPC-niveau of lager behaald.

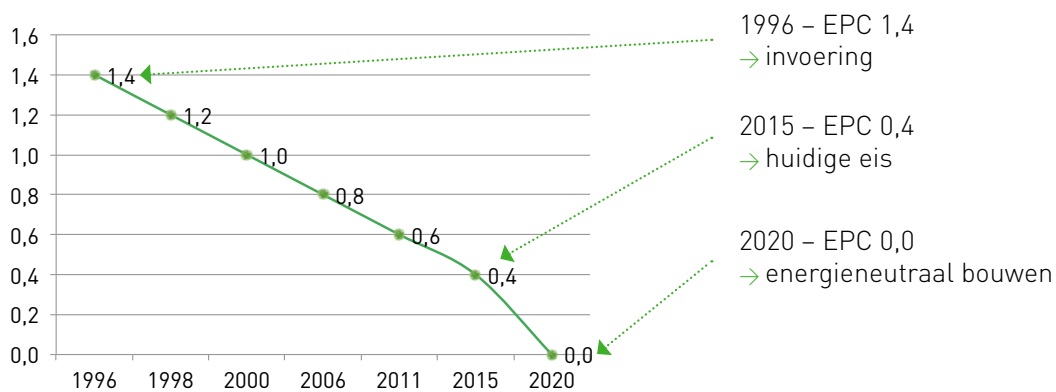
Duco biedt verschillende **natuurlijke ventilatieoplossingen** binnen de nieuwe EPC-norm. Met energiezuinige CO₂- en vochtgestuurde ventilatiesystemen is zelfs een EPC-niveau van 0,4 en lager eenvoudig haalbaar. Energieneutraal bouwen met natuurlijke ventilatie is geen utopie...



WIST U DAT?

een mens 15-20 liter CO₂
per uur produceert?



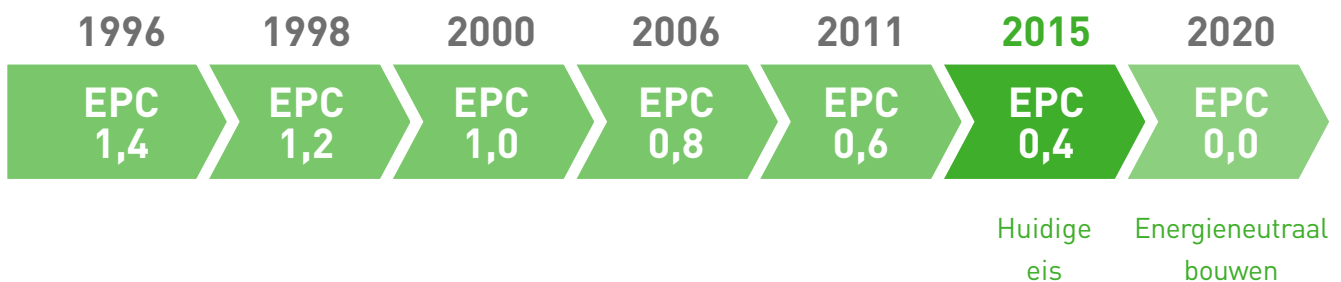


EPC-norm

EPC staat voor **Energie Prestatie Coëfficiënt** en wordt uitgedrukt in een getal. Dit getal geeft aan hoe energiezuinig de woning is op basis van de eigenschappen van het gebouw. Sinds 1996 geldt er in Nederland een EPC-wetgeving in het kader van het klimaatbeleid. Een steeds strenger wordende wetgeving zorgt ervoor dat woningen steeds energiezuiniger worden. Door deze energiebesparingen kan er een bijdrage geleverd worden aan de **vermindering van de CO₂-uitstoot**.

De EPC wordt berekend volgens de Energie Prestatie Norm die sinds 1996 deel uit maakt van het Bouwbesluit. Bij deze berekening wordt er rekening gehouden met de gebouweigenschappen, de gebouwgebonden installaties, zoals ventilatiesystemen, zonnecollectoren, zonnecellen, maar ook met zaken als de isolatiewaarde van wanden, vloeren en beglazing, en de kierdichting. Er wordt bovendien ook rekening gehouden met een gestandaardiseerd bewonersgebruikersgedrag. De EPC-berekening is onbeperkt geldig tenzij het gebouw ingrijpend gerenoveerd wordt.

Sinds de invoering in 1996 is de **EPC-norm sterk geëvolueerd**:



HET BOUWBESLUIT EN DE NIEUWE NORMEN

Met de introductie van het Bouwbesluit 2012 wijzigden er ook diverse zaken op het vlak van ventilatie. We zetten de belangrijkste wijzigingen even op een rij:

Installatiegeluid in woningen

Het geluid van de ventilatie-installatie in een woning mag vanaf nu slechts maximaal 30 dB(A) bedragen. Met de afvoerventilator **DucoBox** kan er voldaan worden aan deze eis. Voor een optimale en geruisloze werking worden het best enkele aandachtspunten in acht genomen bij het ontwerp:

- Installaties op open zolderruimten
- Eisen opstelplaatsen (bevestigen aan een zwaardere wand en de DucoBox trillingsvrij monteren)

NEN 7120

Deze norm, ook wel energieprestatienorm genoemd (EPG), vervangt NEN 5128 (woningbouw) en NEN 2916 (utiliteitsbouw). NEN 7120 is de **nieuwe bepalingmethode** voor de energieprestatie van een gebouw, zowel voor woning- als utiliteitsbouw. Nieuwe en innoverende energiebesparende technieken die in de praktijk tot opmerkelijke energiebesparingen kunnen leiden, werden in de norm opgenomen. Er wordt meer rekening gehouden met de bouwfysische werkelijkheid en de innovaties binnen de installatietechnische branche van de voorbije jaren. Ook sluit de nieuwe norm beter aan bij de praktijkervaringen die de afgelopen jaren werden opgedaan met het bepalen van de EPC. Zo is de waardering van energieprestatie bij toepassing van verschillende technieken realistischer en minder theoretisch dan voorheen.

NVN 7125

Tegelijkertijd met NEN 7120 werd ook NVN 7125 gelanceerd. Deze energieprestatienorm voor maatregelen op gebiedsniveau (EMG) biedt een optionele berekening van het opwekkingsrendement voor verwarming, warm tapwater en elektriciteit van opwekkingsinstallaties buiten het eigen perceel. Het gaat om installaties die meerdere gebouwen van warmte, koude en/of elektriciteit voorzien, zoals stadsverwarming en collectieve warmtekrachtinstallaties, warmtepompen, PV of windmolens. Deze norm kan de EPC van een gebouw met **maximaal 25% verlagen**.

NEN 8088-1

Deze norm richt zich specifiek op ventilatie van gebouwen en hangt sterk samen met NEN 7120. Deze nieuwe rekenmethode helpt de luchtstromen bepalen in het kader van de energieprestatieberekeningen van gebouwen, zowel nieuwbouw als bestaande bouw, woningbouw en utiliteitsbouw.

De ventilatiesystemen worden overigens per type in verschillende klassen ondergebracht. Alle systemen van Duco ventileren volgens **Systeem C**, want zo staat gezondheid centraal, mét aandacht voor energiezuinigheid.



CLAIM HOGERE WINSTEN

met onze gelijkwaardigheidsverklaringen!



VLA-GELIJKWAARDIGHEID

Duco beschikt als enige fabrikant over een VLA-gelijkwaardigheidsdocument voor alle Vraaggestuurde Natuurlijke Ventilatiesystemen (VNV). Dat zorgt ervoor dat elk systeem productspecifiek in de EPC-berekeningssoftware opgenomen kan worden en dus hogere winsten kan claimen dan de standaard classificatie.

Alle systemen van Duco werden getoetst op basis van de nieuwe norm NEN 7120 en de daarin aangestuurde NEN 8088-1.

