

# Eenvoudige oplossingen voor ventilatieproblemen in de kinderopvang

## **VIJF CASUSSEN ONDERZOCHT**



W/E adviseurs: Marit Béguin en Cees Leenaerts  
BOinK, Belangenvereniging Ouders in de Kinderopvang: Gjalt Jellesma  
AKTA, onderzoeks- en adviesbureau voor ruimtegebruik: Ed Hoekstra

# INHOUD

<b>Inleiding</b>	3
<b>1 Ventilatiesystemen</b>	5
1.1 Permanente ventilatie	5
1.2 Spuiventilatie	9
<b>2 Vijf casussen</b>	10
2.1 Standaard vooroorlogse basis- of kleuterschool	10
2.2 Standaard basis- of kleuterschool uit 1950 - 1980	12
2.3 Kinderdagverblijf of locatie voor buitenschoolse opvang uit 1980 - 2000	15
2.4 Kinderdagverblijf of locatie voor buitenschoolse opvang in woonhuis of bedrijfsruimte (winkelpand)	17
2.5 Kindercentrum in brede school of multifunctionele accommodatie	19
<b>3 Oplossingen en kosten voor verbeteringen van de ventilatie</b>	22
3.1 Oplossingen	22
3.2 Kosten	27
<b>4 Begrippenlijst</b>	30
<b>5 Relevante literatuur en websites</b>	31
Colofon	32

## INLEIDING

De kwaliteit van het binnenmilieu in de kinderopvang krijgt de laatste jaren behoorlijk veel aandacht. Uit onderzoeken van verschillende GGD's (2009) bijvoorbeeld en uit het onderzoek van Lichtveld Buis & Partners (2009) in het bijzonder blijkt dat de luchtkwaliteit in veel kindercentra voor verbetering vatbaar is. Zo wordt de aanwezigheid van een te hoge concentratie van allergene stoffen en kooldioxide (CO<sub>2</sub>) geconstateerd, waardoor kinderen sneller ziek kunnen worden.

Onvoldoende luchtkwaliteit kan samenhangen met een ontoereikend ventilatiesysteem en met het gedrag van de gebruikers. Een ontoereikend ventilatiesysteem betekent dat de ruimten in het kindercentrum onvoldoende kunnen worden geventileerd. Met het gedrag van gebruikers wordt bedoeld dat gebruikers het systeem onvoldoende benutten: zij sluiten bijvoorbeeld ramen of roosters of zetten deze onvoldoende open, vergeten regelmatig te luchten, gebruiken niet de juiste ventilatiestand van een systeem of laten het systeem niet vaak genoeg schoonmaken.

Het doel van deze brochure is de luchtkwaliteit binnen de kinderopvang te verbeteren, zonder dat financiële belemmeringen hierbij een grote rol gaan spelen. Hele dure en ingrijpende oplossingen zullen - zeker in een tijd van bezuinigingen - ondernemers in de kinderopvang kunnen weerhouden de knelpunten in de luchtkwaliteit aan te pakken. Vandaar dat de nadruk in deze brochure ligt op eenvoudige oplossingen voor de gesignaleerde knelpunten in de ventilatie, waarmee de luchtkwaliteit binnen een kort tijdsbestek kan worden verbeterd.

In de brochure worden de meest voorkomende ventilatiesystemen in de kinderopvang beschreven, opdat medewerkers, ouders en ondernemers kunnen weten welk ventilatiesysteem in hun kindercentrum is toegepast. Er zijn daarnaast vijf gebouwtypen geselecteerd die veel voorkomen in de kinderopvang en voor deze gebouwtypen zijn de meest voorkomende ventilatieproblemen beschreven. Vervolgens zijn de mogelijke oplossingen op een rijtje gezet. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen verbeteringen van het bestaande ventilatiesysteem, eenvoudige en goedkope oplossingen en als laatste oplossingen die voldoen aan de nieuwe regelgeving voor nieuwbouw. Ook is een raming van de kosten die aan het realiseren van deze oplossingen verbonden zijn, gegeven.

De brochure is door BOinK, Belangenvereniging van Ouders in de Kinderopvang, ontwikkeld op verzoek van het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM). De brochure is tot stand gekomen in samenwerking met AKTA, onderzoeks- en adviesbureau voor ruimtegebruik, en W/E adviseurs, adviesbureau voor duurzaam bouwen.

Naast deze brochure heeft BOinK, in samenwerking met Consument en Veiligheid, een 'veilig en fris kaart' ontwikkeld en digitaal beschikbaar gesteld via de website [www.veiligenfris.nl](http://www.veiligenfris.nl). Deze kaart besteedt aandacht aan de brandveiligheid en luchtkwaliteit in kindercentra. De gebruikers van de centra kunnen middels deze kaart zien wat ze kunnen doen om de brandveiligheid en luchtkwaliteit in hun centrum te verbeteren. Het is de bedoeling dat deze kaart in de groepsruimten van alle kindercentra komt te hangen.

## Leeswijzer

In hoofdstuk één staan de verschillende ventilatiesystemen beschreven die gangbaar zijn in de kinderopvang. Aan de hand hiervan kunt u bepalen welk systeem of combinatie van systemen in een kindercentrum is toegepast.

