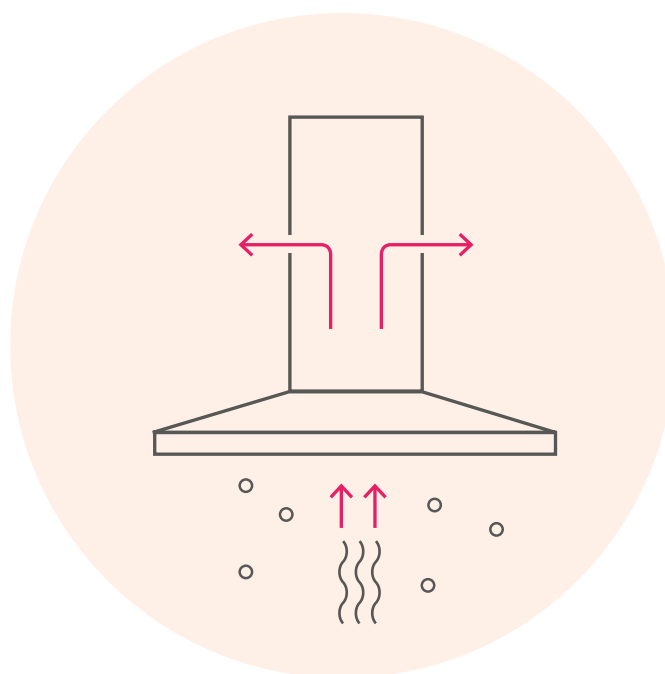
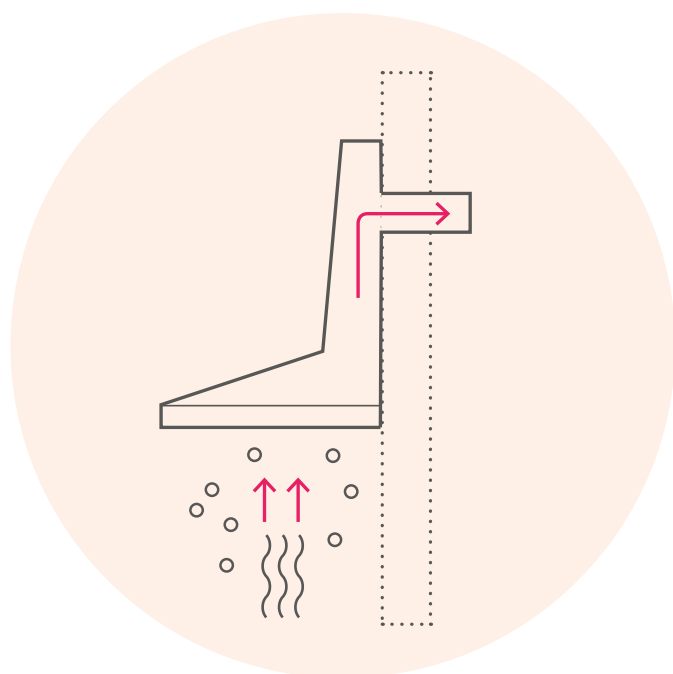
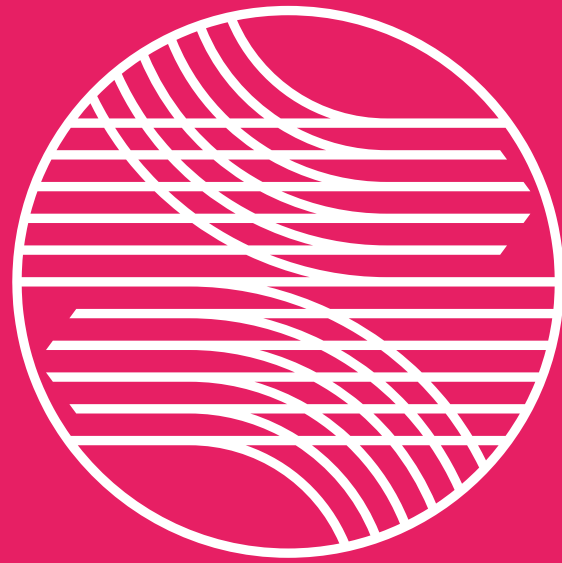


Handleiding voor dampkapsystemen voor keukens



Aanbevelingen
voor ontwerpers, deskundigen
en gebruikers



Luchtafvoersystemen

Dampafzuigsystemen
Veilig, efficiënt en
comfortabel plannen
en omzetten

Handleiding voor dampkapsystemen voor keukens

Het gaat om het totaalpakket

Geuren, vet en vocht die ontstaan bij het koken, hebben niets te zoeken in de woonruimte. Om ze zo volledig mogelijk af te voeren of te neutraliseren, is een krachtig afzuigkapsysteem alleen niet voldoende. Te veel factoren bepalen de efficiëntie en het vermogen van het volledige systeem. Bewogen lucht is een bijzonder medium. Om tegen de achtergrond van actuele en toekomstige gebouwen-normen het optimale voor de gebruikers van moderne keukentechniek te bepalen, hebben de auteurs van deze studie heel wat onderzoeken uitgevoerd, basissen onderzocht en berekeningen gemaakt. Deze brochure vat de belangrijkste resultaten samen. Sommige hiervan zijn verrassend. In hun geheel geven ze belangrijke aanwijzingen waarmee afzuigkapsystemen van elk type efficiënt, energiebesparend en comfortabel gepland en uitgevoerd kunnen worden.

Het "Institut für Holztechnologie" en het "Institut für Technische Gebäudeausrüstung", beide in Dresden, hebben aan de studie deelgenomen, alsook het "Passivhaus Institut" dat de projectleiding op zich heeft genomen. Naber GmbH als fabrikant van keukenaccessoires en aanbieders van afzuigkapsystemen en een fabrikant van keukenmeubels hebben als technische partners deelgenomen.