Concreet kan Duco een gelijkwaardigheidsverklaring aanleveren voor de volgende systemen:

- Duco CO₂ System (Grondgebonden en niet-grondgebonden)
- Duco CO₂ System met extra CO₂ Ruimtesensoren
- Duco Comfort System (Grondgebonden en niet-grondgebonden)
- Duco Comfort System met extra CO₂ Ruimtesensoren
- Duco Comfort Plus System
- Duco Comfort Plus System met extra CO₂ Ruimtesensoren
- Duco Comfort Plus System met CO₂-gestuurde afvoer in slaapkamers
- DucoTronic System (optioneel uit te breiden met extra CO₂ Ruimtesensoren)
- DucoTronic Plus System

Bovenstaande ventilatiesystemen werden doorgerekend conform de VLA-methodiek (versie 1.1 d.d. 24 mei 2013). De gelijkwaardigheidsverklaringen werden opgesteld door Adviesbureau Peutz en onafhankelijk gecontroleerd door een collega bureau.

(Voor meer informatie over de VLA-methodiek kunt u terecht op de website www.vla.nu. Voor meer info over de gelijkwaardigheidsverklaringen: www.vla.nu/gelijkwaardigheidsverklaringen of over de VLA – methodiek www.vla.nu/wp-content/uploads/2014/01/VLA-methodiek-gelijkwaardigheid.pdf)



LUCHTDICHT BOUWEN

In een gebouw kunnen er verschillende luchtstromen optreden. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen "systeemventilatie", "spuiventilatie", "verbrandingslucht" en "infiltratie". Zoals eerder vermeld worden deze luchtstromen bepaald volgens de nieuwe NEN 8088-1 die een onderdeel vormt van de energieprestatienorm.

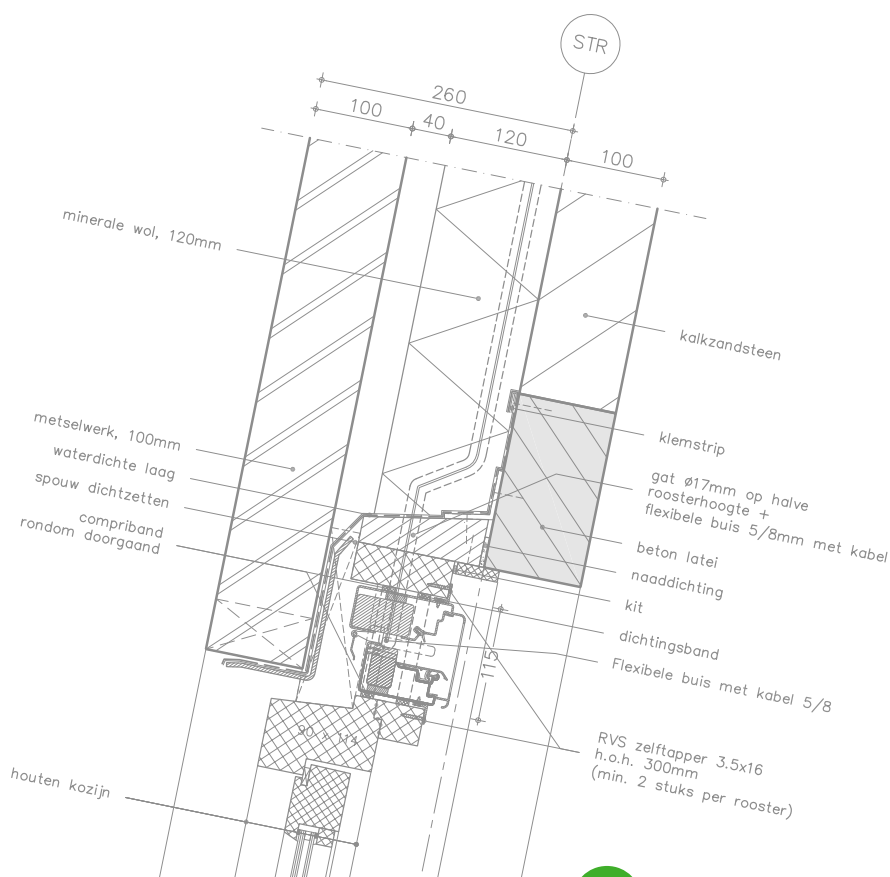
Vier luchtstromen

Systeemventilatie wordt gerealiseerd door het ventilatiesysteem en is bedoeld voor de luchtverversing voor mensen en het afvoeren van vocht uit bijvoorbeeld de badkamer.

Spuiventilatie wordt gerealiseerd door het openen van ramen en is bedoeld voor het versneld afvoeren van verontreinigingen, bijvoorbeeld na het verven.

Verbrandingslucht is lucht die nodig is bij de verbranding van brandstoffen, bijvoorbeeld een open gasketel of open haard.

Infiltratie is lucht die onbedoeld en niet regelbaar naar binnen stroomt door kieren en naden onder invloed van winddruk en -zuiging op de gebouwschil.





Blowerdoortest

De luchtdichtheid of infiltratiestroom kan worden berekend met de NEN 8088-1 of zelf worden opgegeven (meetwaarde). Dit is een wezenlijke wijziging ten opzichte van de oude EPC-normen.

De meetwaarde voor infiltratie kan alleen gebruikt worden wanneer het gebouw onder een kwaliteitsborgingsprocedure wordt gebouwd. Bij het ontwerp kan er nuttig gebruik gemaakt worden van bouwkundige details uit bijvoorbeeld de **SBR-publicatie 360 “Luchtdicht bouwen”**. Na realisatie moet er door middel van metingen worden aangetoond of de opgegeven waarde daadwerkelijk is gerealiseerd. Een dergelijke meting wordt bij woningen uitgevoerd met een zogeheten “blowerdoortest” (zie foto).

De berekende waarde van de infiltratie hangt samen met de afmetingen van het gebouw (vanwege de stedenbouwfysische aspecten), het bouwtype, het bouwjaar en de aanwezigheid van een open verbrandingstoestel.

Het bouwjaar bepaalt de rekenwaarde van de **specifieke luchtdoorlatendheid** (q_v ; 10-waarde). Voor nieuwbouw is deze waarde vastgesteld op $0,7 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$. De berekende, forfaitaire waarde van de infiltratie staat dus los van de daadwerkelijk toegepaste bouwkundige details in een gebouw.



WIST U DAT?

een relatieve vochtigheid
boven de 70% niet
comfortabel is?





WIST U DAT?

Duco's vraaggestuurde systemen de hoogste EPC reductie geven?



DUCO'S GERICHTE VENTILATIEOPLOSSINGEN

In onderstaande tabel vindt u een beknopt overzicht van de verschillende mogelijkheden die er zijn binnen ons gamma Vraaggestuurde Natuurlijke Ventilatiesystemen (VNV). Op die manier krijgt u op een snelle en eenvoudige manier zicht welk ventilatiesysteem zich het best leent voor uw project!

DUCO SYSTEMEN		Duco CO ₂ System	Duco Comfort System	Duco Comfort Plus System	DucoTronic System	DucoTronic Plus System	Duco WTW System
Toevoer	Zelfregelende roosters	✓	✓	✓	✓ Slaapkamer(s)		✓
	Elektronisch gestuurde roosters				✓ Woonkamer	✓ Woon- & slaapkamer(s)	
Sturing	CO ₂ -meting woonkamer	Via ruimtesensor of boxesensor	Via ruimtesensor of boxesensor	Via regelklep	Via regelklep	Via regelklep	Via ruimtesensor
	CO ₂ -meting slaapkamer(s)	Via ruimtesensor (optioneel)	Via ruimtesensor (optioneel)	Via ruimtesensor of via regelklep (optioneel)	Via ruimtesensor (optioneel)	Via ruimtesensor	Via ruimtesensor (optioneel)
	Vochtmeting badkamer		Via ruimtesensor of boxesensor	Via regelklep	Via regelklep	Via regelklep	Via ruimtesensor (optioneel)
	Toiletdetectie			Via regelklep	Via regelklep	Via regelklep	
	Bedienings-schakelaar	Badkamer (optioneel)	Badkamer (optioneel) bij toepassing boxesensoren	✓ Badkamer	✓ Bad- & woonkamer	✓ Bad- & woonkamer	Badkamer (optioneel)
Doorvoer		DoorVent	DoorVent	DoorVent	DoorVent	DoorVent	DoorVent
Afvoer	Regeling	Centraal	Centraal	Centraal per zone	Centraal per zone	Centraal per zone	Centraal
	DucoBox	Silent	Silent	Focus	Focus	Focus	WTW
	Silent Plus Pakket	Optioneel	✓	✓	✓	✓	
Classificatie volgens NEN 8088-1		Productspecifiek in te geven voor alle systemen in de EPC berekeningssoftware!					

