

# WarmteTerugWin-installaties voor woningen

## Inhoud

|   |   |
|---|---|
| Inleiding.....  | 1 |
| Woning ventileren met een WTW-installatie .....                                 | 1 |
| Eenvoudige kosten-baten analyse voor een 225 m <sup>2</sup> woning.....         | 2 |
| Hoeveel warmte wordt jaarbasis bespaard? .....                                  | 3 |
| DUCO-onderdelen en kosten voor een woning van 225 m <sup>2</sup> .....          | 5 |
| Bijlage A: Hoge luchtvochtigheid binnen en buiten – Het nut van ventilatie..... | 7 |

## Inleiding

Bij traditionele ventilatiesystemen gaat de warme binnenlucht direct naar buiten en komt de koude buitenlucht direct naar binnen. Dit zorgt voor energieverlies, omdat de verwarmingsinstallatie energie moet gebruiken om de koude lucht weer op te warmen. Een WTW-installatie is een duurzame investering voor woningen omdat het warmte die anders verloren zou gaan, terugwint en hergebruikt. Dit leidt tot een lager energieverbruik en daarmee lagere energiekosten, vermindert tevens de CO<sub>2</sub>-uitstoot en geeft een gezonder en comfortabeler binnenklimaat.

In goed geïsoleerde, energiezuinige woningen komt de efficiëntie van een WTW-installatie nog beter tot zijn recht. Deze recente woningen hebben vaak een goede luchtdichtheid en daarmee weinig natuurlijke ventilatie is. Dit maakt mechanische ventilatie noodzakelijk om een gezonde luchtkwaliteit te behouden. Wanneer een traditionele woning met natuurlijk ventilatie wordt voorzien van goed isolerende kozijnen neemt de luchtdichtheid aanzienlijk toe en wordt mechanische ventilatie noodzakelijk.

In het onderstaande wordt aan de hand van een aantal vragen dieper ingegaan op de karakteristieken en de voor- en nadelen van een WTW-installatie.

## Woning ventileren met een WTW-installatie

Een woning kan worden geventileerd door voor grote ruimtes individuele WTW-installaties toe te passen. Dit heet decentrale ventilatie. In plaats van één centraal systeem dat door de hele woning loopt, worden er individuele units in specifieke ruimtes geïnstalleerd.

Met individuele WTW-units, kunt u gericht ventileren daar waar dit het meest nodig is, zoals in grote woonkamers, keukens of slaapkamers. Deze aanpak is ideaal voor bestaande woningen waar het aanleggen van een centraal kanalensysteem lastig of kostbaar is.

Centrale WTW-systemen zijn over het algemeen efficiënter in het terugwinnen van warmte dan meerdere decentrale units (90% vs. 75% rendement). Ook kan de aanschaf van meerdere individuele units duurder zijn dan één centraal systeem.

## Eenvoudige kosten-baten analyse voor een 225 m<sup>2</sup> woning

Om een beeld te krijgen van de kosten en baten van individuele WarmteTerugWin-installaties (WTW-units) in grote ruimtes van een woning<sup>1</sup>, vergelijken we deze optie met een centraal WTW-systeem. Hier wordt de situatie voor een wat grotere woning beschreven. Voor kleinere woning zijn minder decentrale systemen nodig.

De relevante (kosten)posten zijn:

- a. Installatiekosten
- b. Energiebesparing
- c. Onderhoudskosten
- d. Comfort en gezondheid
- e. Terugverdientijd