Projectpartner



Institut für Holztechnologie Dresden
gemeinnützige GmbH



Institut für Technische
Gebäudeausrüstung Dresden
Forschung und Anwendung GmbH
Prof. Oschatz, Prof. Hartmann,
Prof. Werdin



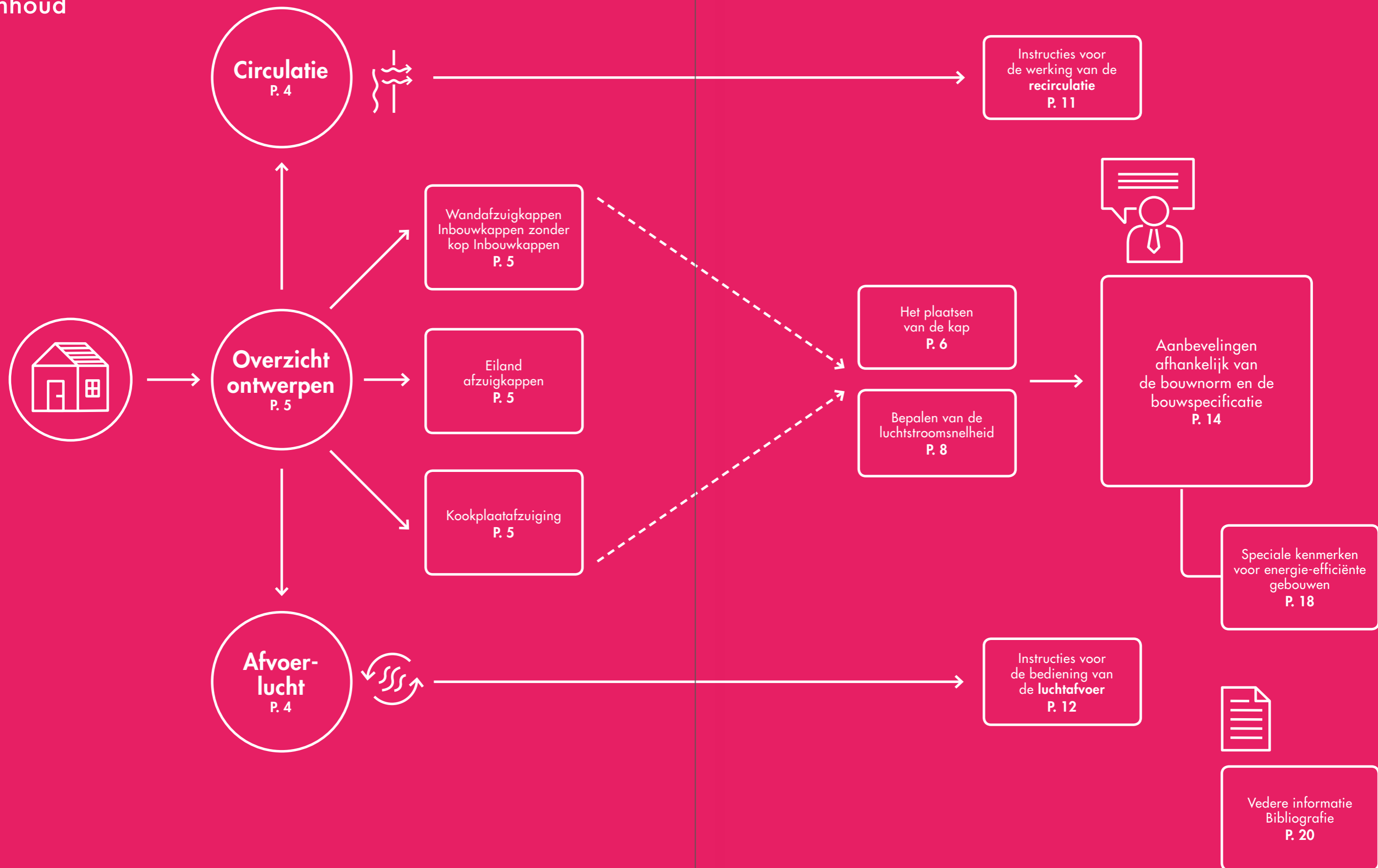
Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist



Naber GmbH

Gesponsord door:
Bundesinstitut voor Bau-, Stadt- en
Raumforschung, deel de Bundesamt
voor Bauwesen en Raumordnung.

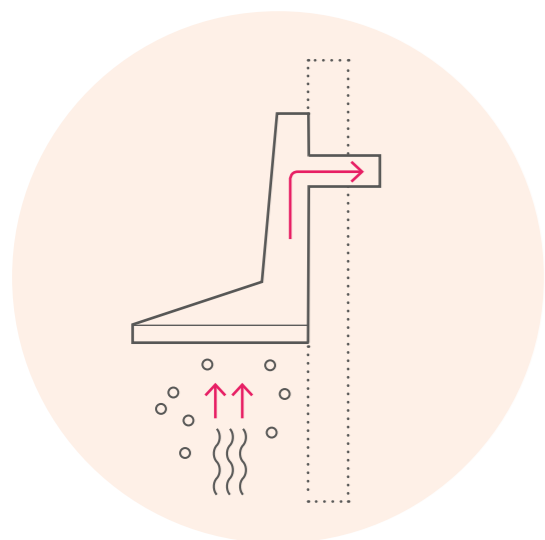
Overzicht Inhoud



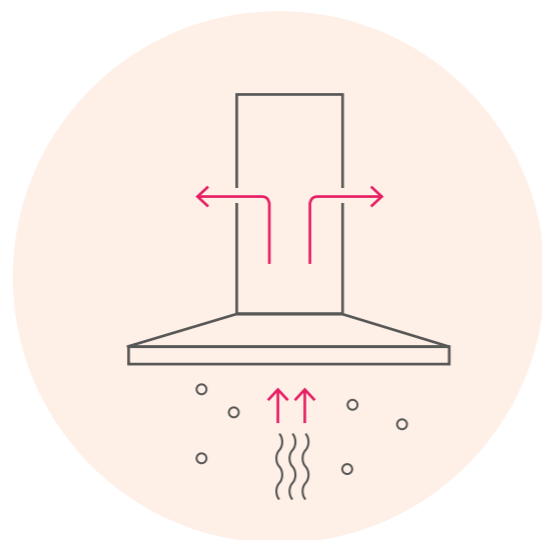
1 Overzicht van de beschikbare afzuigsystemen voor kookplaten

De meeste rookafzuigsystemen kunnen worden gebruikt als recirculatie- of afvoerluchteenheden. De aanbevolen werking hangt af van verschillende criteria, die in de volgende hoofdstukken worden behandeld.

AFVOERLUCHT-WERKING



RECIRCULATIEMODUS



<ul style="list-style-type: none"> • De afgezogen dampen* inclusief vocht en geuren worden naar buiten geleid. 	<ul style="list-style-type: none"> • De afgezogen dampen worden gefilterd en weer teruggevoerd naar de kamer.
<ul style="list-style-type: none"> • Dezelfde hoeveelheid lucht moet weer naar de ruimte worden teruggebracht. 	<ul style="list-style-type: none"> • Het vocht wordt niet afgevoerd, dus met dit afzuigstelsel moet er een primaire ventilatie in de keuken aanwezig zijn.
	<ul style="list-style-type: none"> • Het verwijderen van geuren is afhankelijk van de efficiëntie van het filtersysteem, de staat van onderhoud en het type woning ventilatie.