Surf naar www.duco-installateur.nl voor meer info met betrekking tot ons gamma Vraaggestuurde Natuurlijke Ventilatie. Op onze website vindt u onder de rubriek ventilatiesystemen bij Duco WTW System een invulinstructie die toelicht hoe het systeem precies in het EPC-programma Uniec 2.2 correct ingevoerd moet worden.

VENTILATIE ÉN ZONWERING IN ÉÉN



Duco Ventilation & Sun Control is gespecialiseerd in ventilatie- en zonweringoplossingen. Een goede ventilatie zorgt voor gezonde lucht binnenshuis, zonwering zorgt voor thermisch comfort. De combinatie van natuurlijke ventilatie met externe zonwering garandeert een gezond, comfortabel en energiezuinig binnenklimaat. Duco's jarenlange expertise op beide vlakken heeft dan ook geleid tot een geïntegreerde aanpak.

De DucoTwin-roosters bieden ventilatie én zonwering in één systeem. Binnen het gamma zijn er vele mogelijkheden, een uitgebreid kleurenpalet is beschikbaar en grote doekoppervlaktes zijn mogelijk. In de stormvaste FIX-uitvoering doet het doek ook dienst als insectenwering.

Duco ontwikkelde binnen het DucoTwin-gamma verschillende mogelijkheden. Voor elke woning of elk gebouw heeft Duco een oplossing voorhanden:

CAP-uitvoering

Bij de optionele CAP-uitvoering is het zonweringsdoek op een uitvalarm gemonteerd die in een hoek van maximaal 90° uitvalt.

Het zonweringsdoek filtert en verzacht het buitenlicht, maar behoudt tegelijkertijd ook het zicht naar buiten. Alle DucoTwin-roosters kunnen ook in Duco's Vraaggestuurde Natuurlijke Ventilatiesystemen toegepast worden.



- **DucoTwin 50 'ZR'**
Ideaal renovatierooster
- **DucoTwin 120 'ZR'**
'Onzichtbare' plaatsing
- **DucoTwin 120 'ZR' AK**
Voor extra akoestisch comfort
- **DucoTwin 120 'ZR' CAP**
Doekzonwering met uitvalarm
- **TronicTwin 120**
Elektronisch gestuurde ventilatie én zonwering

OP NAAR 0,4 OF ZELFS 0,0!

Per 1 januari 2015 scherpste de Nederlandse overheid de wettelijke eisen voor de energieprestatie van woningen en utiliteitsgebouwen aan. Maar ook in de komende jaren zal er in Nederland steeds energiezuiniger worden gebouwd, tot zelfs energieneutraal in 2020.

In het kader van deze steeds strenger wordende EPC-wetgeving ontwikkelde Duco een **aantal concepten** waarin Duco's Vraaggestuurde Natuurlijke Ventilatiesystemen (VNV) toegepast worden binnen de huidige EPC-norm van 0,4 en de toekomstige norm van 0,0. Een onafhankelijk adviesbureau werkte deze concepten uit op basis van de referentiewoningen die eind 2015 herberekend werden door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Bij de diverse concepten op de volgende pagina's worden verschillende systemen en innovatieve energiezuinige oplossingen toegepast om een voldoende lage EPC te behalen.

Als uitgangspunt wordt er vertrokken vanuit een EPC van 0,6 met een standaard **Duco Comfort System (C4a-variant)**. Bij het opstellen van de maatregelen werd er rekening gehouden met diverse factoren waaronder de Trias Energetica, betaalbaarheid, realiteit, toepasbaarheid en goedgekeurde VLA-gelijkwaardigheidsverklaringen. In de basis worden er een aantal algemene bouwkundige en installatietechnische maatregelen aangehouden.



RESIDENTIE IN 'STOLWIJK'

Duco **Comfort** System





TUSSENWONING

Rijwoningen vertegenwoordigen bijna 50% van de woningvoorraad in Nederland. Van die 50% is bijna driekwart een tussenwoning. In totaal is 36,5% van de nieuwbouwwoningen een tussenwoning. 20% van de rijwoningen wordt in de huursector gerealiseerd, 80% in de koopsector. De oppervlakte van een tussenwoning bedraagt gemiddeld 125 m². In een tussenwoning zijn doorgaans drie slaapkamers aanwezig.



Kenmerken	
Lengte	8,9 m
Breedte	5,1 m
Hoogte	10,0 m
Verdiepingshoogte	2,6 m
Verwarmd oppervlakte Ag	124,3 m ²
Massa vloeren	Zwaar > 400 kg/m ²

Bouwkundige maatregelen		
	Basis	Concept 1
Rc - waarde vloer	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde gevels	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde dak	6,0 m ² K/W	6,0 m ² K/W
U - waarde voordeur	1,65 W/m ² K	1,65 W/m ² K
U - waarde raam en glas	1,65 W/m ² K	1,65 W/m ² K
Lineaire constructies	Gedetailleerd berekend, goede detaillering	Gedetailleerd berekend, goede detaillering
Zonwering	Neen	Neen
Infiltratie	Forfaitair	Forfaitair
Installatietechnische maatregelen		
	Basis	Concept 1
Ventilatie	Duco Comfort System	Duco Comfort System
Kanalen	Luchtdicht LUKA C	Luchtdicht LUKA C
Verwarming - opwekking	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie
Verwarming - afgifte	Radiatoren	Vloerverwarming woonkamer
Verwarming - temp. systeem	HT	HT
Warm tapwater keuken	Leiding doorsnede 8 mm	Leiding doorsnede 8 mm
Warmtepomp	Neen	Neen
Tapwater - douche WTW	Neen	Neen
Zonneboiler(systeem)	Neen	Ja (+HR-107 combiketel met verklaring hulpenergie)
Zonne-energie	Neen	Neen
EPC	0,53	0,40

Bouwkundige maatregelen		
	Basis	Concept 2
Rc - waarde vloer	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde gevels	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde dak	6,0 m ² K/W	6,0 m ² K/W
U - waarde voordeur	1,65 W/m ² K	1,65 W/m ² K
U - waarde raam en glas	1,65 W/m ² K	1,30 W/m ² K (HR++glas)
Lineaire constructies	Gedetailleerd berekend, goede detaillering	Gedetailleerd berekend, goede detaillering
Zonwering	Neen	Neen
Infiltratie	Forfaitair	0,40 dm ³ /sm ²
Installatietechnische maatregelen		
	Basis	Concept 2
Ventilatie	Duco Comfort System	Duco Comfort System met extra CO ₂ Ruimte-sensoren
Kanalen	Luchtdicht LUKA C	Luchtdicht LUKA C
Verwarming - opwekking	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie
Verwarming - afgifte	Radiatoren	Radiatoren
Verwarming - temp. systeem	HT	HT
Warm tapwater keuken	Leiding doorsnede 8 mm	Leiding doorsnede 8 mm
Warmtepomp	Neen	Neen
Tapwater - douche WTW	Neen	Ja (DWTW-pijp op koude kraan + inlaat ketel)
Zonneboiler(systeem)	Neen	Neen
Zonne-energie	Neen	Neen
EPC	0,53	0,39

SUPERCONCEPT TUSSENWONING

De uitgangspunten blijven voor dit superconcept uiteraard ongewijzigd, maar aan de hand van dit concept willen we graag aantonen wat de mogelijkheden zijn met Vraaggestuurde Natuurlijke Ventilatie om een heel lage EPC-score te behalen.