| <b>a. Installatiekosten</b>                |                                       | <b>Decentraal</b>                                    | <b>Centraal</b>                              |
|--|---------------------------------------|--|--|
|  | Aantal units                          | 5 <sup>2</sup> (woonkamer, keuken en 3 slaapkamers). |  |
|  | Kosten per unit                       | € 2.000  | € 8.000                                      |
|  | Installatie per unit                  | € 2.000  | Incl.  |
|  |                                       |  |  |
|  | Totaal                                | € 10.000   | € 8.000                                      |
| <b>b. Energiebesparing</b>                 |                                       | <b>Decentraal</b>                                    | <b>Centraal</b>                              |
|  | Efficiëntie warmteterugwinning        | 75%  | 90%  |
|  | Geschatte jaarlijkse energiebesparing | € 400  | € 500  |
| <b>c. Onderhoudskosten</b>                 |                                       | <b>Decentraal</b>                                    | <b>Centraal</b>                              |
|  | Kosten filterset                      | € 25   | € 50   |
|  | Kosten per jaar                       | € 250  | € 100  |
| <i>Filtervervangng: 2 maal / jr / unit</i> | Evt. period. kanaal-onderhoud         | --   | --   |
| <b>d. Comfort en gezondheid</b>            |                                       | <b>Decentraal</b>                                    | <b>Centraal</b>                              |
|  |                                       | Gericht ventileren van specifieke ruimtes.           | Gelijkmatige ventilatie door de hele woning. |
|  |                                       | Mogelijk meer geluid per unit.                       | Over het algemeen stiller in de leefruimtes. |

<sup>1</sup> Hiervoor is de woning beschreven [hier](#) als voorbeeld genomen.

<sup>2</sup> Met een kleiner aantal units kan ook veel winst worden behaald.

|   |                  | Minder<br>gelijkmatige<br>luchtverdeling. | Betere controle<br>over<br>luchtvochtigheid<br>en kwaliteit. |
|---|------------------|---|--|
| <b>e. Terugverdientijd<br/>en totale kosten 10 jr</b> |                  | <b>Decentraal</b>                         | <b>Centraal</b>  |
|   | Installatie      | € 10.000                                  | € 8.000  |
|   | Onderhoud        | € 2.500                                   | € 1.000  |
|   | Totaal           | € 12.500                                  | € 9.000  |
|   | Energiebesparing | € 4.000                                   | € 5.000  |
|   | Netto kosten     | € 8.500                                   | € 4.000  |

#### Samenvattend

- Het binnenklimaat verbetert aanzienlijk tegen lage stroomkosten.
- Op de lange termijn is een centraal WTW-systeem kostenefficiënter met lagere netto kosten over 10 jaar, maar een decentraal systeem met een kleiner aantal units kan ook veel winst opleveren.
- Een centraal systeem biedt meer energiebesparing door een hogere efficiëntie.
- Er zijn minder onderhoudskosten voor een centraal systeem en ook minder tijd nodig.
- Een centraal systeem biedt typisch meer comfort en een betere luchtkwaliteit door een meer gelijkmatige ventilatie.
- Voor een woning van 225 m<sup>2</sup> is een centraal WTW-systeem over het algemeen voordeliger en efficiënter op de lange termijn. Het is echter belangrijk om met de specifieke kenmerken van uw woning rekening te houden. Als de installatie van kanalen moeilijk of ingrijpend is, kunnen decentrale units een goed alternatief zijn.
- De genoemde cijfers zijn schattingen op basis van gemiddelde marktprijzen en kunnen variëren afhankelijk van merken, installateurs. Ook zijn er regionale verschillen. U kunt offertes aanvragen voor een kostenberekening. U kunt natuurlijk ook overwegen het zelf te doen. Op internet vindt u hiervoor informatie.