* Kookdamp van waterdamp, spuitbussen en vetten

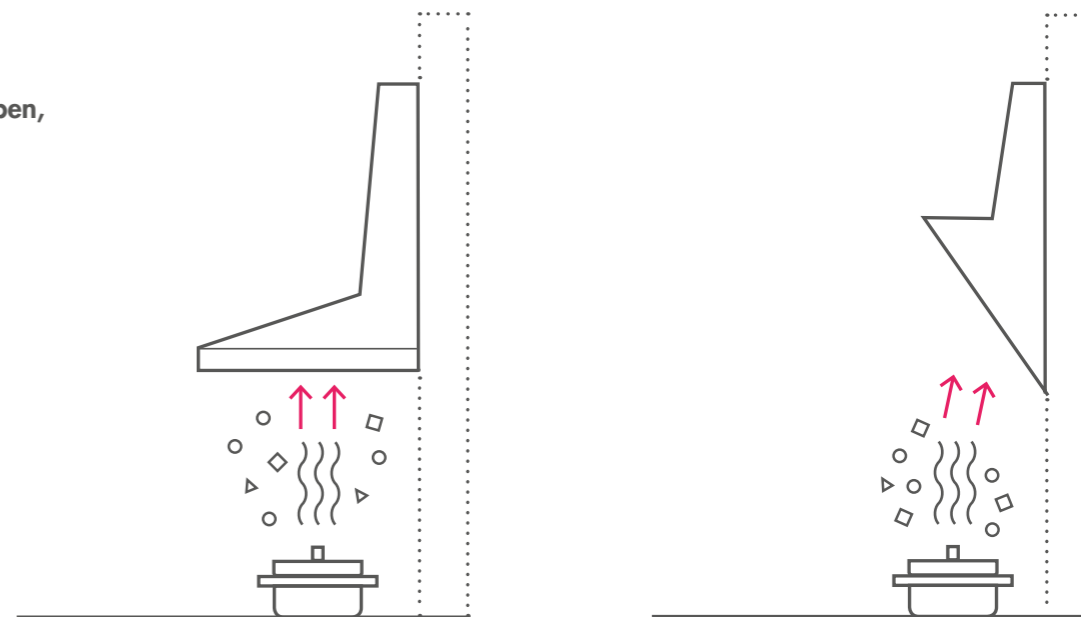
De verschillende ontwerpen

Ook zijn er verschillende uitvoeringen. De keuze wordt grotendeels bepaald door de beschikbare ruimte, maar ook door design-ideeën en kookgewoontes.