Bouwkundige maatregelen		
	Basis	Concept 3
Rc - waarde vloer	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde gevels	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde dak	6,0 m ² K/W	6,0 m ² K/W
U - waarde voordeur	1,65 W/m ² K	1,1 W/m ² K
U - waarde raam en glas	1,65 W/m ² K	0,85 W/m ² K (triple glas)
Lineaire constructies	Gedetailleerd berekend, goede detaillering	Gedetailleerd berekend, goede detaillering
Zonwering	Neen	Neen
Infiltratie	Forfaitair	0,40 dm ³ /sm ²
Installatietechnische maatregelen		
	Basis	Concept 3
Ventilatie	Duco Comfort System	Duco Comfort System met extra CO ₂ Ruimte-sensoren
Kanalen	Luchtdicht LUKA C	Luchtdicht LUKA C
Verwarming - opwekking	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie
Verwarming - afgifte	Radiatoren	Vloerverwarming woonkamer
Verwarming - temp. systeem	HT	HT
Warm tapwater keuken	Leiding doorsnede 8 mm	Leiding doorsnede 8 mm
Warmtepomp	Neen	Neen
Tapwater - douche WTW	Neen	Ja (DWTW-pijp op koude kraan + inlaat ketel)
Zonneboiler(systeem)	Neen	Ja (+HR-107 combiketel met verklaring hulpenergie)
Zonne-energie	Neen	16 m ² (150 Wp/m ²) – zwak geventileerd op schuindak [Z]
EPC	0,53	-0,01



HOEKWONING

Rijwoningen vertegenwoordigen bijna 50% van de woningvoorraad in Nederland. Van die 50% is bijna driekwart een tussenwoning. In totaal is 36,5% van de nieuwbouwwoningen een tussenwoning. 20% van de rijwoningen wordt in de huursector gerealiseerd, 80% in de koopsector. De oppervlakte van een tussenwoning bedraagt gemiddeld 125 m². In een tussenwoning zijn doorgaans drie slaapkamers aanwezig.

Kenmerken	
Lengte	8,9 m
Breedte	5,1 m
Hoogte	10,0 m
Verdiepingshoogte	2,6 m
Verwarmd oppervlakte Ag	124,3 m ²
Massa vloeren	Zwaar > 400 kg/m ²

Bouwkundige maatregelen		
	Basis	Concept 1
Rc - waarde vloer	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde gevels	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde dak	6,0 m ² K/W	6,0 m ² K/W
U - waarde voordeur	1,65 W/m ² K	1,1 W/m ² K
U - waarde raam en glas	1,65 W/m ² K	1,30 W/m ² K (HR++glas)
Lineaire constructies	Gedetailleerd berekend, goede detaillering	Gedetailleerd berekend, goede detaillering
Zonwering	Neen	Neen
Infiltratie	Forfaitair	0,40 dm ³ /sm ²
Installatietechnische maatregelen		
	Basis	Concept 1
Ventilatie	Duco Comfort System	Duco Comfort System
Kanalen	Luchtdicht LUKA C	Luchtdicht LUKA C
Verwarming - opwekking	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie
Verwarming - afgifte	Radiatoren	Vloerverwarming woonkamer
Verwarming - temp. systeem	HT	HT
Warm tapwater keuken	Leiding doorsnede 8 mm	Leiding doorsnede 8 mm
Warmtepomp	Neen	Neen
Tapwater - douche WTW	Neen	Ja (DWTW-pijp op koude kraan + inlaat ketel)
Zonneboiler(systeem)	Neen	Ja (+HR-107 combiketel met verklaring hulpenergie)
Zonne-energie	Neen	Neen
EPC	0,54	0,39

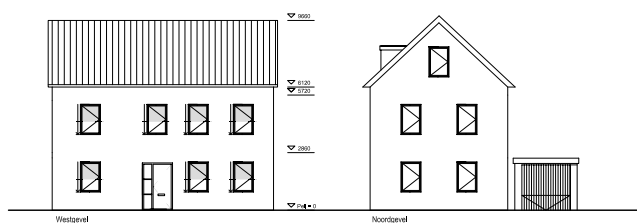


WIST U DAT?

vervuiling binnen
gemiddeld tweemaal
hoger is dan buiten



Bouwkundige maatregelen		
	Basis	Concept 2
Rc - waarde vloer	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde gevels	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde dak	6,0 m ² K/W	6,0 m ² K/W
U - waarde voordeur	1,65 W/m ² K	1,10 W/m ² K
U - waarde raam en glas	1,65 W/m ² K	1,30 W/m ² K (HR++glas)
Lineaire constructies	Gedetailleerd berekend, goede detaillering	Gedetailleerd berekend, goede detaillering
Zonwering	Neen	Neen
Infiltratie	Forfaitair	Forfaitair
Installatietechnische maatregelen		
	Basis	Concept 2
Ventilatie	Duco Comfort System	Duco Comfort Plus System met extra CO ₂ Ruimtesensoren
Kanalen	Luchtdicht LUKA C	Luchtdicht LUKA C
Verwarming - opwekking	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie
Verwarming - afgifte	Radiatoren	Radiatoren
Verwarming - temp. systeem	HT	HT
Warm tapwater keuken	Leiding doorsnede 8 mm	Leiding doorsnede 8 mm
Warmtepomp	Neen	Ja (vloerverwarming, -koeling)
Tapwater - douche WTW	Neen	Neen
Zonneboiler(systeem)	Neen	Ja
Zonne-energie	Neen	16 m ² (150 Wp/m ²) – zwak geventileerd op schuindak (Z)
EPC	0,54	-0,01



VRIJSTAANDE WONING

Vrijstaande woningen vertegenwoordigen circa 5% van de woningvoorraad in Nederland. Alle vrijstaande woningen worden gerealiseerd in de koopsector. De oppervlakte van een vrijstaande woning bedraagt gemiddeld 164 m². In een vrijstaande woning zijn er doorgaans drie slaapkamers aanwezig.

Kenmerken	
Lengte	11,0 m
Breedte	6,8 m
Hoogte	9,0 m
Verdiepingshoogte	2,6 m
Verwarmd oppervlakte Ag	169,5 m ²
Massa vloeren	Zwaar > 400 kg/m ²

Bouwkundige maatregelen		
	Basis	Concept 1
Rc - waarde vloer	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde gevels	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde dak	6,0 m ² K/W	6,0 m ² K/W
U - waarde voordeur	1,10 W/m ² K	1,10 W/m ² K
U - waarde raam en glas	1,30 W/m ² K	1,30 W/m ² K
Lineaire constructies	Gedetailleerd berekend, goede detaillering	Gedetailleerd berekend, goede detaillering
Zonwering	Neen	Neen
Infiltratie	Forfaitair	0,40 dm ³ /sm ²
Installatietechnische maatregelen		
	Basis	Concept 1
Ventilatie	Duco Comfort System	DucoTronic System met extra CO ₂ Ruimtesensoren
Kanalen	Luchtdicht LUKA C	Luchtdicht LUKA C
Verwarming - opwekking	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie
Verwarming - afgifte	Radiatoren - Vloerverwarming woonkamer	Vloerverwarming woonkamer
Verwarming - temp. systeem	HT - LT	LT
Warm tapwater keuken	Leiding doorsnede 8 mm	Leiding doorsnede 8 mm
Warmtepomp	Neen	Neen
Tapwater - douche WTW	Ja	Ja
Zonneboiler(systeem)	Neen	Neen
Zonne-energie	Neen	8 m ² (150 Wp/m ²) - zwak geventileerd op schuindak [Z]
EPC	0,50	0,39