## Hoeveel warmte wordt jaarbasis bespaard?

Hoeveel warmte u op jaarbasis wordt bespaart met een WTW-installatie volgt uit de volgende stappen:

1. Ventilatiebehoefte van de woning
2. Warmteverlies door ventilatie zonder WTW-systeem
3. Warmtebesparing met een WTW-systeem
4. Verschil tussen decentrale en centrale WTW-systemen

| Decentraal vs centraal ventilatiesysteem    |  | WARMTEVERLIES / -BESPARING |                |
|---|--|----------------------------|----------------|
| $Q = V * rho * cp * dT * t$                 |  |                            |                |
| Q = warmteverlies (J)                       |  |                            |                |
| V = ventilatievolume (m3/s)                 |  |                            |                |
| rho = dichtheid lucht (1,2 kg/m3)           |  | 1,2                        |                |
| cp = warmtecapaciteit lucht (1.005 J/kg.K)  |  | 1.005                      |                |
| dT = temperatuurverschil                    |  |                            |                |
| t = tijd (s)                                |  |                            |                |
|   |  |                            |                |
| binnentemperatuur (oC)                      |  | 20                         |                |
| buitentemperatuur stookseizoen (oC)         |  | 5                          |                |
| dT  |  |                            |                |
|   |  | 15                         |                |
| duur stookseizoen (dagen)                   |  |                            |                |
|   |  | 200                        |                |
| duur stookseizoen (uren)                    |  |                            |                |
|   |  | 4800                       |                |
|   |  |                            |                |
| opp. woning (m2)                            |  | 225                        |                |
| bouwbesluit ventilatieeis (m3/h.m2)         |  | 0,9                        |                |
| V (m3/h)                                    |  | 202,5                      |                |
| Q (J) / jr                                  |  | 17.583.480.000             |                |
| Q (kWh) / jr                                |  | 4.884                      |                |
| Q (m3) / jr                                 |  | 488                        |                |
|   |  |                            |                |
| Rendementen                                 |  | Decentraal                 | Centraal       |
| rendement (%) ongeveer!                     |  | 75%                        | 90%            |
| Warmteverlies met WTW (J)                   |  | 4.395.870.000              | 1.758.348.000  |
| Warmteverleis met WTW (kWh)                 |  | 1.221                      | 488            |
| Warmteverleis met WTW (m3)                  |  | 122                        | 49             |
| Warmtebesparing (J)                         |  | 13.187.610.000             | 15.825.132.000 |
| Warmtebesparing (kWh)                       |  | 3.663                      | 4.396          |
| Warmtebesparing (m3)                        |  | 366                        | 440            |
|   |  |                            |                |
| Financiële besparing                        |  | Decentraal                 | Centraal       |
| o.b.v. gasprijs € 1,27 / m3 (overschatting) |  | € 465                      | € 558          |

#### Samenvattend

- Met een decentrale WTW-installatie bespaart u ongeveer 3.700 kWh aan warmte per jaar, wat neerkomt op een financiële besparing van circa €370 per jaar.
- Met een centrale WTW-installatie bespaart u ongeveer 4.400 kWh aan warmte per jaar, wat neerkomt op een financiële besparing van circa €440 per jaar.
- De daadwerkelijke besparing kan variëren afhankelijk van uw specifieke situatie, zoals het werkelijke ventilatievolume, het gedrag van bewoners, de isolatie van de woning en de exacte energieprijzen.
- Het is mogelijk om een gedetailleerde berekening te maken op basis van uw specifieke woning / situatie.

## DUCO-onderdelen en kosten voor een woning van 225 m<sup>2</sup>

Om een efficiënt ventilatiesysteem voor uw woning te realiseren zijn er meerdere mogelijkheden. Hier is als voorbeeld voor een centraal [WTW-systeem van DUCO](#) gekozen. In het volgende volgt een overzicht van de benodigde onderdelen en een kostenraming op basis van DUCO-componenten. Dit is slechts een voorbeeld!

### A. DUCO Centrale WTW-unit

DUCO Energy Premium of DUCO Energy Comfort WTW-unit

Details: Hoog rendement (>90%); Geschikt voor grote woningen; Energiezuinige ventilatoren; Bypass-functie voor zomernachtventilatie; Mogelijkheid tot vraaggestuurde ventilatie.

