



# Routekaart

## Ventilatie en luchtdichtheid

Deze routekaart voor ventilatie en luchtdichtheid is een aanvulling op de [routekaart na-isolatie](#), maar kan ook apart worden gebruikt als hulpmiddel om woningen op comfortabele, gezonde én energiezuinige wijze te ventileren. Deze routekaart is **primair gericht** aan energieadviseurs, energiecoaches, energielokketten en uitvoerende partijen om woningeigenaren te helpen bij het verduurzamen van hun woning op het gebied van ventilatie en luchtdichtheid. De routekaart kan natuurlijk ook een hulpmiddel zijn voor anderen dan alleen energieadviseurs.

- Doorloop alle vragen om de woningeigenaar zo goed mogelijk te ondersteunen.
- Neem het gewenste eindresultaat van verduurzaming van woningen in acht. Zie de maatregelen voor een duurzaam ventilatiesysteem en luchtdichtheid niet losstaand van isolerende maatregelen, energie opwek, verwarming en warm water.
- De routekaart ventilatie en luchtdichtheid geeft een stappenplan dat voor een grote groep **grondgebonden woningen** gebruikt kan worden. De optie voor volledig natuurlijke ventilatie als hoofdsysteem (type A) is niet meegenomen als eindsituatie in de routekaart, omdat we denken dat dit geen duurzame oplossing is voor een grote groep woningen.
- Het uitgangspunt is bestaande woningen die als **eindbeeld** minimaal aan de [Standaard](#) voldoen. Er worden echter ook mogelijke tussenstappen weergegeven voordat aan dit eindbeeld voldaan wordt.

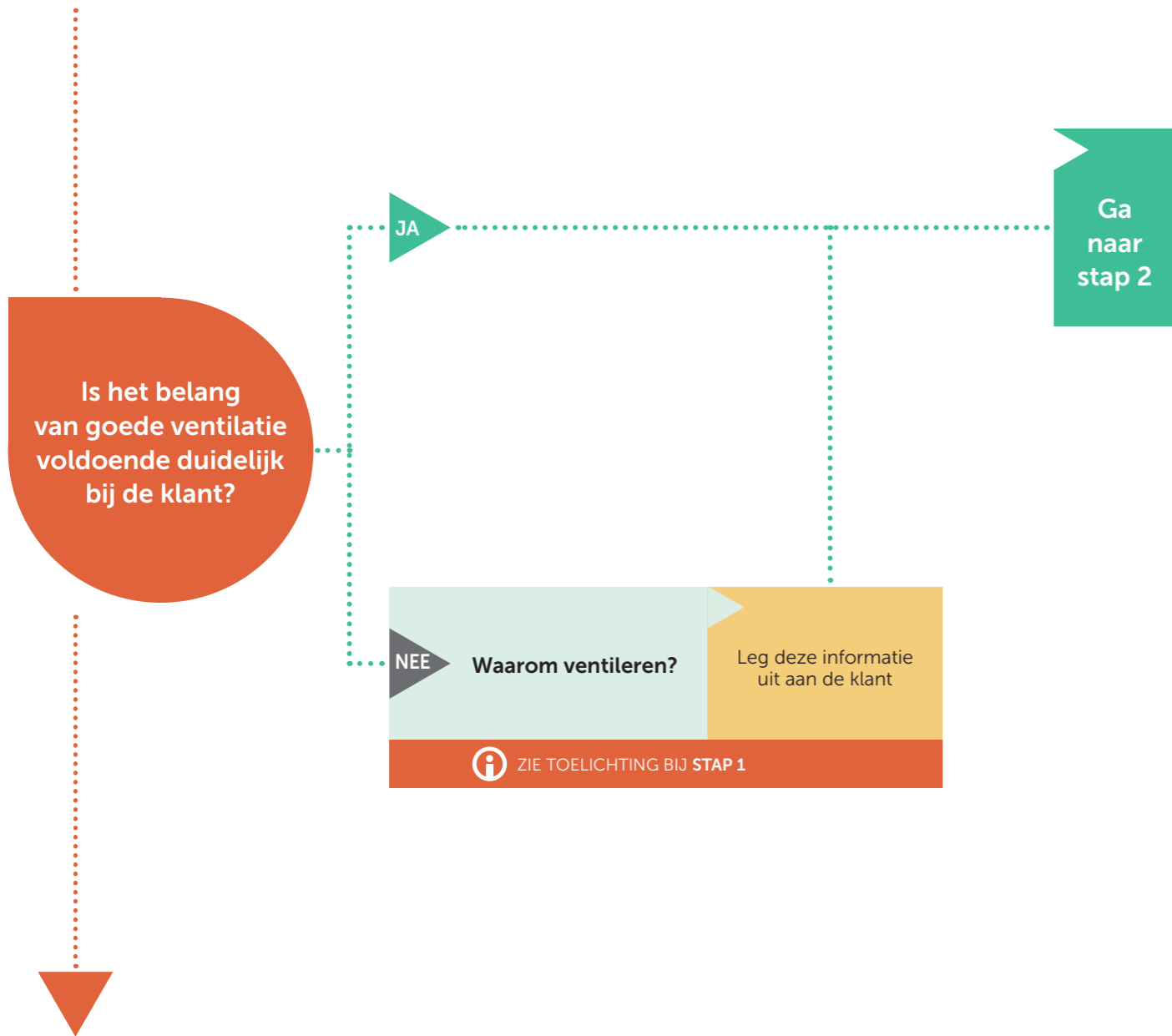


**stroom  
versnelling**



**TKI URBAN ENERGY**  
Topsector Energie

# Stap 1



## Is het belang van goede ventilatie voldoende duidelijk bij de klant?

### Waarom ventileren?

Mensen spenderen het grootste gedeelte van hun tijd in huis en andere gebouwen. Met name een woning heeft dan ook een groot effect op het welzijn van mensen. Naast het voldoende fris houden van de binnenlucht (het afvoeren van geurstoffen en dergelijke door het verblijf van mensen in de ruimte) moeten ook andere verontreinigingen worden afgevoerd. De concentratie van verontreinigende stoffen is binnen vaak hoger dan buiten en dit brengt verschillende gezondheidsrisico's met zich mee. Ventilatie speelt een belangrijke rol bij het afvoeren van deze verontreinigingen.

### De zes voornaamste verontreinigingen zijn:

- 1. (Fijn)stof**
  - a. Veelal afkomstig vanuit koken/bakken en gasverbranding.
- 2. Vocht en micro-organismen**
- 3. Bio-effluenten** (zoals menselijke geurstoffen en meer, waarvoor de door de mens afgegeven CO<sub>2</sub> een goede indicator is.)
- 4. Verontreinigingen afkomstig van buiten**
  - a. Te beperken door luchtfilters in balansventilatie en/of filters in luchtroosters
- 5. Verbrandingsgassen stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en koolmonoxide (CO)**
  - a. Niet (volledig) door ventilatie oplosbaar! Belangrijk is een bronaanpak, bijvoorbeeld door toepassen van gesloten gastoestellen en op inductie koken. Daarnaast is bijvoorbeeld bij het gebruik van een open haard of open verbrandingstoestel belangrijk om voldoende verse lucht toe te voeren en te zorgen voor een goede rookgasafvoer.
- 6. Emissies van bouw- en inrichtingsmaterialen (formaldehyde, VOC's en radon)**
  - a. Niet (volledig) door ventilatie oplosbaar! Dergelijke emissies kunnen deels door ventilatie worden afgevoerd, maar sommige stoffen kunnen niet of beperkt via ventilatie worden afgevoerd. VOC's uit schoonmaakmiddelen, luchtverfrissers en cosmetica zijn vaak juist wel goed af te voeren door te ventileren.

Een bron-aanpak helpt in alle gevallen. Goede ventilatie is met name voor de eerste vier van deze bronnen van belang. Naar schatting wordt 2/3 van de binnenmilieu gerelateerde ziektelast veroorzaakt door fijnstof, gevolgd door vocht en schimmel met 11% en verontreinigingen van bio-effluenten veroorzaken 8% van de ziektelast (bron: [IAIAQ](#), Jantunen, 2011).