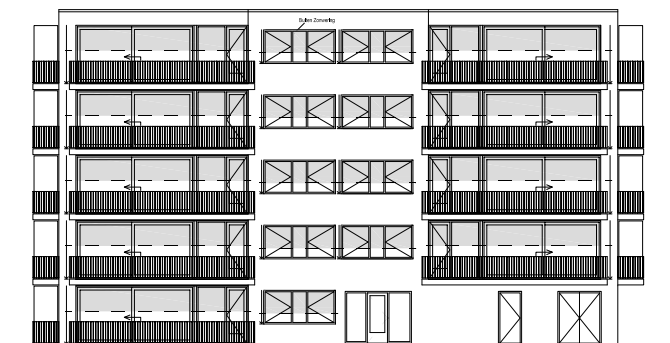
Bouwkundige maatregelen		
	Basis	Concept 2
Rc - waarde vloer	4,5 m ² K/W	6,0 m ² K/W
Rc - waarde gevels	4,5 m ² K/W	6,0 m ² K/W
Rc - waarde dak	6,0 m ² K/W	8,0 m ² K/W
U - waarde voordeur	1,10 W/m ² K	1,10 W/m ² K
U - waarde raam en glas	1,30 W/m ² K	0,85 W/m ² K (triple glas)
Lineaire constructies	Gedetailleerd berekend, goede detaillering	Gedetailleerd berekend, goede detaillering
Zonwering	Neen	Op zuid
Infiltratie	Forfaitair	0,40 dm ³ /sm ²
Installatietechnische maatregelen		
	Basis	Concept 2
Ventilatie	Duco Comfort System	Duco WTW System
Kanalen	Luchtdicht LUKA C	Luchtdicht LUKA C
Verwarming - opwekking	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie
Verwarming - afgifte	Radiatoren - Vloerverwarming woonkamer	Vloerverwarming woonkamer
Verwarming - temp. systeem	HT - LT	LT
Warm tapwater keuken	Leiding doorsnede 8 mm	Leiding doorsnede 8 mm
Warmtepomp	Neen	Neen
Tapwater - douche WTW	Ja	Ja (DWTW-pijp op koude kraan + inlaat ketel)
Zonneboiler(systeem)	Neen	Neen
Zonne-energie	Neen	25,6 m ² (150 Wp/m ²) – zwak geventileerd op schuindak [Z]
EPC	0,53	0,01



WIST U DAT?

we gemiddeld zo'n 90%
van onze tijd binnen
doorbrengen?





APPARTEMENTENCOMPLEX

Appartementen vertegenwoordigen circa 33 % van de woningvoorraad in Nederland. Een derde van de appartementen wordt in de huursector gerealiseerd, twee derde in de koopsector. De oppervlakte van een appartement in de koopsector bedraagt gemiddeld 105 m². In dit gemiddelde zijn zowel luxe penthouses als eenvoudige galerijwoningen opgenomen. Een appartement in de huursector is vaak kleiner. Een appartement is veelal voorzien van twee slaapkamers.

Kenmerken	
Lengte	29,8 m
Breedte	27,2 m
Hoogte	14,9 m
Verdiepingshoogte	2,6 m
Verwarmd oppervlakte Ag	3034,8 m ²
Massa vloeren	Zwaar > 400 kg/m ²
Aantal appartementen	27

Bouwkundige maatregelen		
	Basis	Concept 1
Rc - waarde vloer	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde gevels	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde dak	6,0 m ² K/W	6,0 m ² K/W
U - waarde voordeur	1,65 W/m ² K	1,10 W/m ² K
U - waarde raam en glas	1,65 W/m ² K	1,30 W/m ² K (HR++glas)
Lineaire constructies	Forfaitair berekend	Forfaitair berekend
Zonwering	Neen	Op zuid en west
Infiltratie	Forfaitair	0,40 dm ³ /sm ²
Installatietechnische maatregelen		
	Basis	Concept 1
Ventilatie	Duco CO ₂ System	Duco Comfort Plus System met CO ₂ -gestuurde afvoer in de slaapkamers
Kanalen	Luchtdicht LUKA C	Luchtdicht LUKA C
Verwarming - opwekking	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie
Verwarming - afgifte	Radiatoren	Vloerverwarming woonkamer
Verwarming - temp. systeem	HT	LT
Warm tapwater keuken	Leiding doorsnede 8 mm	Leiding doorsnede 8 mm
Warmtepomp	Neen	Neen
Tapwater - douche WTW	Neen	Ja (DWTW-pijp op koude kraan + inlaat ketel)
Zonneboiler(systeem)	Neen	Neen
Zonne-energie	Neen	128 m ² (150 Wp/m ²) – zwak geventileerd op schuindak [Z] (4,8 m ² per woning)
EPC	0,59	0,30

Bouwkundige maatregelen		
	Basis	Concept 2
Rc - waarde vloer	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde gevels	4,5 m ² K/W	4,5 m ² K/W
Rc - waarde dak	6,0 m ² K/W	6,0 m ² K/W
U - waarde voordeur	1,65 W/m ² K	1,10 W/m ² K
U - waarde raam en glas	1,65 W/m ² K	0,85 W/m ² K (triple glas)
Lineaire constructies	Forfaitair berekend	Forfaitair berekend
Zonwering	Neen	Neen
Infiltratie	Forfaitair	0,30 dm ³ /sm ²
Installatietechnische maatregelen		
	Basis	Concept 2
Ventilatie	Duco CO ₂ System	Duco Comfort Plus System met CO ₂ -gestuurde afvoer in de slaapkamers
Kanalen	Luchtdicht LUKA C	Luchtdicht LUKA C
Verwarming - opwekking	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie	HR - 107 combiketel (ketel voor verwarming en warm tapwater) met verklaring hulpenergie
Verwarming - afgifte	Radiatoren	Radiatoren
Verwarming - temp. systeem	HT	HT
Warm tapwater keuken	Leiding doorsnede 8 mm	Leiding doorsnede 8 mm
Warmtepomp	Neen	Ja (vloerverwarming, -koeling)
Tapwater - douche WTW	Neen	Ja (DWTW-pijp op koude kraan + inlaat ketel)
Zonneboiler(systeem)	Neen	Ja
Zonne-energie	Neen	384 m ² (150 Wp/m ²) – zwak geventileerd op schuindak (Z) (14,2 m ² per woning)
EPC	0,59	0,05



WIST U DAT?

CO₂-waarden van een slecht geventileerde woning gevaarlijk hoog oplopen?



HOUSE OF TOMORROW TODAY

Het House of Tomorrow Today (HoTT) is gestoeld op de principes van Active House, waarbij gezondheid, comfort én energiezuinigheid centraal staan en perfect samenvloeien.

Gezondheid & comfort !

Duco heeft dit vooruitstrevende project aangewend om haar **innovaties** op het gebied van **Vraaggestuurde Natuurlijke Ventilatie (VNV)** te demonstreren dankzij een combinatie van twee producten: ClimaTop 60 & DucoBox Focus.

Gezondheid en **comfort** zijn de uitgangspunten bij zowel Active House als HoTT en dat is geen overbodige luxe. De Nederlandse gezondheidsraad luidde in haar rapport 'Een gezond binnenmilieu in de toekomst' vorig jaar al de noodklok over de luchtkwaliteit in Nederlandse gebouwen en woningen.

Duco kan zich volledig vinden in deze principes en bewijst hoe **techniek in functie van de mens** staat en niet omgekeerd. Bovendien hoeft de bewoner zich dankzij de vraaggestuurde werking nergens iets van aan te trekken.

Elektronische gestuurde luchttoevoer

De **ClimaTop 60** is een elektronisch gestuurd ventilatierooster met interne voorverwarmingsstrip. De luchttoevoer wordt hierbij geregeld op basis van CO₂-meting, wat stipuleert dat het rooster zich enkel opent wanneer het binnenklimaat ondermaats dreigt te worden en zich automatisch opnieuw sluit als de luchtkwaliteit optimaal is. Bovendien wordt er bij de ventilatiebehoefte ook rekening gehouden met de buitentemperatuur. Als die onder de 12°C zakt treedt de **interne voorverwarming** automatisch in werking. Resultaat: ultiem comfort in combinatie met een gezond binnenklimaat, ofwel de twee basisprincipes van Active House/HoTT verenigd!