Kosten:

- DUCO Energy Premium WTW-unit: €3.500 - €4.500

### B. Ventilatiekanalen en toebehoren

Details: Luchtkanalen (rond of rechthoekig; voor toe- en afvoer van lucht naar elke ruimte); Ventilatioorosters en ventielen (voor luchttoevoer en -afvoer in kamers; Geluiddempers (voor minimaliseren geluidshinder); Beugels en ophangmaterialen (montage van kanalen en de unit).

Kosten:

- Luchtkanalen:  
Geschatte totale lengte: 150 meter  
Kosten per meter (inclusief hulpstukken): €15  
Totale kosten: 150 m × €15 = €2.250
- Ventilatioorosters en ventielen:  
Aantal ruimtes: 10  
Kosten per stuk: €35  
Totale kosten: 10 × €35 = €350
- Geluiddempers:  
Aantal: 5  
Kosten per stuk: €120  
Totale kosten: 5 × €120 = €600
- Beugels en ophangmaterialen:  
Geschatte kosten: €300

### C. Besturing en sensoren

Details: DUCO Tronic CO<sub>2</sub>-sensoren (vraaggestuurde ventilatie op basis van CO<sub>2</sub>-niveaus); Bedieningspanelen (handmatige bediening en instelling van ventilatiestanden); Communicatiemodule (koppeling met domoticsystemen of app-bediening).

Kosten:

- DUCO Tronic CO<sub>2</sub>-sensoren:  
Aantal: 5  
Kosten per stuk: €160  
Totale kosten: 5 × €160 = €800
- Bedieningspanelen:  
Aantal: 2  
Kosten per stuk: €110  
Totale kosten: 2 × €110 = €220

- Communicatiemodule:  
Kosten: €200

#### D. Installatiematerialen

Details: Isolatiemateriaal voor kanalen (om warmteverlies en condensatie te voorkomen); Elektrische bekabeling (aansluiting van unit, sensoren en bedieningspanelen); Montagemateriaal (schroeven, pluggen, tape, etc.).

Kosten:

- Isolatiemateriaal voor kanalen:  
Kosten per meter: €5  
Totale kosten: 150 m × €5 = €750
- Elektrische bekabeling en montagemateriaal:  
Geschatte kosten: €400

Overzicht materiaalkosten

| Onderdeel                                    | Kosten (€) |
|--|------------|
| DUCO WTW-unit                                | € 4.000    |
| Luchtkanalen                                 | € 2.250    |
| Ventilatieroosters en ventielen              | € 350      |
| Geluidsdempers                               | € 600      |
| Beugels en ophangmaterialen                  | € 300      |
| Besturing en sensoren                        |            |
| - CO <sub>2</sub> -sensoren                  | € 800      |
| - Bedieningspanelen                          | € 220      |
| - Communicatiemodule                         | € 200      |
| Installatiematerialen                        |            |
| - Isolatiemateriaal                          | € 75       |
| - Elektrische bekabeling en montagemateriaal | € 400      |
| Totaal materiaalkosten                       | € 9.870    |
| Installatiekosten                            | € 4.250    |
| Totaal                                       | € 14.120   |

Opmerkingen

- De prijzen zijn indicatief.
- Subsidieregeling: ISDE<sup>3</sup>
- Een gecertificeerde DUCO-installateur kan een exacte offerte te ontvangen en een systeem op maat te laten ontwerpen. Zij kunnen uw woning inspecteren en adviseren over de beste oplossingen, rekening houdend met: 1. Specifieke indeling van uw woning, 2. Aantal bewoners en hun leefpatroon, 3. Eventuele geluids- en esthetische eisen, en 4. Integratie met bestaande systemen of domotica.

<sup>3</sup> Ventilatie subsidie in 2024 - De exacte voorwaarden voor de ventilatie subsidie worden eind december bekend. Er zijn dan waarschijnlijk 2 opties die in aanmerking komen voor de subsidie. De ventilatie met een warmteterugwinning en rendement van > 90% of een CO<sub>2</sub> gestuurd ventilatiesysteem. Hierbij zal het rendement ook min. 90% moeten zijn, d.w.z. het C+ systeem of het D systeem.