Ventilatie van woningen heeft invloed op de prestatie en gezondheid van mensen, evenals het ervaren comfort van de mensen in woningen. Vanuit het oogpunt van de energietransitie willen we echter zo energiezuinig mogelijk ventileren. Optimale vraagsturing van ventilatie levert een oplossing op waarbij de volgende parameters moeten worden geoptimaliseerd:

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| ✓ luchtkwaliteit    | ✓ luchtvochtigheid |
| ✓ binnentemperatuur | ✓ energiegebruik   |
| ✓ luchtbeweging     | ✓ kosten           |

Meer informatie is beschikbaar via:

- Kennisdossier [Gezond en comfortabel binnenklimaat](#)
- TKI-project [MONICAIR](#)
- TKI-Project [Be Aware](#)
- [Aedes PVE Woningventilatie](#)
- [Ventileren voor dummies | Duurzaam Gebouwd](#)
- [ISSO Kleintje Ventilatie](#)

[Lees verder op de volgende pagina >>](#)

# Stap 1

## D / Prestatie-eisen ventilatie en luchtdichtheid

De minimale vereiste debieten volgens het bouwbesluit zijn voor elk systeem als volgt:

	Type ruimte	Oppervlakte van de ruimte	Luchttoevoer	Afvoer naar buiten
Droge ruimten	Slaapkamer, bureau, speelkamer of hobbykamer (of een gelijkaardige ruimte)	Minder dan 7 m <sup>2</sup>	25 m <sup>3</sup> /h*	-
		Tussen 7 en 20 m <sup>2</sup>	3,6 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> *	-
		Meer dan 20 m <sup>2</sup>	72 m <sup>3</sup> /h	-
	Woonkamer, salon, eetkamer (of een gelijkaardige ruimte)	Minder dan 21 m <sup>2</sup>	75 m <sup>3</sup> /h	-
		Tussen 21 en 42 m <sup>2</sup>	3,6 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup>	-
		Meer dan 42 m <sup>2</sup>	150 m <sup>3</sup> /h	-
	Natte ruimten	Toiletten	-	-
Gesloten keuken, badkamer, wasplaats (of een gelijkaardige ruimte)		Minder dan 14 m <sup>2</sup>	-	50 m <sup>3</sup> /h
		Tussen 14 en 21 m <sup>2</sup>	-	3,6 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup>
		Meer dan 21 m <sup>2</sup>	-	75 m <sup>3</sup> /h
Open keuken		-	-	75 m <sup>3</sup> /h*

\* Het advies is om minimaal 14 l/s (=50,4 m<sup>3</sup>/h) te handhaven voor de hoofdslaapkamer (bron: [Programma van Eisen voor woningventilatie](#), Aedes, 2022)

\* Het advies is om keukenafzuiging met minimaal 150 m<sup>3</sup>/h toe te passen (bron: [Eindrapport Ventkook](#), P. Jacobs, 2018). Dit vereist echter wel een grootschalige renovatie. Zie meer praktische tips en informatie via [factsheet betere kookafzuiging in nieuwbouw woningen](#)

Aanvullend aan de verplichte ventilatiedebieten volgens het bouwbesluit adviseren we om in elk geval op drie punten extra prestatie eisen te handhaven. Ten eerste adviseren we een aanvullende eis voor de grootste slaapkamer (hoofdslaapkamer) De standaard eis van 7 l/s (=25 m<sup>3</sup>/h) is ingesteld op één persoon, waar over het algemeen vaak twee personen slapen in de hoofdslaapkamer. Vandaar het advies dat minimaal 2 x 7 l/s = 14 l/s aan verse lucht toegevoerd kan worden in de hoofdslaapkamer.

Ten tweede blijkt uit TNO onderzoek dat het raadzaam is om voor kookafzuiging een minimum debiet van 300 m<sup>3</sup>/h toe te passen met directe afvoer naar buiten om fijnstof uitstoot en geurhinder te beperken. Hierbij is het eveneens belangrijk om voldoende verse lucht toe te voeren via roosters of via draai/kiepramen. Voor de eindsituatie van de woning is het wenselijk om de kookafzuiging op orde te brengen, maar als tussenstap kan het zijn dat dit een te ingrijpende maatregel is voor een bewoner. Zie meer informatie over goede kookafzuiging in de [factsheet](#) over betere kookafzuiging van het Lente Akkoord. Dit gaat over nieuwbouwwoningen, maar er staat waardevolle informatie in over kookafzuiging in bestaande woningen.

Ten derde dient er geen geluidshinder via de kanalen te zijn (officiële richtlijn is <30 dB(A) bij het voorgeschreven ventilatiedebiet). Voor renovaties gelden er geen bestaande eisen, maar bewoners ervaren nog overlast in slaapkamers als systemen onder de 30 dB(A) blijven. Daarom wordt geadviseerd om ventilatiesystemen zo te ontwerpen dat ze maximaal 20-25 dB(A) produceren, zie meer informatie in het kennisdossier gezond en comfortabel binnenklimaat genoemd op pagina 2.

Voor wat betreft de luchtdichtheid is het bij de eindsituatie van een verduurzaamde woning raadzaam om aan te sluiten bij de [Standaard en Streefwaarden](#). De luchtdichtheid van een woning is uit te drukken in een q<sub>v,10</sub>-waarde. De Streefwaarde geeft aan dat bewoners met een ambitieuze verduurzamingsambitie kunnen gaan om q<sub>v,10</sub> van 0,4 dm<sup>3</sup>/s.m<sup>2</sup> te behalen. Deze waarde is echter ruim boven het standaard niveau van luchtdichtheid voor bestaande woningen. Volgens het [adviesrapport](#) over de Standaard en Streefwaarden van Nieman Raadgevende Ingenieurs is een **qv,10 van 0,7**

**dm<sup>3</sup>/s.m<sup>2</sup>** voldoende om de Standaard te halen als ieder bouwdeel naar een minimale isolatiewaarden worden gebracht, die gezamenlijk tot het behalen van de Standaard leiden. Als eindsituatie voor een woning is dit dus een wenselijke luchtdichtheidswaarde om te behalen. Indien een bewoner kiest voor een stapsgewijze aanpak, waarbij eerst de luchtdichtheid en ventilatie van de woning op orde gebracht wordt, dan raden we aan om een **qv,10 van 1,0 dm<sup>3</sup>/s.m<sup>2</sup>** te behalen. Als er dan later isolerende maatregelen getroffen worden, kan de luchtdichtheid verder verbeterd worden.

Enkele uitzondering daar gelaten, is voor bestaande woningen niet bekend wat de huidige ventilatiedebieten zijn. In de praktijk ontkom je er niet aan om een meting uit te (laten) voeren (volgens NEN1087 norm) als je de daadwerkelijke ventilatiedebieten wil weten. Hieronder worden een aantal mogelijke methodieken weergegeven.

### Metten van de huidige ventilatiecapaciteit

Om te bepalen of het bestaande ventilatiesysteem voldoet aan het bouwbesluit kan je een debietmeting uitvoeren zoals beschreven staat in de NEN 1087. Richtlijnen over hoe je dit doet zijn te vinden in [ISSO-kleintje Ventilatie 'Woningen en Woongebouwen'](#). Energiek Apeldoorn presenteert in het volgende [webinar](#) hoe een dergelijke berekening in principe uitgevoerd kan worden.

Er zijn verschillende online rekenhulpmiddelen beschikbaar die kunnen helpen bij het maken van een ventilatieberekening. Deze bronnen op internet geven aan dat het maken van een ventilatieberekening een eenvoudige klus is, maar voor bestaande woningen is de daadwerkelijke ventilatiecapaciteit van de huidige roosters en ventielen vaak niet te achterhalen. Deze rekenhulpmiddelen geven wel vaak vuistregels weer voor het berekenen van de ventilatiecapaciteit, en kunnen dus een indicatie geven van de huidige ventilatiecapaciteit.

In het eerdergenoemde project SecureVent is eveneens een vereenvoudigde methodiek ontwikkeld om de huidige ventilatiecapaciteit te bepalen met behulp van een [VentilFlow](#) meter. Deze meter is eenvoudig op een ventiel te zetten, waarna het ventilatiedebiet bij een bepaalde stand afleesbaar is. De ventilatiedebieten per ventiel kunnen gebruikt worden om de ventilatieberekening te maken.

[Lees verder op de volgende pagina >>](#)

# Stap 1

## Meten van luchtdichtheid

Luchtdichtheidsmetingen worden in Nederland meestal gedaan door middel van zogenaamde blowerdoortesten. De meetmethode is beschreven in de NEN 2686. Een handige video hoe dit in zijn werk gaat zie je [hier](#). Voor veel adviseurs zal het uitvoeren van een blowerdoortest om bijscholing vragen, en voor veel adviseurs is het niet realistisch om een blowerdoortest uit te voeren als onderdeel van een eerste verkennend advies. Een blowerdoortest kost namelijk al gauw circa €400.