Clima**Top** 60,
Ventilatie met
voorverwarming





Efficiënte afvoer

De **DucoBox Focus** staat garant voor een efficiënte mechanische afvoer van vochtige en/of vervuilde lucht dankzij de nauwkeurige **CO₂- en vochtmetingen** in de desbetreffende ruimtes. Deze metingen gebeuren via **gepatenteerde regelkleppen**, geïntegreerd in de afvoerbox zelf. De afvoerdebieten van alle kleppen werden standaard door Duco ingesteld volgens de geldende eisen, maar kunnen desgewenst ook handmatig door de installateur aangepast worden.

Hiermee wordt niet enkel een **hoogwaardig comfort** gerealiseerd (frisse lucht, beheersing raamventilatie, opwaartse luchtstroom dankzij coanda-effect, geen tocht...), maar ook een dito luchtkwaliteit. De vraagsturing zorgt voor een zeer doordachte aanpak van de lucht en resulteert in een **maximale energiebesparing**.

DucoBox **Focus** De **SLIMSTE** box van Europa



NIEUWE BEPALINGSMETHODE

Sinds 1 januari 2015 is het niet meer het energielabel, maar de Energie-Index die de energiezuinigheid -energieprestatie- van een woning bepaalt. Een erkende energieadviseur kan de energieprestatie, die steeds aan de nieuwe huurders moet worden doorgegeven, via deze nieuwe methodiek voortaan exacter berekenen door de woning op ongeveer 150 kenmerken te controleren.

Het resultaat wordt weergegeven aan de hand van een getal. Hoe lager dit getal, hoe energiezuiniger de woning. Op basis daarvan kan er bepaald worden welke maatregelen er vereist zijn voor een **optimale energiebesparing**.

Hierdoor kunnen verhuurders **extra huurpunten** claimen. Het is dan ook de Energie-Index die een belangrijk onderdeel vormt bij het bepalen van de maximale huurwaarde van een woning.

Energie-Index (afgegeven na 01/01/2015)	Energielabel (afgegeven vóór 01/01/2015)	Huurpunten ééngesinswoning	Huurpunten meergezinswoning / duplexwoning
$EI \leq 0,6$	Label A++	44	40
$0,6 < EI \leq 0,8$	Label A+	40	36
$0,8 < EI \leq 1,2$	Label A	36	32
$1,2 < EI \leq 1,4$	Label B	32	28
$1,4 < EI \leq 1,8$	Label C	22	15
$1,8 < EI \leq 2,1$	Label D	14	11
$2,1 < EI \leq 2,4$	Label E	8	5
$2,4 < EI \leq 2,7$	Label F	4	1
$EI > 2,7$	Label G	0	0

* De letters A tot en met G geven de mate van energiezuinigheid van de woning aan. De klasse A (groen) betekent een zeer zuinige woning; klasse G (rood) geeft aan dat het huis zeer onzuinig is in vergelijking met soortgelijke huizen. De vraag die op vandaag moet worden gesteld is niet hoeveel labelsprongen er gemaakt worden, maar eerder hoeveel sprongen de Energie-Index in het WoningWaarderingsStelsel (WWS) maakt.

Energie-Index versus energielabel

Wie geen energielabel had, kreeg begin 2015 een voorlopig label toegestuurd. Dit label geeft een goede eerste indruk van de energiezuinigheid van de woning, maar is minder geschikt om te bepalen welke maatregelen er nodig zijn om energie te besparen. Voor het aanvragen van het **definitieve energielabel** dient de verhuurder zijn woninggegevens aan de hand van

tien vragen te definiëren. Nadien kan het voorlopige energielabel door een **erkend deskundige** tot definitief energielabel geregistreerd worden. Samen met de Energie-Index ontvangt de verhuurder of particulier het definitieve energielabel -bestaande uit een letter (A - G)- dat verplicht is bij de verkoop of verhuur van een woning.



Hoge score voor Duco's ventilatiesystemen in Energie-Index

En wat met ventilatiesystemen? Tot voor de inwerkingtreding van de Energie-Index was het mogelijk om de subcategorie van het gekozen ventilatiesysteem (bv. C4a) in de energiesoftware in te geven. In de Energie-Index kunnen deskundigen enkel nog de **stroomcategorie** of -groep (A1 - C4), waarvan het ventilatiesysteem deel uitmaakt, opnemen. Deze hoofdcategorieën zijn uit onderstaande tabel af te leiden.

Daarnaast leidde overleg tussen diverse vooraanstaande Nederlandse partijen waaronder ISSO tot de beslissing om gelijkwaardigheidsverklaringen voor ventilatiesystemen toe te staan. Deze verklaringen moeten worden opgenomen

in de **Databank Gecontroleerde Kwaliteitsverklaringen** (BCRG) -voorheen ISSO- om gewaardeerd te worden in de Energie-Index én de bijhorende softwaremodules.

Duco beschikt over een gelijkwaardigheidsverklaring voor al zijn ventilatiesystemen. Deze verklaringen zijn dan ook terug te vinden in de databank van BCRG. Dit resulteert in een lagere Energie-Index en een sprong in het **WoningWaarderingsStelsel** (WWS) ten opzichte van de forfaitaire varianten doordat er op verschillende posten energie wordt bespaard.

Clustering gebruikt Type (typering conform NEN 8088-1)		Inclusief subcategorie (typering conform NEN 8088-1)		
Systemen met natuurlijke toe- en afvoer	A1	Volledig natuurlijke ventilatie, handmatige bediening		
	A2	Winddrukgestuurde toevoer, natuurlijke afvoer	A2a	Winddrukgestuurde toevoer $\Delta p \leq 1$ Pa
			A2c	Winddrukgestuurde toevoer $5 \text{ Pa} < \Delta p \leq 10 \text{ Pa}$
Systemen met natuurlijke toevoer en mechanische afvoer	C1	Natuurlijke toevoer / mechanische afvoer zonder sturing en/of regeling	C1	Natuurlijke toevoer / mechanische afvoer, handmatige bediening
			C2a	Winddrukgestuurde toevoer $\Delta p \leq 1$ Pa
			C2b	Winddrukgestuurde toevoer $1 \text{ Pa} < \Delta p \leq 5 \text{ Pa}$
			C2c	Winddrukgestuurde toevoer $5 \text{ Pa} < \Delta p \leq 10 \text{ Pa}$
	C3	Tijdsturing afvoer	C3a	Tijdsturing afvoer zonder zonering
			C3b	Winddrukgestuurde toevoer, tijdsturing op afvoer zonder zonering
	C4	CO ₂ -sturing / tijdsturing toevoer	C4a	Winddrukgestuurde toevoer, CO ₂ -sturing in verblijfsgebied met opstelplaats voor kooktoestel op afvoer zonder zonering
			C4b	CO ₂ -sturing indirect op toevoer per verblijfsruimte, zonder zonering
C4c			Winddrukgestuurde toevoer, CO ₂ -sturing op afvoer per verblijfsruimte, zonder zonering	
			C3c	Tijdsturing toevoer en afvoer zonder zonering

Energie-Index

Dat energiezuinige woningen met toepassing van Duco's Vraaggestuurde Natuurlijke Ventilatiesystemen een hoge score behalen op de Energie-Index, blijkt uit onderstaande voorbeelden. De uitgangspunten voor de drie type basiswoningen blijven ongewijzigd.