## Bijlage A: Hoge luchtvochtigheid binnen en buiten – Het nut van ventilatie

Wat is het nut van mechanische ventilatie bij een hoge luchtvochtigheid binnen en buiten (bijvoorbeeld 70%)?

Ook als de relatieve luchtvochtigheid zowel binnen als buiten hoog is, is ventilatie nodig voor het handhaven van een gezond en comfortabel binnenklimaat. De redenen hiervoor zijn:

### 1. Verwijderen van vervuilde lucht en CO<sub>2</sub>

Mensen produceren voortdurend (CO<sub>2</sub>) door ademhaling. Zonder adequate ventilatie kunnen CO<sub>2</sub>-niveaus stijgen, wat kan leiden tot vermoeidheid, hoofdpijn en concentratieproblemen. Activiteiten zoals koken, schoonmaken en het gebruik van bepaalde materialen kunnen schadelijke stoffen in de lucht brengen, zoals vluchtige organische stoffen (VOS), fijnstof en andere allergenen.

### 2. Voorkomen van vochtophoping

Dagelijkse activiteiten zoals douchen, koken voegen extra vocht toe aan de binnenlucht. Zonder voldoende ventilatie zal de luchtvochtigheid binnen stijgen tot boven de buitenniveaus. Overtollig vocht kan condenseren op koude oppervlakken, wat kan leiden tot schimmelvorming en structurele schade aan uw woning.

### 3. Relatieve versus absolute luchtvochtigheid

Relatieve luchtvochtigheid is temperatuurafhankelijk. Warme lucht kan meer vocht bevatten dan koude lucht. Dus zelfs als de relatieve luchtvochtigheid binnen en buiten 70% is, verschilt de absolute hoeveelheid vocht (gram water per kilogram lucht). Als de binnenlucht warmer is dan de buitenlucht, zal ventilatie helpen om de absolute luchtvochtigheid te verlagen door het afvoeren van vochtige binnenlucht en het binnenbrengen van relatief drogere buitenlucht.

### 4. Regulatie van temperatuur en comfort

Ventilatie helpt bij het afvoeren van overtollige warmte, wat bijdraagt aan een comfortabelere binnentemperatuur. Frisse lucht zal het comfortgevoel verbeteren, zelfs als de vochtigheidsniveaus hoog zijn.

### 5. Gezondheidsvoordelen

Ventilatie helpt bij het verwijderen van stof, pollen, bacteriën en virussen uit de binnenlucht. Goede ventilatie vermindert het risico op de verspreiding van luchtwegaandoeningen, waaronder COVID-19.

### 6. Voorkomen van geuroverlast

Ventilatie verwijdert onaangename geuren afkomstig van koken, huisdieren, roken en andere bronnen.

### 7. Efficiëntie van WTW-systemen bij hoge luchtvochtigheid

Een WarmteTerugWin-installatie (WTW) zorgt ervoor dat de warmte uit de afgevoerde lucht wordt overgedragen aan de inkomende verse lucht, wat energie bespaart.

Sommige geavanceerde WTW-systemen hebben vochtterugwinningstechnologieën die helpen bij het handhaven van een stabiele luchtvochtigheid binnen.

#### Samenvattend

Ventilatie is niet alleen bedoeld om de luchtvochtigheid te reguleren, maar speelt ook een belangrijke rol in het handhaven van een gezonde luchtkwaliteit door het verwijderen van CO<sub>2</sub>, verontreinigende stoffen en overtollig vocht. Zelfs als de luchtvochtigheid buiten hoog is, kan het niet ventileren leiden tot een ophoping van vocht en verontreinigingen binnen, met negatieve gevolgen voor zowel uw gezondheid als uw woning.

Copyright EG Delft