TNO heeft een vereenvoudigde meetmethodiek voor de luchtdichtheid van woningen ontwikkeld in TKI project [SecureVent](#). Deze metingen voldoen niet aan de NEN 2686 eisen, maar kunnen wel als indicatie dienen. Deze meetmethodiek werkt alleen voor woningen met een mechanisch ventilatiesysteem (zowel een C- als D-systeem). Hierbij is het belangrijk dat het ventilatiesysteem aan en uit geschakeld kan worden. Bij deze vereenvoudigde meting wordt de woning op onder- of overdruk gebracht met behulp van een [Air Tightness Tester](#) (ATT). Het ventilatiesysteem achtereenvolgens in en uit te schakelen. Tijdens de meting wordt het drukverschil bepaald in de woning bij een ingeschakeld en uitgeschakeld ventilatiesysteem. Op basis van dit drukverschil wordt de Qv10-waarde bepaald. Acin heeft daarnaast ook een [Ultragaphyx-methode](#) ontwikkeld om de luchtdichtheid te bepalen, maar dit systeem is dusdanig veel duurder dat dit meer geschikt is voor een bouwkundig aannemer dan voor een energieadviseur. Meer informatie over de vereenvoudigde meetmethodieken en bijbehorende meetinstrumenten om luchtdichtheid en de luchtvolumestroom te meten zijn te vinden via [ACIN instrumenten](#) en [Eenvoudig luchtdichtheid en ventilatie meten](#). Voor vragen kunt u contact opnemen via [info@acin.nl](mailto:info@acin.nl).

Het meest eenvoudige alternatief om luchtlekken op te sporen is met een rookpen, rookgenerator en/of thermografie, maar ook dit vereist enige mate van deskundigheid. Er zijn verschillende cursussen voor te vinden om je hierbij te helpen. Het is raadzaam om deze kennis in huis te hebben als adviesbureau, energieloket of als individuele energiecoach zijnde.

## Tips voor naad- en kierdichting

Laat naad- en kierdichting toegepast worden door een professional of door de bewoner zelf. Voorwaarde is hierbij wel dat de ventilatievoorzieningen eerst op orde gebracht worden. Voor praktische adviezen hoe een (handige) bewoner dit zelf kan doen, hebben [Paris Proof Plan](#) en [Milieu Centraal](#) volgende tips:

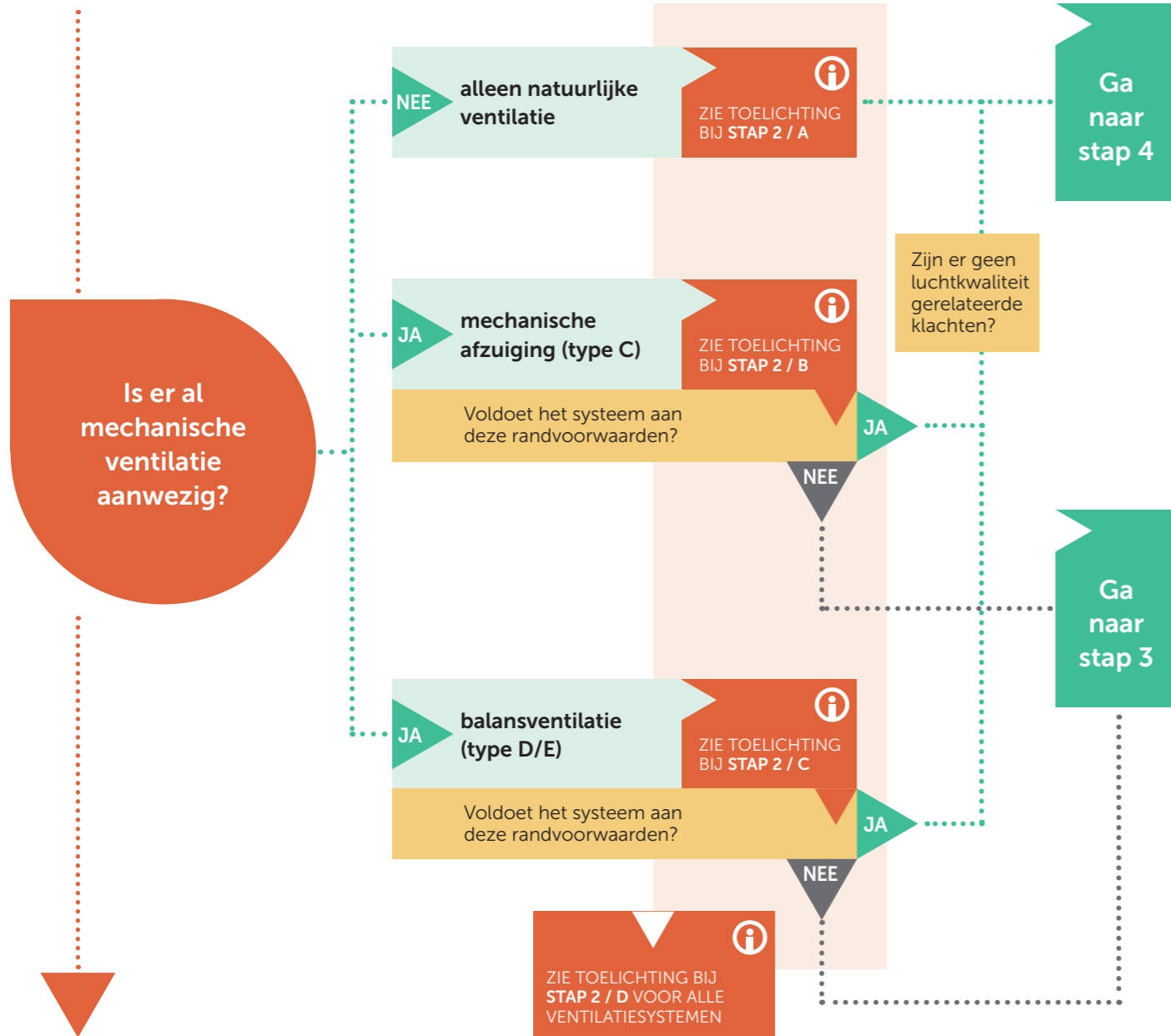
- Het luik naar de kruipruimte van een goede kierdichting voorzien.
- De meterkast is vaak een groot luchtlek, dus maak doorboringen naar de kruipruimte en het plafond in de meterkast goed luchtdicht. Als de gasmeter uit de woning verdwenen is mag ook de meterkast deur zelf luchtdicht gemaakt worden. De meterkast zelf mag niet luchtdicht gemaakt worden! (Lekkend gas moet je kunnen ruiken i.v.m. brandveiligheid).
- Voorzie ramen en deuren naar buiten en naar koude ruimtes (schuur, garage, bijkeuken, kelder) van tochtprofielen. Let ook op brievenbus.
  - In het bijzonder zit er vaak een grotere kier onder de voordeur (hier wordt vaak een grotere marge voor genomen, zodat de deur niet vastloopt, bij de achterdeur heb je hier minder last van, omdat deze naar buiten opent). Dit kan je luchtdicht maken met een valdorpel. Dit is wel een klusje waar je handig voor moet zijn.
- Naden tussen de kozijnen en de buitenmuur of vloer dichten met PU compressieband of waterbestendige siliconenkit.
- Let op gaten in muren of vloeren waar leidingen, balken of kanalen doorheen lopen.
- De meeste kieren en gaten zitten bij het dak. Pur (flexpur) en luchtdichte tape (geen ducttape want die verdroogt) kunnen gebruikt worden om de volgende plekken af te dichten:
  - de rand waar dak en vloer bij elkaar komen. Let op, je hebt hier twee naden vlak bij elkaar: de balk die op de vloer ligt (de "muurplaat") heeft vaak ook nog een kier waar onderdoor lucht lekt.
  - de rand waar dak en muur bij elkaar komen
  - de nok
  - de randen rond dakkapel en dakraam
  - de doorvoer van de cv-ketel en afvoerbuizen riool en ventilatie
  - soms/vaak zit er nog een gat van 20x20 uit de tijd dat cv-ketels hun lucht van de zolder betrokken
  - de naden tussen de dakplattendie balkkoppelen van de gordingen die de muur in gaan (deze afplakken, niet van PUR voorzien)

## Leg de volgende informatie uit aan de klant

- Het binnenklimaat van een woning is belangrijk voor de gezondheid.
- De invloed van ventilatie op een gezond binnenklimaat.
- Infiltratie door kieren en naden is niet wenselijk, gerichte ventilatie om verontreinigingen te verwijderen uit de woning wel.
  - Infiltratie is niet wenselijk, omdat dit minder (gericht) verontreinigingen weg neemt, maar ook wegens diverse onwenselijkheden zoals geurhinder, waterdichtheid, risico op inwendige condensatie, akoestiek, mogelijke toevoer van verontreinigde lucht en onnodige energieverliezen.
- Spuien is in een gebouw (tijdelijk) ramen, luiken of deuren zo tegen elkaar open gezet worden dat een flinke luchtstroming ontstaat.
- Optioneel: Afvoeren van fijnstof, vocht en micro organismen hebben de meeste invloed op een gezond binnenmilieu.
- De belangrijkste grenswaardes:
  - CO<sub>2</sub>: Goed: 400-800PPM, medium: 800-1200PPM, Slecht: +1.200 PPM
  - Luchtvochtigheid (RV): Er zijn geen grenswaardes voor luchtvochtigheid. Er zijn marktpartijen die een advieswaarde aangeven van 40-60% voor optimaal comfort, maar de ondergrens van 40% is niet hard. Over het algemeen hebben mensen weinig problemen met een lage RV binnen het Nederlandse klimaat, ook niet bij lagere RV-waardes dan 40%.
  - Optioneel: Grenswaarde fijnstof: PM<sub>2.5</sub> jaargemiddelde van maximaal 5 microgram/m<sup>3</sup>. Meer informatie zie je via: [Regelgeving | RIVM](#)
  - Geen eenduidige grenswaarde voor vervuilingen van buitenaf beschikbaar
- Invloed van ventilatie op energieverbruik.
  - Invloed op de warmtevraag.
  - Invloed op het elektriciteitsverbruik van de ventilator.
- Invloed op comfort.
- Het belang van optimale vraagsturing en zonerings.