Uitgangspunten basiswoningen	
Bouwjaar	1976
Renovatiejaar	2015
Rc - waarde vloer	1,3 m ² K/W
Rc - waarde gevel	1,3 m ² K/W
Rc - waarde dak	1,3 m ² K/W
Beglazing	HR ++
Deuren	Geïsoleerd
Verwarming - Opwekking	HR 107 - ketel met HRww - label voor warmtapwater
Verwarming - Afgifte	Radiatoren
Verwarming - Temperatuur systeem	HT
Ventilatie	Forfaitair C1 systeem
Ventilator	Wisselstroom uit 1995

Tussenwoning			
Ventilatiesysteem	EI-waarde	EI-winst t.o.v. C1	Sprong WWS
Forfaitair C1 systeem	1,244		
Duco CO ₂ System Grondgebonden	0,988	0,256	1
Duco Comfort System Grondgebonden	0,988	0,256	1
Duco CO ₂ System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	0,986	0,258	1
Duco Comfort System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	0,986	0,258	1
Duco Comfort Plus System	1,013	0,231	1
Duco Comfort Plus System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	0,978	0,266	1
Duco Comfort Plus System met CO ₂ -gestuurde afvoer in de slaapkamers	0,978	0,266	1
DucoTronic System	1,005	0,239	1
DucoTronic System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	0,975	0,269	1
DucoTronic Plus System	0,962	0,282	1
Duco WTW System	0,642	0,602	2

Vrijstaande woning

Ventilatiesysteem	El-waarde	El-winst t.o.v. C1	Sprong WWS
Forfaitair C1 systeem	1,356		
Duco CO ₂ System Grondgebonden	1,136	0,220	1
Duco Comfort System Grondgebonden	1,136	0,220	1
Duco CO ₂ System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	1,135	0,221	1
Duco Comfort System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	1,135	0,221	1
Duco Comfort Plus System	1,158	0,198	1
Duco Comfort Plus System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	1,127	0,229	1
Duco Comfort Plus System met CO ₂ -gestuurde afvoer in de slaapkamers	1,127	0,229	1
DucoTronic System	1,151	0,205	1
DucoTronic System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	1,124	0,232	1
DucoTronic Plus System	1,114	0,242	1
Duco WTW System	0,826	0,530	2

Appartementsgebouw

Ventilatiesysteem	El-waarde	El-winst t.o.v. C1	Sprong WWS
Forfaitair C1 systeem	1,244		
Duco CO ₂ System Niet-grondgebonden	0,978	0,266	1
Duco Comfort System Niet-grondgebonden	0,978	0,266	1
Duco CO ₂ System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	0,961	0,283	1
Duco Comfort System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	0,961	0,283	1
Duco Comfort Plus System	0,987	0,257	1
Duco Comfort Plus System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	0,954	0,290	1
Duco Comfort Plus System met CO ₂ -gestuurde afvoer in de slaapkamers	0,954	0,290	1
DucoTronic System	0,979	0,265	1
DucoTronic System met extra CO ₂ Ruimtesensoren	0,950	0,294	1
DucoTronic Plus System	0,938	0,306	1
Duco WTW System	0,680	0,564	2

INVESTEREN IN EEN DUURZAME TOEKOMST VAN DE BESTAANDE BOUW

Er liggen in Nederland nog heel wat uitdagingen in de renovatiesector. De Nederlandse woningvoorraad bedraagt immers zo'n 7,2 miljoen woningen. Heel wat van die woningen, zeg maar meer dan de helft, is gebouwd voor het uitbreken van de oliecrisis in 1973 en zijn samen verantwoordelijk voor 80% van de CO₂-uitstoot.

Deze -vaak niet of slecht geïsoleerde- woningen hebben oorspronkelijk een G- of F-label. Door plaatsing van CV-ketels, dubbel glas en/of isolatie is de energiezuinigheid vaak licht verbeterd en komt het gemiddelde energielabel uit op E. Er is binnen de bestaande woningvoorraad een grote slag te slaan ten aanzien van **groene energielabels** en dus om de voorraad te verduurzamen qua energiegebruik en milieubelasting.

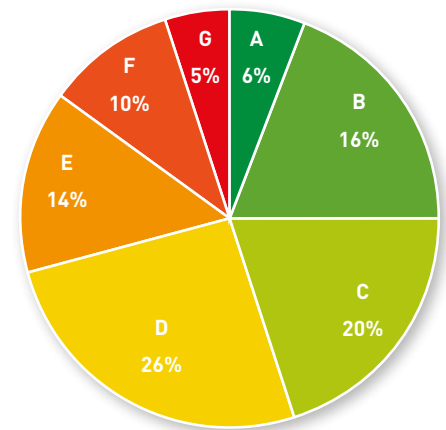
Zoals uit het taartdiagram blijkt, heeft ongeveer een kwart van de Nederlandse woningvoorraad een zuinig energielabel (A of B). De rest wordt beschouwd als onzuinige voorraad. We spreken hier over ruim 5 miljoen woningen! Het is duidelijk dat de situatie van de bestaande woningvoorraad moet worden herzien voor een effectieve verlaging van de CO₂-uitstoot en het terugdringen van het energieverbruik.

Bij een renovatie is het ideale uitgangspunt om een evenwicht te vinden tussen **energie, milieu en** -last but not least- **binnenklimaat**. Net daarom heeft Duco enkele concepten laten uitwerken, waarbij er rekening werd gehouden met deze uitgangspunten en waarbij de Vraaggestuude Natuurlijke Ventilatiesystemen centraal staan, aangezien ze bijdragen tot een gezond en comfortabel binnenklimaat.

Duco opteerde om bij de uitgewerkte renovatieconcepten als standaard uit te gaan van een **tussenwoning** die procentueel het grootste aantal vertegenwoordigt binnen de bestaande woningvoorraad.



Verdeling huidige Nederlandse woningvoorraad naar energielabel (%)



Voor de bouwperiode werden er twee type woningen verder onder de loep genomen:

Woningnoodwoningen

Ondanks de korte tijdsperiode (1965-1974) vormen de woningnoodwoningen, met bijna 1,3 miljoen stuks, 18 procent van de totale voorraad. Hiervan staan er in Nederland nog meer dan 850.000 eengezinswoningen en 400.000 meergezinswoningen. Vanwege het steeds groter wordende woningnoodprobleem zijn er in deze periode veel woningen gebouwd.

In 1962 werd de woningnood zelfs tot **volksvijand nummer één** benoemd. Moderne bouwconstructies en -materieel zorgden voor een kortere bouwtijd en daarmee voor een hoge bouwproductie. De destijds ontwikkelde bouwsystemen, zoals stapelbouw met grote elementen, gietbouw met tunnelbekisting en prefab betonbouw komen in de huidige nieuwbouw nog steeds op grote schaal voor.

De gevels van de woningnoodwoningen bestonden nog uit ongeïsoleerde spouwwanden, vaak gecombineerd met gevelvullende elementen. Prefab vloersystemen en daken werden op grote schaal toegepast.

Energiecrisiswoningen

Een kwart van de totale woningvoorraad, 1,8 miljoen, is gebouwd tussen 1975 en 1991. 75 procent hiervan bestaan uit eengezinswoningen. De oliecrisis van 1973 heeft ervoor gezorgd dat er **bewustwording** ontstond van het **energiegebruik**. De nationale overheid heeft sindsdien structureel beleid gemaakt op het gebied van energetische voorschriften.

In 1975 zijn de **eerste richtlijnen voor de warmte weerstand** van de constructie voorgeschreven. De Rc-waarde voor dak en dichte geveldelen werd gesteld op 1,3 m² K/W. In 1979 werd het toepassen van dubbele beglazing vereist voor woonvertrekken, terwijl de bovenverdieping(en) doorgaans nog voorzien waren van ramen met enkel glas. In 1983 werd er een minimale Rc-waarde van 1,3 m² K/W voor de begane grondvloeren verplicht gesteld.

Overheidssubsidie in de vorm van het premiestelsel zorgde voor verdere toename van de industrialisatie in de bouw. Veel woningen uit deze periode zijn vervaardigd uit een constructie van gestapelde elementen, prefab of in het werk gestort beton. Dakconstructies werden doorgaans als geïsoleerd systeemdak uitgevoerd.