In het tweede hoofdstuk worden vijf casussen beschreven. Per casus wordt ingegaan op de kenmerken van het gebouw en het ventilatiesysteem en de meest voorkomende problemen met de luchtkwaliteit en de ventilatie. Vervolgens worden ook de oplossingen weergegeven.

## De casussen zijn

**Standaard vooroorlogse basis- of kleuterschool**

**Standaard basis- of kleuterschool uit 1950 - 1980**

**Kinderdagverblijf of locatie voor buitenschoolse opvang uit 1980 - 2000**

**Kinderdagverblijf of locatie voor buitenschoolse opvang in woonhuis of bedrijfsruimte (winkelpand)**

**Kindercentrum in brede school of multifunctionele accommodatie**

In hoofdstuk drie worden de mogelijke oplossingen en bijbehorende kosten uitgewerkt. De brochure eindigt met een overzicht van relevante begrippen, literatuur en websites.

## Stappenplan aanpak verbetering luchtkwaliteit

Bij het ontwikkelen van deze brochure is uitgegaan van het volgende stappenplan voor het verbeteren van de luchtkwaliteit van een bepaalde locatie.

### 1. Bepaal welk ventilatiesysteem uw kindercentrum of uw ruimte heeft

Bepaal op welke wijze de lucht in uw centrum of ruimte wordt verversd. Pas als u weet welk systeem of welke combinatie van systemen van toepassing is, kunt u maatregelen treffen om de kwaliteit van de ventilatie te verbeteren. Het is ook van belang om te weten hoe het systeem werkt, wat u moet doen om het systeem zo goed mogelijk te laten werken: dient u bijvoorbeeld de schakelaar van het systeem tijdig in een hogere stand te zetten of de ventilatieroosters altijd open te laten staan?

### 2. Stel vast of het systeem goed werkt. Is de luchtkwaliteit voldoende?

Metten is weten: of de luchtkwaliteit voldoende is kunt u vaststellen met behulp van een CO<sub>2</sub>-meter, te koop in de handel. De meters geven middels een verkeerslicht aan of de concentratie kooldioxide niet te hoog is. Laat deze meter bij voorkeur in de ruimte hangen, zodat u altijd het CO<sub>2</sub>-gehalte in de ruimte kunt meten. Als u een meter moet delen met meerdere centra of ruimten, meet dan gedurende minimaal twee weken achter elkaar de concentraties CO<sub>2</sub> in de ruimte, zowel in de winter als in de zomer. Op deze manier meet u de concentratie CO<sub>2</sub> in de meest voorkomende situaties en in wisselende groepssamenstellingen.

### 3. Verander het gedrag van de gebruikers

Zorg ervoor dat uw pedagogisch medewerkers weten hoe en wanneer ze moeten ventileren. Zij dienen te weten wat ze moeten doen om de ruimten optimaal te ventileren. Denk bijvoorbeeld aan het open zetten en open laten staan van ventilatieraampjes of roosters, het luchten (spuien) van de ruimten op gezette tijden of het beter kleden van de gebruikers van de ruimten, zodat ze minder snel last van tocht of koude hebben.

### 4. Optimaliseer het bestaand systeem

Als veranderingen in het gedrag niet tot voldoende ventilatie van de ruimten leiden, verbeter dan het bestaande systeem.

### 5. Voer eenvoudige en goedkope oplossingen door

Als door optimalisering van het bestaande systeem de ventilatie onvoldoende verbetert, komt u in de fase van het doorvoeren van eenvoudige en niet te dure oplossingen. Deze oplossingen dragen bij aan een aanzienlijke verbetering van de ventilatie, ook al blijft het mogelijk dat de grenswaarde van de aanwezige CO<sub>2</sub> niet wordt gehaald. Elke verbetering van de ventilatie is de moeite waard.

### 6. Pas het ventilatiesysteem aan, zodat het voldoet aan het nieuwe bouwbesluit

Als u uw kindercentrum wil laten voldoen aan de nieuwe eisen van het bouwbesluit met betrekking tot de ventilatie, zult u waarschijnlijk meer ingrijpende maatregelen moeten nemen, die ook tot hogere kosten zullen leiden.

# 1

## VENTILATIESYSTEMEN

Er bestaan verschillende vormen van luchtverversing, zo wordt onderscheid gemaakt tussen permanente ventilatie (verder ventilatie genoemd) en spui ventilatie (verder ook wel spuien of luchten genoemd). Permanente ventilatie is bedoeld om continu frisse lucht in een ruimte toe te voeren en vervuilde lucht af te voeren. Spui ventilatie is bedoeld om in korte tijd sterk verontreinigde lucht te kunnen afvoeren.

In de paragraaf 'Permanente ventilatie' wordt verder ingegaan op ventilatie. Ten eerste wordt de wet- en regelgeving voor kindercentra (hele dagopvang en buitenschoolse opvang) beschreven. Daarnaast worden de meest gebruikelijke ventilatiesystemen beschreven: natuurlijke ventilatie, mechanische ventilatie en balansventilatie.