**Advies:** *Laat de klant vooral zelf gaan meten hoe gezond hun woning is met luchtkwaliteitsmeters (probeer zowel in de woonkamer als slaapkamer(s) een tijdje te meten). Dit levert vrijwel altijd verrassende inzichten op voor de klant en creëert meer enthousiasme om een gezonde woning te realiseren. Op onze [website](#) vind u een vergelijkend overzicht met luchtkwaliteitsmeters.*

# Stap 2



## Is er al mechanische ventilatie aanwezig?

### 2A / Natuurlijke ventilatie (ventilatietype A)

Woningen gebouwd voor 1975 zijn meestal uitgerust met natuurlijke ventilatie. Natuurlijke ventilatie geeft geen garantie op een goed geventileerde woning, bij nieuwbouw zijn hier inmiddels eisen aan gesteld.

Voordat er verregaand geïsoleerd kan gaan worden dient de ventilatie in orde te zijn, dat wil zeggen geregeld te zijn en niet aan het toeval over gelaten te worden.

Het is belangrijk een verschil te maken tussen ventilatie en infiltratie. Ventilatie is het bewust toelaten van buitenlucht om de binnenlucht te verversen. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij natuurlijke ventilatie via een (winddrukgergeld) gevelrooster, klepramen of spuivoorzieningen. Infiltratie is het binnenkomen van lucht door kieren en naden.

Een kierdicht, geïsoleerde woning dient goed geventileerd te worden, voor de meeste situaties is hier een mechanisch systeem voor nodig.\* Zeker als de **Standaard en Streefwaarden** gehandhaafd worden. De kierdichtheid van een woning wordt over het algemeen uitgedrukt in een Qv10-waarde.

Veel woningen worden op dit moment nog op natuurlijke wijze geventileerd. Het toepassen van een ventilatiesysteem in een dergelijke situatie zonder ventilatiesysteem is een ingrijpende aangelegenheid. Op korte termijn kunnen de volgende maatregelen getroffen worden om op energiezuinige wijze voldoende te ventileren:

- Geef de bewoner praktische tips over de omgang met ventilatie. Het is juist voor hen van belang dat zij inzicht krijgen over de relatie tussen ventileren en stroom- en gasverbruik. Zie het volgende artikel met belangrijke informatie voor een basisbegrip over ventileren: [Ventileren voor dummies | Duurzaam Gebouwd](#)

- Koop een CO<sub>2</sub>-meter (en eventueel vochtmeter) en meet een tijdje of grenswaardes overschreden worden.
- Laat ventilatieroosters open staan bij aanwezigheid van personen.
- Indien niet aanwezig: Laat **zelfregelende of elektronische ventilatieroosters** plaatsen in de kozijnen (bij voorkeur vraaggestuurd, maar in elk geval winddruk geregeld). Als de klant deze wil plaatsen, gaat dit vaak samen met glasvervanging. Te adviseren is om dan direct isolerend glas te plaatsen. Let op! Als een WTW-unit wenselijk is op termijn kan dit ook een desinvestering zijn!
- Indien de bewoner geen ventilatieroosters wil laten plaatsen (bijvoorbeeld vanwege de kosten), gebruik spuivoorzieningen zo goed mogelijk, zie artikel ventileren voor dummies.
- Maak in het bijzonder gebruik van de spuivoorzieningen in de badkamer, tijdens het koken en bij gebruik van een open haard of open verbrandingstoestel.
- Zorg dat lucht voldoende door de woning kan stromen. Dit kan onder andere door voldoende ruimte te laten onder binnendeuren.
- Laat naad- en kierdichting toegepast worden door een professional of door de bewoner zelf. Voorwaarde is hierbij wel dat de ventilatievoorzieningen eerst op orde gebracht worden.

\* Onder bijzondere omstandigheden kan natuurlijke ventilatie wel een goede (en energiezuinige) optie zijn, zo zijn er systeemontwerpen waarbij een natuurlijke trek ontstaat. In een gemiddelde woning is het echter vrijwel uitgesloten dat dit ook op energiezuinige wijze gebeurt, de bouwkundige ingreep is te groot. Het vraagt in het algemeen ook een betrokken bewoner die bewust is van hoe de natuurlijke ventilatie functioneert.

# Stap 2

## 2B / Mechanische afzuiging (ventilatietype C)

Het mechanisch afzuigen (ventilatietype C) van de vervuilde lucht kan een prima oplossing zijn voor het verversen van de binnenlucht.

Het uitgangspunt voor deze routekaart is dat het ventilatiesysteem ten minste conform huidige bouwbesluitnormen wordt gedi-mensioneerd, maar het advies is om aan de **Aedes-kwaliteitseisen** te voldoen. Als het ventilatiesysteem aan het bouwbesluit vol-doet, betekent dit nog niet automatisch dat er ook in de praktijk voldoende wordt ge-ventileerd. Door de Aedes kwaliteitseisen te handhaven is de kans op voldoende ventila-tie in de praktijk een stuk groter. We advise-ren om ook maatregelen te treffen voor het verhogen van de luchtdichtheid als de wo-ning nog niet luchtdicht is ( $q_{v,10} = 0,7 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$  als eindsituatie of  $q_{v,10} = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$  als tussenstap).

De woning dient wel uitgerust te zijn met voldoende toevoorzieningen zoals wind-drukgergelde of elektronisch geregelde ventilatietoeverroosters (die open staan en onderhouden zijn). **In deze routekaart is het uitgangspunt dat het ventilatiesysteem CO<sub>2</sub> gestuurd moet zijn.** Zonder vraagsturing is de kans groter dat grenswaarden overschreden worden, en zal bovendien de energierekening hoger zijn. Daarnaast draagt CO<sub>2</sub>-sturing bij aan het reduceren van het installatiegeluid. Bij voorkeur maakt de CO<sub>2</sub>-sturing onderscheid tussen verschillende zones (bijvoorbeeld

slaapzone en woonzone), en worden natte ruimtes ook gestuurd op relatieve luchtvoch-tigheid (RV-sturing). Bij nieuwe MV-boxen is vochtsturing over het algemeen de standaard ingebouwd. Permanente luchtverversing in natte ruimten is raadzaam als er nog geen vochtsturing is. Dit is via mechanische afzui-ging te voorzien en/of klepraampjes. Even-tueel is dit punt praktisch op te lossen mid-dels spuivoorzieningen (indien er nog geen mogelijkheid aanwezig is voor permanente luchtverversing).

Daarnaast dient er geen geluidshinder via de kanalen te zijn (onze richtlijn is dat ven-tilatiesystemen maximaal 20-25 dB(A) pro-duceren). Geen toevoerroosters of te kleine afzuigkanalen leveren comfort- en geluids-problemen op. Let hier goed op.

Zijn er klachten zoals fluitende geluiden en of luchtstromen uit de kruipruimte en of achter bijvoorbeeld het keukenblok? Dat kan wijzen op een slecht ingeregeld systeem. Toevoer vanuit de kruipruimte dient altijd vermeden te worden (veroorzaakt door een gebrek aan goede afdichting van de kruipruimte), en ook de doorvoeringen vanuit de kruipruimte die-nen luchtdicht gemaakt te worden. Ook zijn 'open verbindingen' tussen naastliggende woningen slecht voor de binnenlucht kwali-teit. Deze openingen, denk bijvoorbeeld aan balkdoorvoeren, wand of dakaansluitingen en/of oude kasgaten in de gevels dienen om meer dan alleen binnenluchtkwaliteit afge-dicht te worden.