AFZUIGKAPPEN IN WOONKEUKENS

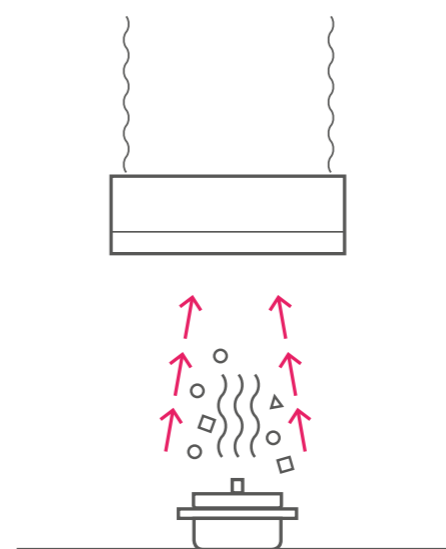
A

Wandafzuigkappen,
Inbouwkappen
zonder kop,
Inbouwkappen



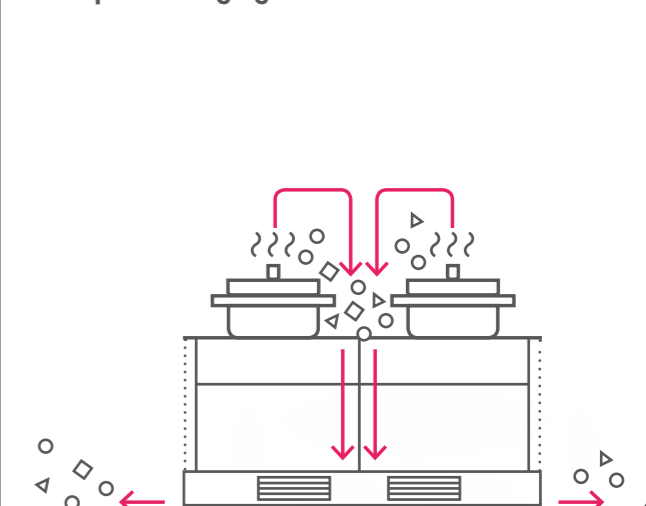
B

Eiland
afzuigkappen

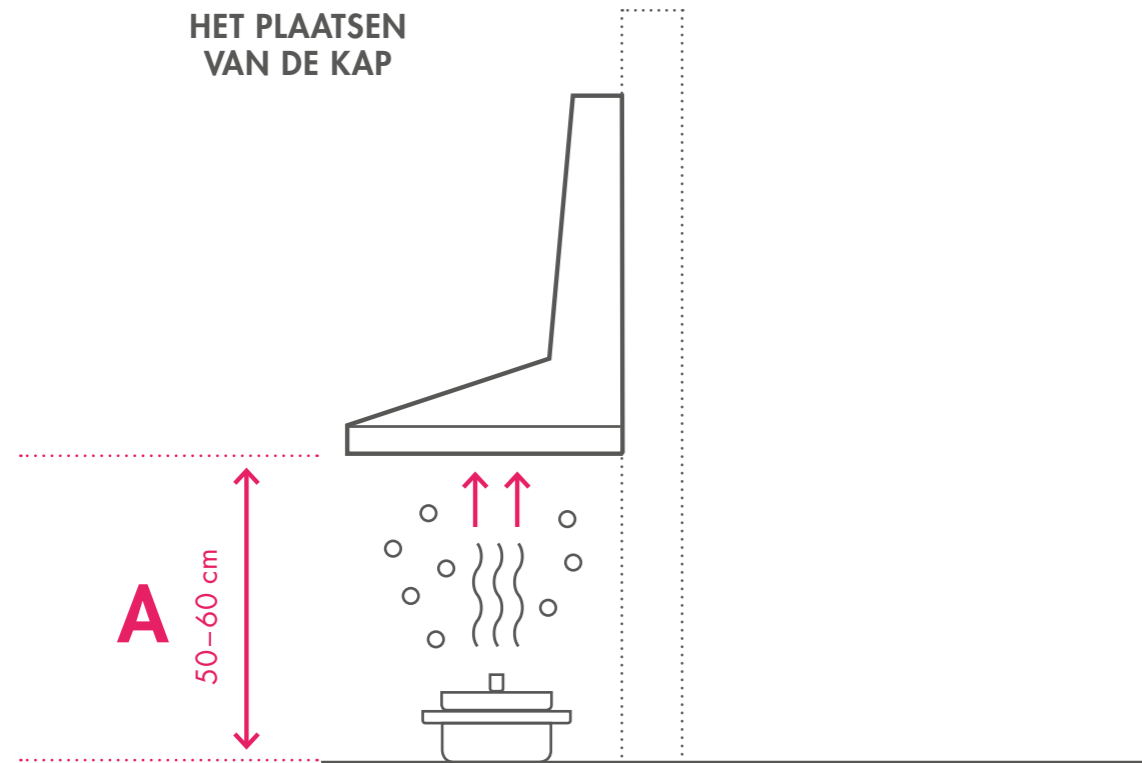


C

Kookplaatafzuiging



2 Algemene planningsinformatie

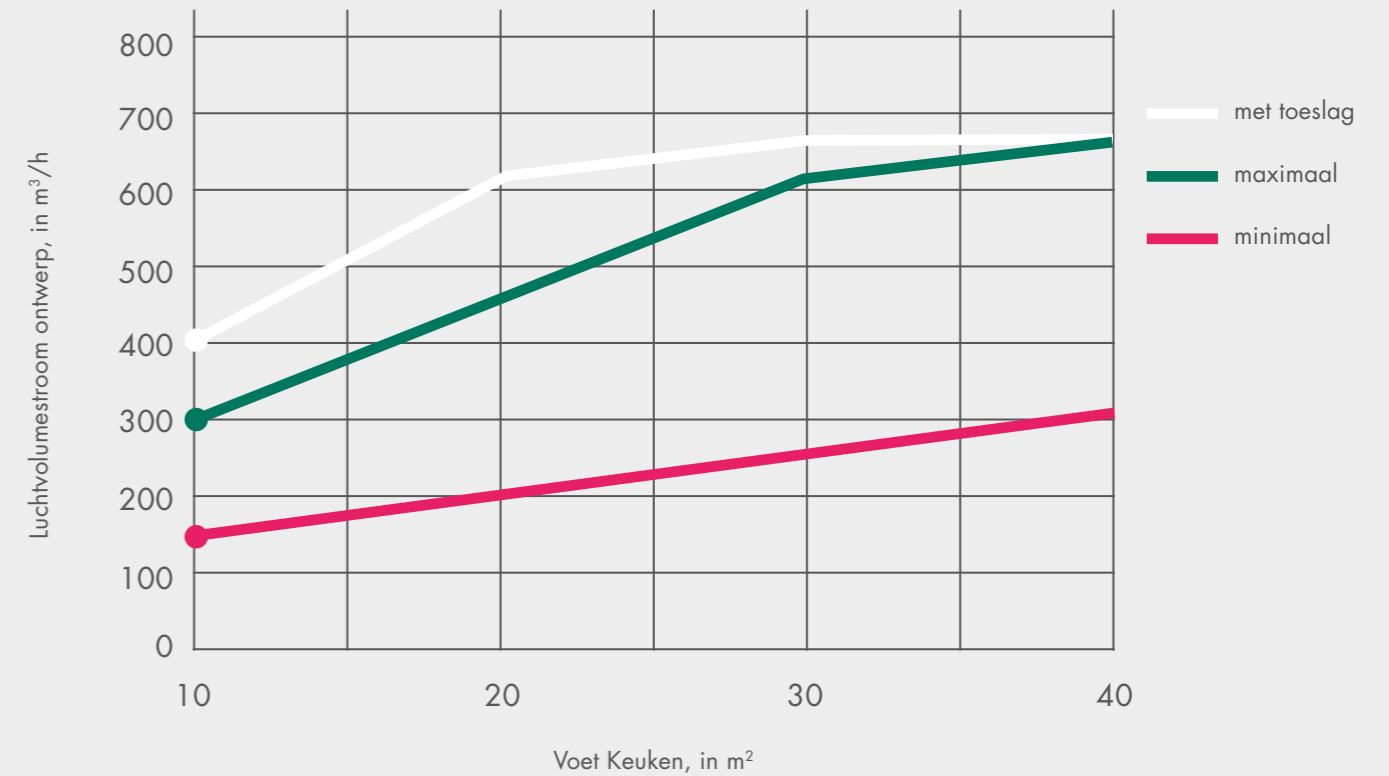


- 1 De onderrand van de kap wordt meestal op een afstand H van 50–60 cm (65 cm in combinatie met een gaskookplaat) van de bovenrand van de kookplaat gemonteerd. **Grotere afstanden moeten worden vermeden**, omdat deze de vereiste volumestroom van de afvoerlucht vergroten. Zelfs een 20 cm hogere opstelling van de afzuigkap kan de benodigde luchthoeveelheid al met 20%* verhogen.
- 2 **Wandafzuigkappen hebben de voorkeur boven eilandafzuigkappen**, omdat de dampafzuiging stabiel en effectiever is. Bij hetzelfde gebruik kan de luchthoeveelheid van aan de wand gemonteerde afzuigkappen ca. 40% lager worden ingesteld.*

- 3 Een **afstand** tot aangrenzende meubelen volgens de specificaties van de fabrikant wordt aanbevolen om vochtschade aan aangrenzende meubelen te voorkomen.
- 4 **Eiland- of wandafzuigkappen zijn, indien mogelijk, te verkiezen boven kookplaatafzuigsystemen.** Uit de eerste onderzoeken in [BewDunst] (P. 20) is gebleken dat het opvangen van dampen boven de kookplaat effectiever is.

* Schatting volgens [VDI 2052] (P. 20).

Bepaling van de luchthoeveelheid van rookafzuigsystemen volgens AMK-008, ontwerp 04/2018.



Luchtvolumestroom (q in m³/h)

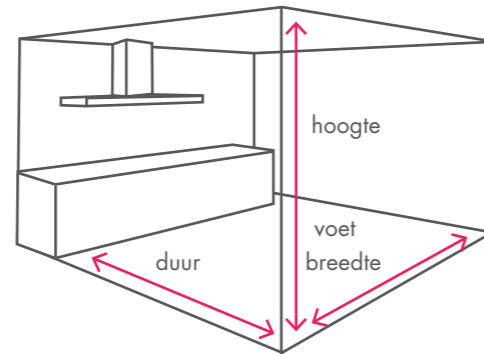
A (Voet keuken), in m²	q _{KOOKZONE} in m³/h		
	min.	max.	met toeslag
	100	150	met toeslag
	n, in 1/h		200
	min.	max.	met toeslag
	2	6	8
10	150	300	400
20	200	450	600
30	250	600	650
40	300	650	650

* De toeslag wordt aanbevolen om vermogensverlies te compenseren bijv. door geurfilters en bij niet-optimale luchtafvoergeleiding.