RENOVATIECONCEPTEN



WONINGNOODWONING

Uitgangspunten

Eigenschappen		
Beukmaat	6,2 meter	
Diepte	8 meter	
Verdiepingshoogte	2,8 meter b.k. vloer + 5,4 meter b.k. verd. vloer	
Nokhoogte	8,4 meter	
Totaal gebruiksoppervlak (GO)	117,6 m ²	
Bruto inhoud	357,6 m ³	
	Voor	Achter
Geveleppervlakte	32,4 m ²	32,4 m ²
Raam / glas	13,2 m ²	16,6 m ²
Raam / glas	41%	51%

Bouwkundig	
Schil;	
Rc-waarde dak	0,22 m ² K/W
Rc-waarde gevel	0,43 m ² K/W
Rc-waarde vloer	0,17 m ² K/W
U-waarde kozijnen	5,1 W/m ² K
U-waarde deuren	3,4 W/m ² K
Luchtdichtheid (q _{v10} -waarde)	4,0 dm ³ /s per m ²
ZTA-waarde	0,8
Installatietechniek	
Ventilatie	Natuurlijke toe- en afvoer
Verwarming – opwekker	VR-ketel
Verwarming – temp.systeem	HT
Tapwater – opwekking	Boiler
Verbruik	
Elektriciteit	4940 kWh
Gas	2660 m ³
CO ₂ -emissie	7530 kg

Energie label F

F

Budgetoplossing

Bouwkundige maatregelen	
Schil;	
Rc-waarde dak	1,5 m ² K/W
Rc-waarde gevel	1,5 m ² K/W
Rc-waarde vloer	ongewijzigd
U-waarde kozijnen	1,6 W/m ² K (enkel op begane grond)
U-waarde deuren	1,6 W/m ² K
Luchtdichtheid (q _{v10} -waarde)	1,0 dm ³ /s per m ²
ZTA-waarde	0,7
Installatietechnische maatregelen	
Ventilatie	Duco CO ₂ System
Verwarming – opwekker	HR-107
Verwarming – temp.systeem	HT
Tapwater – opwekking	Combitoestel HRww
Verbruik	
Elektriciteit	1882 kWh
Gas	1330 m ³
CO ₂ -emissie	3430 kg

CO₂
uitstoot
-54%

Energielabel B

B

Standaardoplossing

Bouwkundige maatregelen	
Schil;	
Rc-waarde dak	5,0 m ² K/W
Rc-waarde gevel	5,0 m ² K/W
Rc-waarde vloer	5,0 m ² K/W
U-waarde kozijnen	1,6 W/m ² K
U-waarde deuren	1,6 W/m ² K
Luchtdichtheid (q _{v10} -waarde)	0,625 dm ³ /s per m ²
ZTA-waarde	0,7
Installatietechnische maatregelen	
Ventilatie	Duco Comfort Plus System
Verwarming – opwekker	HR-107
Verwarming – temp.systeem	HT
Tapwater – opwekking	Combitoestel HRww
Zonne-energie	6m ² PVT-panelen
Verbruik	
Elektriciteit	1479 kWh
Gas	569 m ³
CO ₂ -emissie	1847 kg

Jaarlijkse
energiebesparing
€ 3000

Energielabel A++

A++



ENERGIECRISISWONING

Uitgangspunten

Eigenschappen				
Beukmaat	5,4 meter			
Diepte	9 meter			
Verdiepingshoogte	2,8 meter b.k. vloer + 5,4 meter b.k. verd. vloer			
Nokhoogte	8,3 meter			
Totaal gebruiksoppervlak (GO)	128,4 m ²			
Bruto inhoud	413,4 m ³			
	Voor	Achter	Voor	Achter
Geveleppervlakte	15,6 m ²	27,9 m ²	16,4 m ²	6,4 m ²
Raam / glas	5,2 m ²	10,4 m ²	5,3 m ²	0,5 m ²
Raam / glas	33%	37%	32%	8%

Bouwkundig	
Schil;	
Rc-waarde dak	1,30 m ² K/W
Rc-waarde gevel	1,30 m ² K/W
Rc-waarde vloer	1,30 m ² K/W
U-waarde kozijnen	2,9 W/m ² K
U-waarde deuren	3,4 W/m ² K
Luchtdichtheid (q _{v10} -waarde)	2,0 dm ³ /s per m ²
ZTA-waarde	0,7
Installatietechniek	
Ventilatie	Natuurlijke toevoer/mechanische afvoer
Verwarming – opwekker	HR-107
Verwarming – temp.systeem	HT
Tapwater – opwekking	Combitoestel Hrrw
Verbruik	
Elektriciteit	1830 kWh
Gas	1890 m ³
CO ₂ -emissie	4400 kg
EnergieLabel C	



Standaardoplossing

Bouwkundige maatregelen	
Schil;	
Rc-waarde dak	5,0 m ² K/W
Rc-waarde gevel	5,0 m ² K/W
Rc-waarde vloer	5,0 m ² K/W
U-waarde kozijnen	1,6 W/m ² K
U-waarde deuren	1,6 W/m ² K
Luchtdichtheid (q _{v10} -waarde)	0,625 dm ³ /s per m ²
ZTA-waarde	ongewijzigd
Installatietechnische maatregelen	
Ventilatie	Duco Comfort System
Verwarming – opwekker	ongewijzigd
Verwarming – temp.systeem	ongewijzigd
Tapwater – opwekking	ongewijzigd
Zonne-energie (pv-panelen)	9,7 m ²
Verbruik	
Elektriciteit	590 kWh
Gas	916 m ³
CO ₂ -emissie	1964 kg

Jaarlijkse
energiebesparing
€ 1300

Energie label A++

A++

High-end oplossing

Bouwkundige maatregelen	
Schil;	
Rc-waarde dak	5,0 m ² K/W
Rc-waarde gevel	5,0 m ² K/W
Rc-waarde vloer	5,0 m ² K/W
U-waarde kozijnen	0,8 W/m ² K
U-waarde deuren	0,8 W/m ² K
Luchtdichtheid (q _{v10} -waarde)	0,15 dm ³ /s per m ²
ZTA-waarde	0,60
Installatietechnische maatregelen	
Ventilatie	Duco WTW System
Verwarming – opwekker	Ventilatiewarmtepomp - lucht (Energiedrager: elektriciteit)
Verwarming – temp.systeem	LT
Tapwater – opwekking	ongewijzigd
Tapwater – douche WTW	DWTW-pijp op koude kraan + inlaat ketel
Zonne-energie (pv-panelen)	6,9 m ²
Externe zonwering	DucoTwin 50 'ZR' (manueel)
Verbruik	
Elektriciteit	1326 kWh
Gas	352 m ³
CO ₂ -emissie	1375 kg

CO₂
uitstoot
-69%

Energie label A+++

A+++

DE POORTERS VAN MONTFOORT

Duco**Top** 50 'ZR'



We inspire at www.duco.eu

Om u te ondersteunen bij het maken van de juiste keuze voor een ventilatiesysteem, stelt Duco gratis online berekeningsprogramma's ter beschikking. Deze zijn zeer toegankelijk en precies. En bovendien is het resultaat direct zichtbaar.



Ventilatieberekening UPDATE ! → www.ventilatieberekening.nl

Om u te ondersteunen bij het maken van de juiste keuze voor een ventilatiesysteem voorziet Duco een gratis online berekeningsprogramma. Dankzij dit gebruiksvriendelijke en grafisch verfraaide platform bekomt u snel en eenvoudig uw ventilatieberekening op maat!

BIM-bibliotheek UPDATE ! → www.duco.eu/bim

Alle producten in deze bibliotheek, opgemaakt conform de Dutch Revit Standards, zijn voortaan vrij beschikbaar in zowel Autodesk Revit MEP 2013/2014/2015/2016-formaat als 3D dwg, bruikbaar voor alle versies van AutoCad.

Bestekservice → www.bestekservice.nl

Dankzij deze tool kunt u slechts in enkele stappen uw bestektekst op maat genereren. Alle Duco-bestekteksten zijn conform de STABU-systematiek en kunnen in SUF-formaat weggeschreven worden in een bestekverwerkend programma.



Advies **op maat**

Duco biedt expertise & dienstverlening op maat van de voorschrijvers, en beschikt over een specifieke cel om architecten, studie- en adviesbureaus te adviseren en te ondersteunen.

Vragen? Neem contact op via info@duco.eu
of op +32 58 33 00 33 voor advies op maat!



EEN **OPLOSSING**
VOOR ELK
PROJECT!

DUCO
Ventilation & Sun Control

01.03.2016-1 - Onder voorbehoud van drukfouten en/of wijziging