### Checklist:

- Het ventilatie-debiet voldoet tenminste aan het bouwbesluit. Voor de hoofd-slaapkamer is het debiet tenminste  $14 \text{ dm}^3/\text{s}$  (=50,4 m<sup>3</sup>/h).
- De kookafzuiging is in orde
- Geluidsproductie van het ventilatiesys-teem is maximaal 25 dB(A)
- De woning is voldoende luchtdicht ( $q_{v,10} = 0,7 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$  als eindsituatie of  $q_{v,10} = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$  als tussenstap)
- Er is CO<sub>2</sub>-sturing aanwezig in de woon-kamer en minimaal de hoofdslaapkamer
- Natte ruimtes worden afgezogen (het beste is met een RV-sensor in de MV-box)
- Zelfregelende (winddruk gestuurde) of vraaggestuurde toevoerroosters zijn aanwezig in verblijfsruimtes
- Er zijn geen open verbindingen aanwe-zig richting kruipruimte, naastgelegen woningen en buitenlucht
- De oorzaak van eventuele klachten van bewoners kunnen worden achterhaald en opgelost

## 2C / Balansventilatie met WTW (ventilatietype D of E)

Als er sprake van mechanische toevoer en mechanische afvoer van ventilatielucht spreek je van een balansventilatiesysteem. Vaak is met warmte terugwinning (WTW). Een balans-ventilatie zonder WTW komt vrijwel niet meer voor en wordt afgeraden.

Het uitgangspunt voor deze routekaart is dat het ventilatiesysteem ten minste conform huidige bouwbesluitnormen wordt gedi-mensioneerd, maar het advies is om aan de **Aedes-kwaliteitseisen** te voldoen. Als het ven-tilatiesysteem aan het bouwbesluit voldoet, betekent dit nog niet automatisch dat er ook in de praktijk voldoende wordt geventileerd. Door de Aedes kwaliteitseisen te handhaven is de kans op voldoende ventilatie in de praktijk een stuk groter. ( $q_{v,10} = 0,7 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$  als eind-situatie of  $q_{v,10} = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$  als tussenstap).

Bestaande ventilatieroosters worden bij voor-keur verwijderd. Indien dit te ingrijpend is, kunnen ventilatieroosters dichtgezet worden en het kozijnen van kierdichting voorzien. Be-staande elektronisch gestuurde gevelroosters kunnen eventueel gebruikt blijven worden. Het is noodzakelijk (en verplicht volgens het bouwbesluit) om te openen ramen (spuiven-tilatie) en klepraampjes (permanente ventila-tie) te handhaven voor gebruik in de tussen seizoenen en in de zomer.

Belangrijke aandachtspunten bij een ba-lansventilatie zijn de regelbaarheid en ge-luidsproductie **In deze routekaart is het uit-gangspunt dat het ventilatiesysteem CO<sub>2</sub> gestuurd moet zijn.** Zonder vraagsturing is de kans groter dat grenswaarden overschreden

worden, en zal bovendien de energierekening hoger zijn. Daarnaast draagt CO<sub>2</sub>-sturing bij aan het reduceren van het installatiegeluid. Bij voorkeur maakt de CO<sub>2</sub>-sturing onderscheid tussen verschillende zones (bijvoorbeeld slaapzone en woonzone), en worden natte ruimtes ook gestuurd op relatieve luchtvoch-tigheid (RV-sturing). Permanente luchtverver-sing in natte ruimten is raadzaam. Dit is via mechanische afzuiging te voorzien en/of kle-praampjes. Eventueel is dit punt praktisch op te lossen middels spuivoorzieningen (indien er nog geen mogelijkheid aanwezig is voor permanente luchtverversing). Daarnaast dient er geen geluidshinder via de kanalen te zijn (onze richtlijn is dat ventilatiesystemen maxi-maal 20-25 dB(A) produceren).

Iedere verblijfsruimte dient in principe een toevoerkanaal te hebben om voldoende verse lucht in te kunnen blazen. Er zijn ech-ter ook systemen met centrale toevoer, die elke ruimte afzuigen. Hierbij dient rekening gehouden te worden met voldoende 'over-stroom' ruimte onder de binnendeuren. Net als bij nieuwe systemen is het aan te bevelen om het bestaande balans ventilatie systeem met een lichte overdruk in te stellen, omdat dit voor een betere verwijdering van veront-reinigingen zorgt.

Daarnaast zijn er decentrale systemen met WTW. Er zijn situaties waarbij het eenvoudiger en goedkoper is om een decentrale WTW toe te passen. Een combinatie waarbij de woon-kamer van balansventilatie met WTW wordt voorzien en de rest van de woning wordt geventileerd door mechanische afzuiging (of natuurlijke ventilatie) wordt ook wel ventila-tiesysteemtype E genoemd.

### Checklist:

- Er is sprake van warmteterugwinning
- Het ventilatie-debiet voldoet tenminste aan het bouwbesluit. Voor de hoofd-slaapkamer is het debiet tenminste  $14 \text{ dm}^3/\text{s}$  (=50,4 m<sup>3</sup>/h).
- De kookafzuiging is in orde
- Geluidsproductie van het ventilatiesys-teem is maximaal 25 dB(A)
- De woning is voldoende luchtdicht ( $q_{v,10} = 0,7 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$  als eindsituatie of  $q_{v,10} = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$  als tussenstap)
- Ventilatieroosters worden verwijderd of dichtgezet en afgeplakt, tenzij het vraaggestuurde ventilatieroosters zijn.
- Er is CO<sub>2</sub>-sturing aanwezig in de woon-kamer en tenminste de hoofdslaapka-mer
- Er zijn toevoerkanalen in afzonderlijke verblijfsruimtes, tenzij gekozen wordt voor centrale toevoer of in het geval van decentrale warmteterugwinning
- Er is geen open verbindingen aanwe-zig richting kruipruimte, naastgelegen woningen en buitenlucht
- De oorzaak van eventuele klachten van bewoners kunnen worden achterhaald en opgelost
- Het ventilatiesysteem is op lichte overdruk ingesteld
- De WTW-unit is geschikt om in de zomernachten te ventileren (bypass regeling)

# Stap 3

Is het huidige systeem technisch aanpasbaar?



## Is het huidige systeem technisch aanpasbaar?

Om afzonderlijke leefruimtes voldoende te kunnen ventileren op energiezuinige wijzen moeten de volgende zaken (eenvoudig) aanpasbaar zijn:

### Voldoende ventilatie per verblijfsruimte:

- Woonruimtes, slaapruidtes en werkkamers zijn bij voorkeur voorzien van mechanische afzuiging per vertrek, of anders in minimaal twee ventilatiezones onderverdeeld en van vraagsturing voorzien. In de praktijk betekent dit in de meeste gevallen dat een nieuw systeem moet worden aangeschaft, gezien de meeste woningen alleen afzuiging in de keuken en natte ruimtes hebben.
- Alle vertrekken zijn minimaal voorzien van spuuvoorzieningen
- De nominale ventilatiecapaciteit in de afzonderlijke vertrekken voldoet aan de gestelde voorwaarden zoals weergegeven in de tabel in stap 2. In veel gevallen zal dit niet bekend zijn. In dit geval kan een inschatting gedaan worden op basis van CO<sub>2</sub>-metingen.

### Goed werkende aansturing van het ventilatiesysteem

- Het systeem is aanpasbaar met CO<sub>2</sub> sensoring. Bij voorkeur per vertrek, anders per zone, waarbij de woning op zijn minst twee zones afzonderlijk kunnen worden aangestuurd.
- Het systeem kan uitgebreid worden met vochtsensoring in de badkamer (RV-sturing)
- De regeltechniek kan aangepast worden naar de uitgangspunten in stap 4
- (Indien van toepassing) Aanwezige ventilatieroosters kunnen vervangen worden voor vraaggestuurde roosters of worden verwijderd

### Voldoende energiezuinig?

- Is de huidige ventilatiebox aan vervanging toe?
- Indien balansventilatie:
  - Heeft de balansventilatie WTW?
  - Kan de balansventilatie ventileren in meerdere zones?
- bezit de WTW-unit een optie om in de zomernacht te ventileren (bypass regeling)?

### Hou het hoofd koel in de zomer!

Door de ventilatie tijdens de warme zomer maanden goed in te zetten. Een aantal randvoorwaarden gaan over het systeemontwerp. Maar ook over het gebruik.

#### Tips voor een koelere woning:

- Zuig de 'verse' lucht aan op een positie waar het in de zomer koel is (noord zijden van de gevel/dak).
- Maak gebruik van zomernachtventilatie indien mogelijk. Dit kan door een zomernachtventilatieluik in de woonkamer of slaapkamers toe te passen of op zolder een dakraam open te zetten tijdens de nacht. Een zomernachtventilatieluik kan ook automatisch geschakeld zijn.
- Gebruik de bypass regeling van de WTW (dit koelt de binnenlucht in de zomer met de koelere lucht van buiten in tijdens koelere momenten zoals 's nachts).
- Ramen en deuren open als het buiten koeler is dan buiten op hete zomerdagen zorgt voor een maximaal koele woning zonder actieve koeling.
- Gebruik (actieve) zonwering om de warmte buiten te houden in de zomer. Bij actieve zonwering wordt zonwering automatisch in en uit geschakeld op basis van licht- en temperatuursensoren.