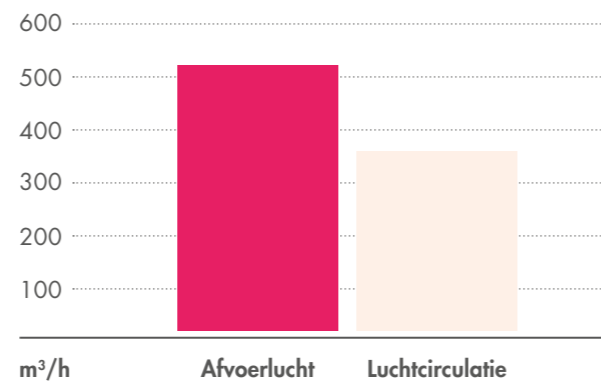
aanname h=2,5 m

Bepalen van de luchtstromingsnelheid

In het algemeen wordt de luchthoeveelheid voor het afzuigstelsel berekend op basis van het vloeroppervlak van de keuken of op basis van het kamervolume en de daaruit voortvloeiende volumeverandering van de lucht, zie tabel (P. 7) [AMK]. In grotere keukens met grote eetgedeelten of open keukens leidt het proces onvermijdelijk tot zeer grote volumestromen, omdat het proces gericht is op het verminderen van geuren in de ruimte, waarbij men ervan uitgaat dat geuren de ruimte binnendringen als gevolg van het koken.



Maximale luchtstroom met dezelfde apparaten



Het primaire doel is echter een goede detectie van de kookdamp om de verspreiding van geurende stoffen in de ruimte zo veel mogelijk te beperken. Een goede afzuiging van keukendampen is daarom essentieel om de binnenluchtvervuiling door kookprocessen effectief te verminderen. De dampafzuiging is grotendeels onafhankelijk van het vloeroppervlak van de keuken, maar wordt sterk beïnvloed door de luchtstromen in de ruimte.

Ruwe berekeningen (zie tabel P.9) tonen aan dat de werkelijk vereiste opvangvolumestroom bij afzuigsystemen met een goede opvang aanzienlijk lager kan zijn dan bij de vormgeving van het luchtvolume overeenkomstig het keukenvloeroppervlak (zie tabel P.7). De detectie wordt hier vooral beïnvloed door de plaatsing van de kap in de ruimte en het precieze warmtevermogen van de kookplaat. Huidige metingen bevestigen dit [BewDunst] (P. 20).

De volumestroom die nodig is voor een goede afzuiging wordt eerder bepaald door de positie van de afzuigkap in de ruimte en het ontwerp van de afzuigkap. Andere doorslaggevende factoren voor afvoerluchtsystemen zijn de lengte, de juiste doorsnede en het aërodynamische ontwerp van het afvoerluchtkanaal.

Relatieve schatting van de gewenste afzuigvolumestroom op basis van de plaatsing van de afzuigkap in de ruimte en van de kookplaat

op basis van [VDI 2052]

Kookplaat	Kap opstelling			Benodigde afnameluchtstroom als percentage van de referentiewaarde ¹
	Hoogte H boven de kookplaat [cm]	Aan de wand hangend	Vrijhangend (eilandversie)	
Gas/elektrisch	80			100 %
	60			80 %
	80	×		65 %
	60	×		50 %

¹ Referentiewaarde voor de vereiste verzamelvolumestroom = 350 m³/h voor een gasfornuis: 2 kookplaten in bedrijf met 2 x 2kW vermogen, hoogte H boven de kookplaat 80cm, vrijhangend, volledige detectie van de thermische stroom, geen dwarsdoorstroming



U wil het thema
luchtafvoer/circulatie nog
eens op een heel andere
manier bekijken?



Begeleid de Steinmeiers door
de wereld van het koken –
van het stenen tijdperk tot nu!
Onze video is leuk
en stuurt keukenverluchting in
de goede richting.



De Handleiding op video:
www.compair-flow.com/afzuigkappen-op-de-juiste-en-veilige-wijze-plannen

Instructies voor de werking van de recirculatie



Extra vereiste hygiënische luchtuitwisseling

In de recirculatiestand wordt geen condenswater afgevoerd. Om vochtschade te voorkomen, wordt volgens [DIN 1946-6] (P. 20) een afvoerluchtvolumestroom van 40 m³/h aanbevolen. Afhankelijk van de grootte van de keuken komt dit overeen met een luchtuitwisseling van ca. 0,5 tot 2 h⁻¹. Dit kan worden gewaarborgd door een centraal of decentraal ventilatiesysteem. Als een dergelijk systeem niet beschikbaar is, moet er een fundamentele wijziging plaatsvinden door het handmatig openen van de ramen.



Nalooptijd

Een nalooptijd van 5–10 minuten voor het drogen van het afzuigstelsel (in het bijzonder de actieve koolfilter) is over het algemeen aanbevolen.



Energiezuinigheid

In tegenstelling tot afvoerluchtsystemen hebben recirculatiesystemen geen energie-efficiëntieklasse nodig. Uit de eerste onderzoeken blijkt dat de kwaliteit van het actief koolfilter een grote invloed heeft op de energie-efficiëntie van recirculatiesystemen.



Speciale eigenschappen kookplaatafzuiging

- In het kookplaatafzuigstelsel wordt de damp naar beneden afgezogen en naar de bodem van de onderkast geleid.
- Om vochtschade te voorkomen, wordt aanbevolen om de circulerende lucht in een gesloten luchtkanaalsysteem uit het basisgedeelte te leiden. De circulatieluchtuittangen (roosters) mogen niet verstopt of geblokkeerd worden.
- De recirculatie van de lucht in de bodem, zonder leidingen naar de buitenzijde van het meubel, wordt hier uitdrukkelijk afgeraden vanwege mogelijke vocht- en schimmelschade.



Onderhoud / geurreductie ratio

Om de goede werking van de recirculatiefilters te garanderen, moeten ze regelmatig worden geregenereerd of vervangen in overeenstemming met de aanbevelingen van de fabrikant. De gebruikers moeten worden geïnformeerd over de noodzaak en de kosten van de vervolgacties. Gebruikte recirculatie luchtfilters hebben een lagere geurreductie. Uit het onderzoek blijkt dat er aanzienlijke verschillen zijn in de actieve koolfiltersystemen [BewDunst] (P. 20).