# Stap 4

**Kiest de klant voor mechanische afzuiging of voor balansventilatie met WTW?**

**Doorloop het afwegingskader**



ZIE TOELICHTING EN AFWEGINGSKADER BIJ STAP 4



## Kiest de klant voor mechanische afzuiging of voor balansventilatie met WTW?

Kiest de klant voor een ventilatiesysteem met mechanische afzuiging of voor balansventilatie met WTW?

### Start

Maak de klant duidelijk waarom goed gebruik van het systeem, welke dan ook gekozen wordt, belangrijk is voor de gezondheid, energierekening en comfort van de bewoner.

- ✓ **Gezondheid:** Goed gebruik zorgt er voor dat de lucht in de woning gezond blijft. Binnenlucht is in veel woningen ongezonder dan buitenlucht, omdat de lucht te weinig ververst wordt.
- ✓ **Energie rekening:** Een WTW-systeem zal energie besparen op de ruimteverwarming door warmte uit de afvoerlucht toe te voegen aan de (koude) toevoerlucht van buiten.
- ✓ **Comfort:** Luchten of een continu open staand raam zorgt voor koude luchtstromingen die tot nekklachten en verkoudheid kunnen leiden. Met ventileren wordt de lucht gelijkmatig ververst, waardoor deze klachten voorkomen worden. De nieuwere WTW-systemen bieden tevens de mogelijkheid om passief koelen door zomernachtkoeling toe te passen met behulp van een modulerende bypass. Dat wil zeggen dat het ventilatiesysteem automatisch de woning koelt met koelere buitenlucht op grond van binnen- en buitentemperaturen.

### Vervolg

Doorloop onderstaande vragen (afwegingskader) en vul in, in hoeverre het onderwerp van belang voor de klant is. Op basis van de antwoorden kan bepaald worden of een ventilatiesysteem met mechanische afzuiging, of een balansventilatiesysteem met WTW geprefereerd wordt.

Afwegingskader te doorlopen aan de hand van de volgende vragen:

- **Hoe energiezuinig moet het nieuwe ventilatiesysteem zijn?**  
Een ventilatiesysteem met alleen mechanische afzuiging haalt de verse lucht van buiten, via roosters boven de ramen, de woning binnen, en zuigt de vervuilde lucht via enkele centrale punten (veelal in de wc, badkamer en keuken) af. Zeker in de koude periodes betekent dit dat er een groot temperatuurverschil tussen de verse lucht en de ruimte waar het is wordt gezogen zit. Hoe groter de  $\Delta T$ , hoe meer energie er van het systeem gevraagd wordt om een ruimte op (een constante) temperatuur te houden.

In het geval van een balansventilatiesysteem met WTW is de verse lucht die de woning in wordt gebracht (deels) verwarmd door de warmtewisselaar. Hierdoor is de  $\Delta T$  tussen de verse lucht en de temperatuur van de ruimte vele malen kleiner, waardoor minder energie nodig is om het verschil op te heffen.



Lees het afwegingskader verder op de volgende pagina >>



### ◦ Hoe belangrijk is gezonde binnenlucht?

Een goed ingeregeld en aangelegd ventilatie systeem ververst de binnenlucht effectief. Het effect is een betere en gezondere binnenlucht. Gezonde binnenlucht draagt bij aan een gezondere leef, woon en of werksituatie voor mensen.



### ◦ Hoe belangrijk is een comfortabel binnenklimaat?

Een ventilatiesysteem met alleen mechanische afzuiging haalt verse lucht van buiten, via roosters boven de ramen, de woning binnen. Ook kunnen ramen (op een kier) open worden gezet als aanvulling op mechanische ventilatie. Dit kan voor koude luchtstromingen zorgen die als oncomfortabel ervaren worden. Zeker wanneer bijvoorbeeld de bank of stoel in lijn met de koudeval staat. Een goed gepositioneerd rooster zou echter niet of minder tot dergelijke klachten moeten leiden. Een balansventilatiesysteem met WTW brengt geen koudeval met zich mee, evenals het gevoel van tocht (mits juist afgesteld).



### ◦ In hoeverre hebben bewoners last van allergieën?

De effecten van allergieën veroorzaakt door pollen kunnen significant verminderd worden wanneer een woning met behulp van een balansventilatiesysteem wordt geventileerd. De filters in het systeem houden veel van de pollen uit de buitenlucht tegen. Dit in tegenstelling tot een mechanisch systeem: de rooster houden pollen in veel mindere maat tegen. Hier staat tegenover dat een balansventilatiesysteem voor een drogere lucht zorgt. Hierdoor kan een allergie tegen bijvoorbeeld huisstofmijt verergerd worden wanneer er onvoldoende wordt schoongemaakt. De droge lucht maakt het gemakkelijker om stof door de lucht te transporteren. Dit kan gemitigeerd worden door regelmatig schoon te maken.



### ◦ Hoe goed is de woning geïsoleerd en luchtdicht gemaakt?

Een mechanische ventilatie maakt niet alleen gebruik van de roosters boven de ramen, maar ook van andere kieren die een woning veelal heeft. Op het moment dat de woning kierdicht gemaakt is, en van optimale isolatie is voorzien kan het zijn dat de huidige installatie onvoldoende verse lucht via enkel de roosters naar binnen krijgt.

Als dit niet tijdig wordt onderkend kunnen problemen met onder meer vocht, onfrisse lucht en fijnstof ontstaan. Voor een gebalanceerd systeem om optimaal te werken wordt een goed geïsoleerd, luchtdicht huis geprefereerd (ten minste luchtdichtheidsklasse 2), omdat er geen koude lucht via kieren wordt aangezogen.



### ◦ Hoeveel 'gedoe' is de klant bereid om te ondergaan?

Het aanleggen van een ventilatiesysteem in een bestaande woning brengt 'gedoe' met zich mee. Voor zowel mechanische als balansventilatie is het nodig afzuig- en (in het geval van een gebalanceerd systeem) inblaaspunten aan te brengen. Hoeveel, op welke plek en met welke capaciteit dient in overleg met een installateur bepaald te worden, aangezien dit mede wordt bepaald door de grootte van de ruimtes, gebruik en (toekomstige) wensen. Decentrale WTW systemen kunnen uitkomst bieden om het 'gedoe' te verminderen ten opzichte van centrale balansventilatie.

#### Subvragen

##### Is er op dit moment een mechanisch ventilatiesysteem aanwezig?

###### > Ja

Bij overstap naar een nieuwe mechanische ventilatie box zijn verdere structurele aanpassingen (zoals een dakdoorvoer, kanalen door vloerplaten, aftimmering) niet nodig. Wel dient onderzocht te worden wat additioneel nodig is om de ventilatie CO<sub>2</sub> gestuurd te krijgen. Bij overstap naar een balansventilatiesysteem moet onderzocht worden waar inblaaspunten aangebracht kunnen worden, of de huidige afzuigpunten voldoende zijn (en je dus gebruik kan blijven maken van die bestaande infrastructuur) en welke constructieve ingrepen gedaan moeten worden.

###### > Nee

##### Is er op dit moment een balansventilatiesysteem aanwezig?

###### > Ja

Ga naar **Stap 5** om te controleren of het systeem juist wordt gebruikt. Wanneer er problemen blijven, schakel een installateur in om het systeem na te kijken.

###### > Nee

Zowel in het geval van een mechanisch als een gebalanceerd systeem zijn structurele aanpassingen (zoals een dakdoorvoer, kanalen door vloerplaten, aftimmering) aan de woning nodig. Dit moet met een installateur worden overlegd.

Ik heb een mechanisch ventilatiesysteem en:

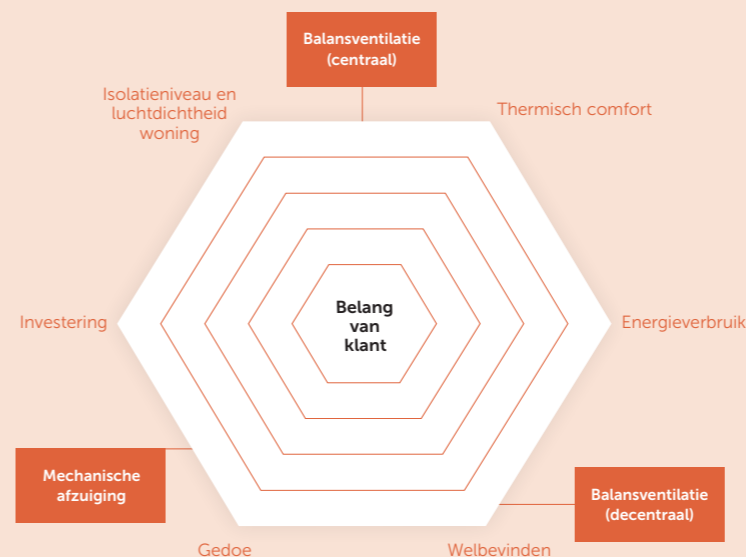


Ik heb nog geen mechanisch ventilatiesysteem en:



### ◦ Hoeveel geld is de klant bereid / kan de klant voor het ventilatiesysteem betalen?

De kosten van een mechanisch ventilatiesysteem verschilt erg per uitgangssituatie. Zo zijn er verschillen per woningtypen, maar ook binnen dezelfde woningtypes zijn grote verschillen in de kostprijs. Als er al een mechanische afzuiging aanwezig is en je vervangt de MV-box is dat niet heel duur (circa €300-600 inclusief installatie). Het plaatsen van een CO<sub>2</sub>-regeling is al wat duurder, maar zolang er geen nieuwe kanalen aangelegd hoeven worden voor zonerings, vallen ook deze kosten mee. Balansventilatie is over het algemeen duurder dan mechanische afzuiging. Als er nog geen mechanische



afzuiging aanwezig is, dan zijn de meerkosten van balansventilatie relatief beperkt ten opzichte van mechanische afzuiging. Ventilatiesystemen met decentrale warmteterugwinning kunnen een hele goedkope en energiezuinige oplossing zijn, maar heeft niet voor elke woning de juiste specificaties. Meer informatie over de kostenprijzen en energiebesparingen van ventilatiesystemen wordt binnenkort gepubliceerd in een kennisdossier van TKI Urban Energy.

### ◦ Een centrale TWW-unit of decentraal systeem?

De kosten van een mechanisch ventilatiesysteem verschilt erg per Het is voor een gezonde, energiezuinige woning altijd goed om een centrale WTW balansventilatie aan te leggen in de woning, hierdoor worden alle ruimtes geventileerd en kun je vrijwel garanderen dat de lucht in het gehele huis gezond is. Echter vergt een dergelijke installatie flink wat aanpassingen aan de woning. Men schrikt nog wel eens van het idee dat ze kanalen moeten gaan aanleggen in de woning. Zeker wanneer het bestaande bouw betreft kan dit problemen opleveren. Wij raden dan wel aan altijd naar de mogelijkheden te kijken voor een centrale WTW zonder of met beperkte toevoerkanalen. Kijk bijvoorbeeld naar een systeem waarbij verse toevoerlucht centraal wordt ingeblazen, waardoor minder of geen toevoerkanalen meer nodig zijn of naar systemen waarbij er op andere slimme manieren kanalen getrokken kunnen worden.

Mocht dit toch niet lukken dan is het altijd mogelijk om een decentrale installatie aan te schaffen. Dit is een makkelijker te installeren systeem dat je aan de gevel hangt door een gat door de gevel te boren. Het gewenste debiet en het installatiegeluidniveau zijn hierbij belangrijke aandachtspunten. Een decentrale WTW zal over het algemeen zichzelf sturen op basis van de CO<sub>2</sub>-concentratie in de ruimte. Als de woonruimte voorzien is van decentrale WTW en de rest van de woning van natuurlijke ventilatie of van mechanische afzuiging, dan spreken we van een ventilatiesysteemtype E.

# Stap 5

Weet de klant hoe het (nieuwe) systeem gebruikt moet worden?



Voorbeeldwoning met Type C ventilatie

Gebruikshandleiding  
C-systeem

 ZIE HANDLEIDING BIJ STAP 5

Gebruikshandleiding  
WTW

 ZIE HANDLEIDING BIJ STAP 5



Weet de klant hoe het (nieuwe) systeem gebruikt moet worden?

## Gebruikshandleiding C-systeem

### Handleiding:

Het is belangrijk dat een ventilatiesysteem op de juiste manier ingesteld en gebruikt wordt. Ventileer je te weinig dan krijg je ongezonde lucht en luchtjes, ventileer je te veel, dan volgt een onnodig hoge energierekening en mogelijk tocht.

De voorschriften verschillen per ventilatiesysteem. Daarom is de eerste stap: Raadpleeg de handleiding. Mocht deze niet voorhanden zijn dan is deze in sommige gevallen te vinden op internet, door te zoeken op merk en typenummer. Verder zijn er een aantal basisregels:

### De juiste stand:

- Als een automatische stand beschikbaar is:
  - De automatische stand is aan te raden boven handmatige instelling, omdat handmatig instellen meestal vergeten wordt.
  - Een uitzondering op het gebruik van de automatische stand is als de bewoner veel ongezonde lucht verwacht. Komt dit van binnen, zoals bij een open haard of koken, dan is het aan te raden de ventilatie maximaal aan te zetten en eventueel extra te luchten. Komt de luchtvervuiling van buiten, bijvoorbeeld bij brand, dan is het aan te raden de ventilatie tijdelijk uit te zetten.

### Handmatige instellingen:

- Als er keuze is uit twee standen:
  - Stand 1 betekent ingeschakeld. Dit is in alle gevallen aan te raden, of er nou wel of niet iemand thuis is (ook voor vakantie of het weekend).
  - Stand 2: Tijdelijk, bij de volgende activiteiten: koken, stoken (hout, gas of kaarsen) en bij douchen. Ook als er meerdere mensen in huis zijn.
- Als er keuze is uit drie standen:
  - Stand 1 voor wanneer er niemand thuis is (ook voor vakantie of het weekend).
  - Stand 2 voor als er wel iemand thuis is.
  - Stand 3: Tijdelijk, bij de volgende activiteiten: koken, stoken (hout, gas of kaarsen) en bij douchen. Ook als er meerdere mensen in huis zijn.

- Als er keuze is uit meer dan drie standen:
  - Doorgaans betekent dit dat er naast de drie standen hierboven, ook een 'Uit-stand' is, en eventueel een 'tijdelijk-hoog-stand'. Deze geven de bewoner meer controle over het systeem.
  - Zijn er meer standen dan hierboven genoemd. Dan gaat het om een uitzondering. Raadpleeg de handleiding of installateur.

### Aandachtspunten en onderhoud door een installateur voor optimale prestaties:

- Raamroosters moeten ten alle tijden open blijven bij aanwezigheid. De raamroosters zijn winddrukgeremd of zelfs CO<sub>2</sub>-gestuurd.
- Raamroosters en afzuiging dienen zo goed mogelijk vrij te zijn voor een goede luchtstroom. Vooral gordijnen en dergelijke moeten de luchtstromen zo min mogelijk afremmen (gordijnen mogen vanzelfsprekend wel naar wens gebruikt worden).
- Maak het ventilatiesysteem vraaggestuurd door een CO<sub>2</sub> sensor of vocht meter toe te voegen. Zo ventileert het systeem niet meer dan nodig en bespaar je energie.

### Onderhoud dat bewoner zelf kan doen:

- Eens per jaar de raamroosters reinigen door deze los te schroeven of klikken, en vervolgens te stofzuigen. Alternatief hiervoor is met een compressor, van binnenuit lucht door de roosters naar buiten te blazen.
- Eens per jaar de afzuigventielen reinigen, door ze los te halen en schoon te maken met een vochtige doek en afwasmiddel. Let op dat de ventielen door de installateur zijn ingesteld en dat het dan ook van belang is dat de ventielen in dezelfde stand op de zelfde positie terug worden geplaatst!
- Het is aan te raden om met behulp een luchtkwaliteitsmeter specifieker te leren hoe lang en op welke stand de ventilatie aan moet staan. Vooral tijdens activiteiten waarvoor respectievelijk stand 2 en 3 wordt aangeraden, is het een geschikt moment om te meten na hoe lang de luchtkwaliteit weer op gewenst niveau is. Let hierbij bij verbrandingsprocessen zoals koken en stoken op CO<sub>2</sub> en fijnstof, en bij douchen op luchtvochtigheid.

Lees verder op de volgende pagina >>

#### Onderhoud door een expert:

- Laat minimaal eens per 8 jaar een expert het ventilatiesysteem inspecteren, groot onderhoud uitvoeren en daarbij de kanalen grondig reinigen.
- Maak de ventilator met enige regelmaat schoon (indicatie is eens per 2 jaar, maar de frequentie hangt af van de mate van vervuiling). Zie meer praktische tips hier.

#### Probleemoplossing:

- Wat te doen als de luchtkwaliteitsmeter alsnog regelmatig slechte luchtkwaliteit aangeeft? Schrijf de waarden per ruimte op. Als er een duidelijke bron in huis is van de verontreiniging kan die mogelijk worden aangepakt. Zo niet, schakel een expert in voor het specifieke probleem.
- Wat te doen bij geluidsoverlast van de ventilatie? Als er geen obstakels in of tegen de ventilatie zit en de juiste stand gebruikt wordt, is het raadzaam om een expert in te schakelen.

## Gebruikshandleiding WTW

#### Handleiding:

Het is belangrijk dat een ventilatiesysteem op de juiste manier ingesteld en gebruikt wordt. De voorschriften verschillen per ventilatiesysteem. Daarom is de eerste stap: Raadpleeg de handleiding. Mocht deze niet voorhanden zijn dan is deze in sommige gevallen te vinden op internet, door te zoeken op merk en typenummer.