Drukverlies / geluidsemisatie

Circulatieluchtfilters vertegenwoordigen een hoge doorstroomweerstand en leiden daarom tot een verhoogd drukverlies. Uit vergelijkend onderzoek is gebleken dat de effectieve volumestroom aan de kookplaat met maximaal 25% is afgenomen [BewDunst] (P. 20).

Instructies voor de bediening van de luchtafvoer



Nastroming

Er moet voor voldoende nastroom van lucht worden gezorgd, anders kan een ontoelaatbare onderdruk in de keuken ontstaan. De luchtnastroming kan worden gerealiseerd door:

- Geopend venster (handmatig geopend of via raamcontact gekoppeld aan een afzuigstelsysteem)



- Regelbare verse lucht roosters (sALD)



- Toevoerluchtwandkast



- Toevoer-/afvoerluchtmuurkast



Om geurverspreiding te voorkomen, mag er geen lucht uit aangrenzende ruimtes naar binnen stromen (bijv. lucht uit bad/WC).



Lengte van het kanaal / drukverliezen

De doorsnede en de lengte van het kanaal zijn van invloed op de drukverliezen en dus op de effectieve luchthoeveelheid. Bij hoge drukverliezen worden de aangegeven volumestromen niet bereikt. De volgende punten moeten in acht worden genomen:

- Stutten met een dwarsdoorsnede van 150 mm (\varnothing 150 mm of equivalente rechthoekige dwarsdoorsnede)
- Kanaallengte zo kort mogelijk en met weinig richtingsveranderingen
- Wandkast/buitenluchtroosters met een grote vrije luchtstroom doorsnede
- Aerodynamisch geoptimaliseerde kanaalsystemen moeten speciaal voor hoogwaardige systemen worden gebruikt.



Hangkasten / externe luchtroosters

Hangkasten/externe luchtroosters moeten automatisch sluiten wanneer het afzuigstelsysteem niet actief is en mogen niet leiden tot een lekkagevolumestroom. Extra isolatie is ook een voordeel.



Gemeenschappelijk gebruik van ventilatiesystemen

De integratie van het afzuigstelsysteem in het woonhuisventilatiesysteem is om de volgende redenen niet aan te bevelen:

- Brandbeveiliging: mogelijke verspreiding van vuur en rook, de geldende brandveiligheidsvoorschriften moeten in acht worden genomen.
- Hygiëne: Vetophoping in luchtkanalen
- Uitleg: Woonhuisventilatiesystemen zijn meestal ontworpen voor lucht volumestromen in de orde van 100 tot 200 m³/h, bij rookafzuigsystemen zijn lucht volumestromen tot 650 m³/h toegestaan en gebruikelijk.
- Als het luchtafvoersysteem gelijktijdig met het luchttoevoer- en luchtafvoersysteem zonder lucht-nastroming wordt gebruikt, vermindert de warmte-terugwinning.



Gemeenschappelijk gebruik van open haarden

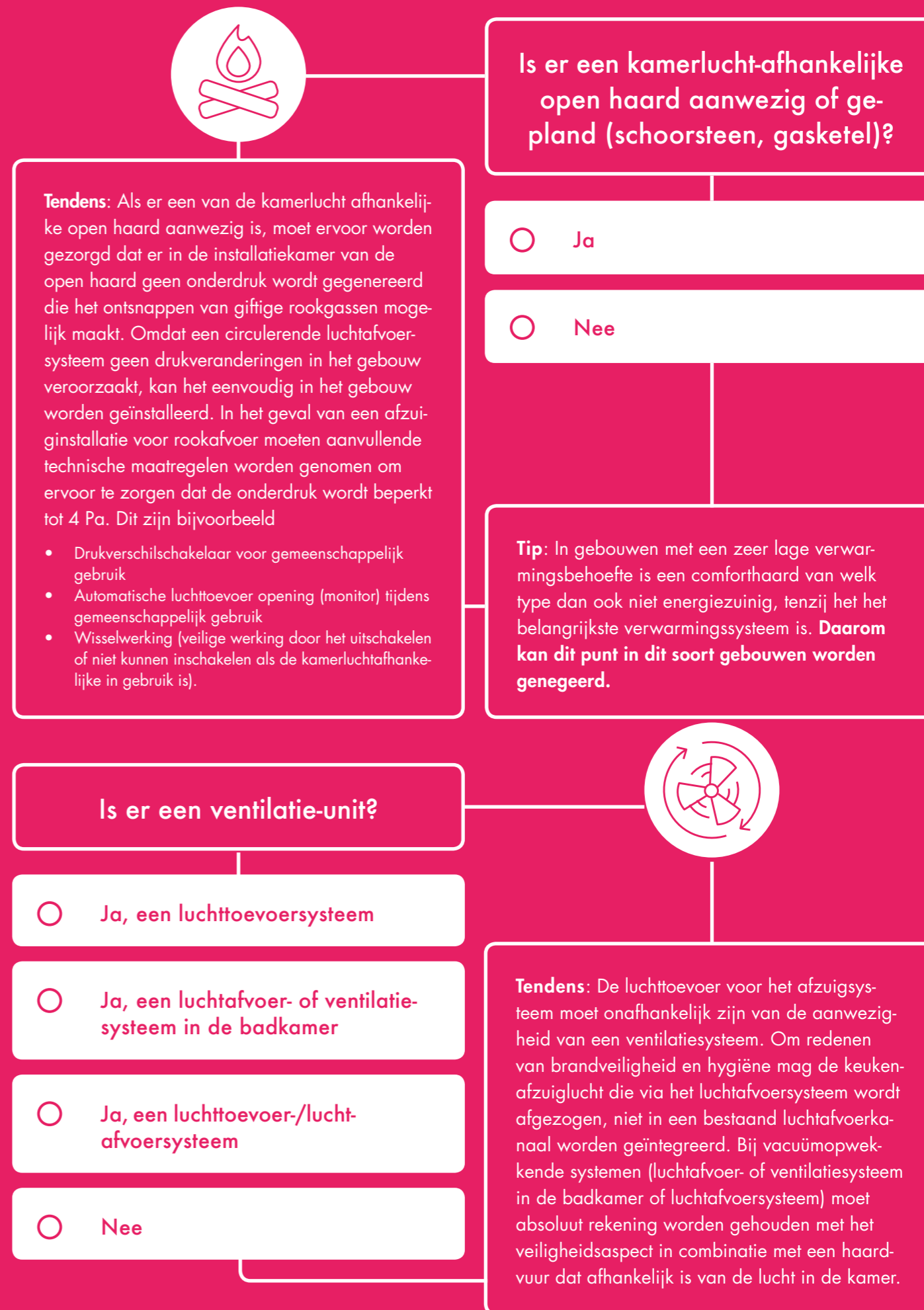
In principe is het gebruik van haarden met een aparte verbrandingsluchttoevoer en daardoor minder gevoelig voor onderdruk in de ruimte (maximaal 8 Pa onderdruk toegestaan) aan te bevelen, vooral in moderne gebouwen met een hoge dichtheid.

Voor de veiligheid is de gezamenlijke bediening van een luchtafvoer en een schouw (in het bijzonder afhankelijk van de ruimtelucht) van belang, omdat een ontoelaatbaar hoge onderdruk in de verbrandingsruimte van de schouw ertoe kan leiden dat rookgassen naar de kamer kunnen ontsnappen.

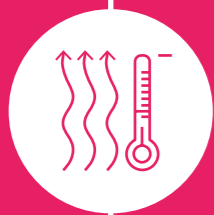
DIN 1946-6 Bbl.3 en Bbl.4 vereisen een maximaal toelaatbare onderdruk van 4 Pa en de installatie van geschikte veiligheidsvoorzieningen voor het gezamenlijk gebruik van ventilatiesystemen of afvoersystemen met ruimte-afhankelijke haarden:

- Zorgen voor een uitsluitend wederkerige werking
- Gemeenschappelijk gebruik met drukverschilbewaking of positiebewaking van de luchttoevoeropening

3 Aanbevelingen afhankelijk van de bouwnorm en de bouwspecificatie



Hoeveel neemt het jaarlijkse ventilatie-warmteverlies toe door het gebruik van luchtafvoersystemen?

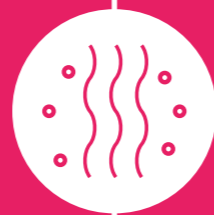


Bij de woningventilatie wordt onderscheid gemaakt tussen werking met en zonder warmterugwinning (warmterugwinningsrendement 80% of 0%). Bij ventilatiesystemen met warmterugwinning is de relatieve toename van de jaarlijkse warmteverliezen van de ventilatie door de werking van de afvoerluchtafzuiging veel groter. In absolute termen neemt het jaarlijkse ventilatiewarmteverlies toe met 156 kWh/a tot 657 kWh/a door de werking van een luchtafvoersysteem, ongeacht de grootte van het appartement en of er warmterugwinning is. Dit komt overeen met extra verwarmingskosten van ca. 11 €–46 € per jaar. Bij de luchtcirculatie moeten vocht en niet-geneutraliseerde geuren via permanente basisventilatie of raamventilatie worden verwijderd.

Bij recirculerende luchtafvoersystemen moet daarentegen rekening worden gehouden met extra kosten voor het regelmatig vervangen van de filters. De totale kosten van beide varianten zijn dus vergelijkbaar.

Als bij de afzuiging van uitlaatgassen in plaats van de conventionele terugslagkleppen **energiezuinige en goed sluitende warmteregulerende systemen worden gebruikt, zijn de verwarmingskosten aanzienlijk lager.**

Hoe groot moet de luchtinlaatopening voor luchtafvoersystemen zijn, zodat er geen kritische onderdruk in de ruimte kan ontstaan?



Afzuiginstallaties in de afzuigstand hebben een terugstroming van de lucht nodig, omdat anders een onderdruk in de keuken ontstaat, die niet is toegestaan in combinatie met een kamerluchtafhankelijke open haard en zelfs zonder open haarden tot kritieke situaties kan leiden, b.v. door deuren van het luchtcirculatiesysteem, die niet meer kunnen worden geopend. Onder veiligheidseisen wordt in het algemeen verstaan de mogelijke opening van een vluchtdeur bij het optredende drukverschil. Kritische deuropeningskrachten ontstaan bij een drukverschil van 75 Pa. Daarom moet ervoor worden gezorgd dat deze waarde in de praktijk niet wordt overschreden. De volgende minimale doorsneden zijn vereist voor de luchtstroom in luchtdichte gebouwen ($n_{50} < 0,6 h^{-1}$) om een voor de veiligheid relevante onderdruk van 75 Pa¹ * [BewDunst] (P. 20) niet te overschrijden:

Grootte van de gebruikseenheid	Afvoerluchtvolumestroom	Benodigde diameter van de openingen ²
20 m ²	250 m ³ /h	130 mm
	500 m ³ /h	180 mm
	650 m ³ /h	210 mm
100 m ²	250 m ³ /h	100 mm
	500 m ³ /h	160 mm
	650 m ³ /h	190 mm
200 m ²	250 m ³ /h	100 mm
	500 m ³ /h	160 mm
	650 m ³ /h	190 mm

¹ veiligheidsrelevante grenswaarde voor het openen van deuren. In het geval van gezamenlijk gebruik met open haarden gelden strengere eisen met betrekking tot de maximale onderdruk (zie gezamenlijke werking met open haarden).

² Afhankelijk van de uitvoering van de aansluitklep en de extra drukverliezen door het klepblad en deksel, kan de vereiste doorsnede ook aanzienlijk hoger zijn.

Bestaand: Is het gebouw geklasseerd als historisch monument of zijn er lokale bouwvoorschriften?



Ja

Nee

Tendens: Bij op de monumentenlijst geplaatste gebouwen (beschermde buitengevel van gebouwen) of plaatselijke bouwvoorschriften die de wijziging van gevels uitdrukkelijk verbieden (goedkeuring vereist), kan zonder verdere stappen een circulatie-luchtafvoersysteem worden geïnstalleerd. De installatie van een afzuiginstallatie moet door de bevoegde autoriteiten worden goedgekeurd. Discrete afvoerluchtschermen, sommige in bouwkleuren, zijn op de markt verkrijgbaar.

Bestaand: Is er reeds vocht- of schimmelschade in het gebouw voorgekomen?



Ja

Nee

Tendens: Om het vochtgehalte door kookprocessen in de kamerlucht te verminderen is een afzuigstelsel voor de afvoer van wasem aanbevolen, omdat dit de aangezogen vochtige lucht naar buiten transporteert. Recirculerende luchtsystemen daarentegen verwijderen, afhankelijk van het apparaat, voor een deel tot grotendeels, geuren door de recirculerende luchtfilter, maar het vocht blijft in de kamer achter.



In de huidige versie van de Energiebesparingsverordening en de Wet op de hernieuwbare energiebronnen wordt niet verwezen naar een verbod op dampafzuiginstallaties, in het bijzonder in nieuwe gebouwen met een hoge warmte-isolatie. Ook de elektriciteitsbehoeften van de afzuiginstallaties worden momenteel niet in aanmerking genomen in de energiebalans voor de afgifte van een energiecertificaat.