Een warmteterugwinsysteem is onderdeel van een balansventilatie systeem met als extra voordeel dat de warmte in de woning beter benut wordt. Een WTW-systeem haalt zelf lucht naar binnen én verwarmt deze lucht ook nog eens op waardoor er minder hard bijgestookt hoeft te worden en een prettiger comfortbeleving bereikt kan worden. Een belangrijk verschil met mechanische ventilatie (Type C) is dat dit systeem zichzelf regelt in veel gevallen (bij oudere WTW-systemen is dit nog niet altijd het geval). Dit maakt het systeem makkelijker in gebruik omdat de bewoner zelf minder erop hoeft te letten. De automatische stand is aan te raden boven hand-

matige instelling, omdat handmatig instellen meestal vergeten wordt. Een uitzondering op het gebruik van de automatische stand is als de bewoner veel ongezonde lucht verwacht (bij intensief gebruik van de woning).

Extra luchten of ventileren mag, maar zal alleen noodzakelijk zijn bij intensief gebruik van de woning. Denk bij intensief gebruik, waarbij extra ventileren of luchten raadzaam is, bijvoorbeeld aan aanwezigheid van veel visite, het gebruik van een open haard of tijdens het koken. In deze gevallen is het aan te raden om de ventilatie tijdelijk op maximaal aan te zetten of eventueel extra te luchten door een raam open te zetten.

#### Tips voor een goed werkende WTW-unit indien het systeem nog niet CO<sub>2</sub>-gestuurd is:

- De WTW-unit moet standaard minimaal op stand 1 staan gedurende de nacht en bij afwezigheid
- Op stand 2 wanneer er iemand aanwezig is.
- Wanneer er gekookt, gerookt of gestookt wordt of er meerdere mensen aanwezig zijn, moet deze unit op stand 3 gezet worden.

#### Onderhoud aan een WTW systeem:

Bij ventilatie systeem D met WTW is het cruciaal dat het systeem goed onderhouden wordt. Onderdelen moeten regelmatig schoon gemaakt worden en soms zelf vervangen. Anders komt er vervuilde lucht de woning in.

- Laat het gehele systeem eens per 2 jaar nakijken door een expert, inclusief het reinigen van ventilatoren, onderhoud aan ventielen, het reinigen van de warmtewisselaar, het controleren van toevoeropening en inspectie van de toevoerkanaal. Voor een decentrale WTW unit is voornamelijk een (visuele) inspectie nodig op vervuilingen en controle of alle onderdelen nog functioneren.
- Eens per 5 jaar of naar aanleiding van een visuele inspectie moeten de luchtkanalen grondig worden gereinigd. Dit geldt uiteraard niet als er geen ventilatiekanalen aanwezig zijn en alleen een decentrale WTW unit aanwezig is.
- Filters worden 1 à 2 keer per jaar vervangen, maar dat kan door de bewoner zelf gedaan worden. Het is altijd goed om fijnstoffilters toe te passen.

#### Onderhoud dat bewoner zelf kan doen:

- Reinig de filters van het systeem iedere 3 maanden, dit kost maar een minuut. Na 6 maanden is het wijsheid om de filters te vervangen, maar het minimale is eens per jaar de filters vervangen.
- Als de bewoner last heeft van allergieën kun je aanraden om fijnstoffilters/pollenfilters toe te passen
- Eens per jaar de afzuigventielen reinigen, door ze los te halen en schoon te maken met een vochtige doek en afwasmiddel. Let op dat de ventielen door de installateur zijn ingeregeld en dat het dan ook van belang is dat de ventielen in dezelfde stand op de zelfde positie terug worden geplaatst!

#### Adviezen voor het gebruik van een centrale WTW installatie:

- Zet hem op de juiste stand, deze standen komen overeen met de standen van ventilatiesysteem type C. Het nadrukkelijke advies luidt om de automatische stand te gebruiken als het ventilatiesysteem CO<sub>2</sub>-gestuurd is, tenzij extra ventileren wenselijk is.
- Stel systeem in op een lichte overdruk (1-2 Pascal): toelichting speciaal voor energiecoaches; verwijst door naar expert.
- Wijs aan waar de nood-uitknop zit voor calamiteiten bij buitenlucht: wanneer er een NL-alert wordt uitgegeven wegens brand of andere luchtvervuilende calamiteiten moeten ramen en deuren dicht, maar dus ook ventilatie uit. Zet hem daarna weer aan.
- Zorg ervoor dat de lucht vrij door het huis kan stromen. Dit kan bereikt worden door ruimte (1,5 cm) onder de deurposten te creëren of door een overstroombrooster. Zo weet je zeker dat het hele huis goed geventileerd wordt. Dit is voor een decentraal ventilatiesysteem vaak niet nodig voor de verblijfsruimte met een decentrale WTW-unit.
- Op koude droge winterse dagen de volgende ongemakken voorkomen:
  - Prikkende ogen: Komt door de aanwezigheid van veel fijnstof  
Vaak gelinkt aan droge lucht. Als luchtvochtigheid onder de 40% komt gaat (fijn)stof meer dwarrelen. Het helpt dan om de woning extra goed schoon te houden zodat minder deeltjes kans hebben om te gaan dwarrelen!



Voorbeeldwoning met Type D ventilatie

# Stap 6A



## Aanleiding

Gezamenlijk in te vullen met de klant

**1**

<p><b>Wat is de concrete aanleiding?</b></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><i>Bijvoorbeeld in te vullen: gezondheidsklachten, schimmel, geluid, comfort, ventilatiesysteem aan vervanging toe, etc.)</i></p>	<p><b>Wat zijn de verduurzamingswensen?</b></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p><b>Overige opmerkingen</b></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p><b>Wanneer wil ik mijn einddoel gerealiseerd hebben?</b></p> <p><b>MAAND</b> _____</p> <p><b>20</b> _____</p>
--	--	--	--

**2**

**Welke acties kunnen we nu zelf doen**  
*Direct uitvoerbaar*

.....

**Gebruik aanpassen**

.....

.....

**3**

**Welke tussenstappen willen we nemen?**  
*Direct uitvoerbaar tot binnen enkele weken*

**Kleine ingrepen / pleisters plakken**

.....

.....

.....

**4**

**Middelgrote aanpassingen**  
*Van direct uitvoerbaar tot binnen enkele maanden*

.....

**Bijvoorbeeld:**

Ventilatioerosters aanpassen

Decentrale ventilatie

CO<sub>2</sub>-sturing toevoegen

.....

.....

.....

**5**

**Nieuwe systeemaanschaf**  
*Van direct uitvoerbaar tot binnen enkele maanden*

.....

.....

.....

.....

.....

Knip uit en hang de tijdslijn op. Zo vergeet je geen enkele stap.



## Ventilatie Tijdslijn

Gezamenlijk in te vullen met de klant

- Gebruik de juiste standen van de bediening
- Badkamer voldoende ventileren
- Aanwezige roosters open zetten
- Eens per jaar de roosters reinigen
- Eens per jaar de afzuigventielen reinigen (én op juiste wijze terugplaatsen)
- Grotere reiniging van de kanalen
- CO<sub>2</sub>-metingen uitvoeren
- Eenvoudige verbetering van de luchtdichtheid
- Ramen dichtlaten in de zomer wanneer het heet is
- Alleen voor WTW**
- Bestaande ventilatioerosters dichtmaken
- Filters van de ventilatie box vervangen
- Ventilatie box op overdruk instellen
- Bypass regeling toepassen
- Aanvullend?**
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**DIRECT**

- Afzuig box vervangen  
*planning:* \_\_\_\_\_
- CO<sub>2</sub>-sturing toevoegen (in twee of meer zones)  
*planning:* \_\_\_\_\_
- RV-sturing toevoegen  
*planning:* \_\_\_\_\_
- Grondige verbetering van de luchtdichtheid  
*planning:* \_\_\_\_\_
- Ventilatioerosters verwijderen (alleen bij balansventilatie)  
*planning:* \_\_\_\_\_
- Winddrukgergelde of elektronische ventilatioerosters toevoegen (veelal bij een vraaggestuurd C-systeem)  
*planning:* \_\_\_\_\_
- Decentrale warmteterugwinning toepassen  
*planning:* \_\_\_\_\_
- Aanleg en/of aanpassing van ventilatiekanalen die eenvoudig toe te passen zijn  
*planning:* \_\_\_\_\_
- Kookafzuiging op orde brengen  
*planning:* \_\_\_\_\_
- Zomernachtkoeling toepassen  
*planning:* \_\_\_\_\_
- Aanvullend?**
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**TUSSENSTAPPEN**

Beschrijving nieuwe situatie:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**MAAND** \_\_\_\_\_

**20** \_\_\_\_\_

**EINDBEELD**

# Stap 6B



[topsectorenergie.nl](https://topsectorenergie.nl)

[stroomversnelling.nl](https://stroomversnelling.nl)