Welk type dampkap het meest geschikt is, hangt in wezen af van zowel de bouwkundige voorwaarden als van het gedrag van de gebruiker zelf.

4 Speciale kenmerken voor energie-efficiënte gebouwen



In gebouwen met een zeer lage verwarmingsbehoefte, zoals passiefhuizen en efficiëntie 40 huizen, kan het gebruik van een afzuigstelsel voor afvoergassen de verwarmingsbehoefte van de gebruikseenheid verhogen.

Voor passieve huizen gelden bijvoorbeeld de volgende criteria:

Jaarlijkse verwarmingsbehoefte
 $< 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$



De toename van de warmtebehoefte is niet alleen het gevolg van de warmteverliezen van de ventilatie tijdens de werking van het afzuigstelsel: als ze niet luchtdicht zijn, kunnen met name de luchtafvoer-

Luchtdichtheid van de gevels van het gebouw
 $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$



kleppen en de aanzuigkleppen aanzienlijke infiltratieverliezen vertonen. Er zijn luchtdichte afdichtingsproducten op de markt verkrijgbaar.

Aanbevelingen voor gebouwen met een zeer lage verwarmingsbehoefte

bijv. passiefhuis en efficiëntie 40 huis



Circulatieluchtafzuigsystemen hebben vanuit energieoogpunt de voorkeur, rekening houdend met het warmteverlies van de ventilatie en het elektriciteitsverbruik van de ventilator.

Luchtafvoersystemen zijn mogelijk. De volgende punten moeten in acht worden genomen:

- Oplossingen voor de afterflow moeten ter beschikking worden gesteld. De luchtafvoer- of ontluchtingsopening moet voorzien zijn van goed sluitende afdichtingen. Eenvoudige terugstroomkleppen zijn niet voldoende.
- Comfortbeperkingen kunnen niet worden uitgesloten. Het doel moet zijn oplossingen te vinden die het mogelijk maken dat de verse lucht die in de onmiddellijke nabijheid van de kookplaat binnenstroomt, in de kookplaat kan worden gebracht.
- Er moeten afzuigsystemen worden gebruikt die de werkingstijd beperken en het maximale luchtvolume na een tijdsinterval opnieuw instellen (automatisch).
- De voorkeur dient te worden gegeven aan systemen met een gematigde afvoerluchtvolumestroom om te zorgen voor voldoende luchtafvoer. Zoals uit onderzoek naar de dampafzuiging [BewDunst] (P. 20) is gebleken, bestaan er aanzienlijke verschillen tussen de afzonderlijke producten. De luchtstromen die nodig zijn om een bepaalde hoeveelheid damp te registreren, verschillen in de onderzochte systemen tot 60% van elkaar.
- In kleine appartementen verhoogt het extra ventilatiewarmteverlies de verwarmingsbehoefte en ook de verwarmingskosten aanzienlijk. Afzuiginstallaties mogen daarom niet worden gebruikt in dergelijke gebouwen als de gemiddelde grootte van het appartement minder dan 90 m² bedraagt.

VERDERE INFORMATIE

Productinformatie alsmede onderhouds- en onderhoudsinstructies van de fabrikanten

Federale vereniging van de schoorsteenvegers

www.schornsteinfeger.de

Bouwbepalingen van de deelstaten

www.bauordnungen.de/html/deutschland.html

AMK Arbeitsgemeinschaft die Moderne Küche e.V.

www.amk.de

BIBLIOGRAFIE

[VDI 2052] Verein Deutscher Ingenieure (Vereniging van Duitse ingenieurs): **Ventilatiesystemen voor keukens**. Uitgeverij Beuth, April 2006.

[AMK] **AMK-folder – Keukenmeubilair – Kookomgeving en ruimteventilatie** (AMK- MB-008). Februari 2014, Mannheim: Arbeitsgemeinschaft Die Moderne Küche e.V.

[DIN 1946-6] Deutsches Institut für Normung e.V. (Duits Instituut voor Normalisatie e.V.): DIN 1946-6: **Ventilatietechniek – Deel 6: Ventilatie van woningen – Algemene eisen, eisen voor afmetingen, uitvoering en markering, levering/ aanvaarding (acceptatie) en onderhoud**. 2009. Uitgeverij Beuth GmbH

[BewDunst] **Eindverslag van de “Studie over de technische, energetische en economische evaluatie van afzuig – en recirculatieafzuigkappen in keukens in energiezuinige gebouwen”**. December 2018.

Projectduur

12. Juni 2017–12. December 2018

Verwijzing

10.08.18.7-17.27

Projectmanagement/Begunstigde

Passivhaus Institut
Rheinstr. 44/46
64283 Darmstadt
mail@passiv.de.
Tel. +49 (0)6151 826 990

Auteurs

Dipl.-Ing. Kristin Bräunlich (Passivhaus Institut), Dipl.-Ing. Martina Broege (IHD GmbH), Dr.-Ing. Alfred Bruns (Naber GmbH), Prof. Dr.-Ing. Thomas Hartmann (ITG GmbH), Dipl. Phys. Oliver Kah (Passivhaus Institut), Dipl.-Ing. Christine Knaus (ITG GmbH), Sven Knothe (IHD GmbH), Dipl.-Ing. Matthias Weinert (IHD GmbH), Dipl.-Ing. Julia Sophie Weiser (Passivhaus Institut), Enrico Zönnchen (IHD GmbH)

Het onderzoeksverslag werd met middelen van het onderzoeksinitiatief toekomst bouw van het Bundesinstitut für Bau-, Stadt- en Raumforschung bevorderd. (Referentie: SWD-10.08.18-7-17.27)

De auteurs zijn verantwoordelijk voor de inhoud van het verslag.



De wereld van de
innovatieve keukenventilatie:
compair-flow.com



Naber GmbH
Ontwikkeling · Productie · Distributie

Enschedestraße 24
48529 Nordhorn
Duitsland

Telefoon +49 5921 704-0
Fax +49 5921 704-140

naber@naber.com
www.naber.com

09/2019 NL

Naber – Het origineel

Wereldwijd vertrouwen alle vooraanstaande fabrikanten van wasemkapsystemen op ventilatiesystemen en componenten van Naber. Professionals in de keuken vinden bij Naber oplossingen voor nagenoeg elke planning en elke installatie. Op de bedrijfsinterne ontwikkelingsafdeling ontstaan er regelmatig qua zowel techniek als vormgeving toonaangevende producten die keukens in de hele wereld weer een stuk beter, comfortabeler en efficiënter maken.