De paragraaf 'Spui ventilatie (luchten)' behandelt spui ventilatie. De wet- en regelgeving wordt beschreven, evenals de mogelijke voorzieningen om te luchten. In de praktijk wordt ventilatie nog weleens verward met koeling. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de veel gehoorde uitspraak dat de ventilatie niet voldoet, omdat het te warm wordt in de zomer. Het gaat in deze paragraaf echter alleen om de luchtverversing, dus niet om bijvoorbeeld binnentemperatuur of luchtvochtigheid.

### 1.1 Permanente ventilatie

#### Wet- en regelgeving

In het Bouwbesluit (2012) zijn eisen opgenomen voor de ventilatie van gebouwen. Voor nieuwe gebouwen (nieuwbouw) waarin kinderopvang wordt gevestigd, gelden de volgende regels:

- Alle verblijfsruimten moeten voldoen aan ventilatie-eisen conform het Bouwbesluit. De capaciteit van de ventilatie is afgestemd op het werkelijk aantal aanwezige personen in de ruimte. Per persoon moet er een voorziening voor luchtverversing zijn van ten minste 6,5 liter per seconde. Dit geldt voor alle kinderopvangvoorzieningen (van 0 tot 12 jaar).
- Voor bestaande bouw geldt dat de nieuwe eis pas op 1 april 2017 van toepassing is.
- Er moet een voorziening zijn voor toe- en afvoer van lucht in verblijfsruimten, bijvoorbeeld ventilatieroosters en/of een ventilatiesysteem.
- Er is een maximum gesteld aan de luchtsnelheid in verblijfsruimten, zodat tocht voorkomen wordt.
- De toe- en afvoervoorzieningen moeten regelbaar zijn, bijvoorbeeld: rooster helemaal open, half open of dicht.
- De toegevoerde lucht in een verblijfsruimte moet direct van buiten komen. De lucht mag dus niet uit een andere verblijfsruimte komen (bijvoorbeeld van groepsruimte naar slaapruijnte), maar mag wel worden toegevoerd via een ventilatiesysteem.

Voor bestaande gebouwen geldt een beperkt aantal regels:

- Er moet een voorziening zijn voor toe- en afvoer van lucht in verblijfsruimten.
- Een verblijfsruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 3,44 liter per seconde per aanwezige persoon in de ruimte. Deze eis is pas op 1 april 2017 van toepassing.

## Natuurlijke ventilatie

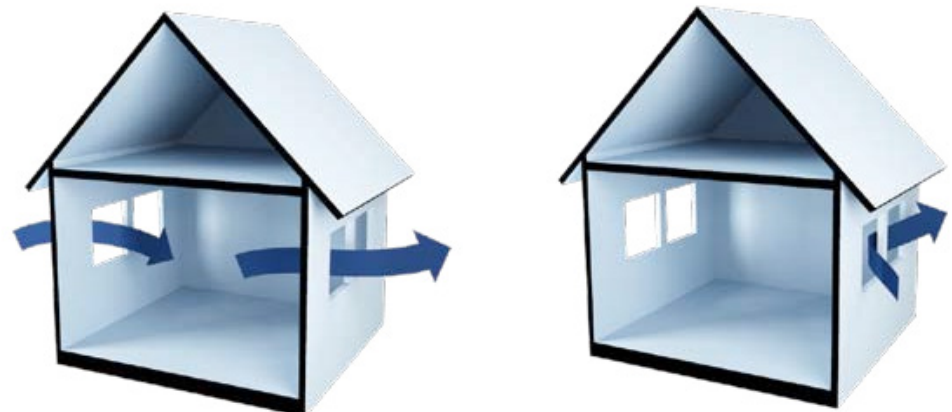
Natuurlijke ventilatie betekent dat de ventilatielucht in een ruimte op een natuurlijke wijze wordt toe- en afgevoerd; er komt geen ventilatiesysteem aan te pas. De toevoer van lucht vindt meestal plaats door klepramen, hoog in de gevel, of ventilatieroosters. Daarnaast zijn er gebouwen waar geventileerd wordt door (grote) ramen open te zetten. Zie figuur 1. Om te zorgen voor voldoende frisse lucht binnen is het belangrijk dat de roosters en/of ramen altijd open of op een ventilatiestand staan. Ook moeten roosters regelmatig schoongemaakt worden om te zorgen dat er nog genoeg lucht doorheen kan.

De afvoer van lucht vindt plaats via ramen en/of roosters aan de andere kant van de ruimte (dwarsventilatie) of aan dezelfde kant (enkelzijdige ventilatie), zie figuur 2. Bij dwarsventilatie is de doorstroming van lucht door de ruimte meestal beter dan bij enkelzijdige ventilatie. Doordat de lucht bij enkelzijdige ventilatie aan dezelfde kant van de ruimte naar binnen en naar buiten gaat, wordt de lucht aan de andere kant van de ruimte minder goed ververst. Meestal betreft dit de gangkant, waar geen te openen ramen aanwezig zijn.

Figuur 1: Klepramen (linksboven), grote te openen ramen (rechtsboven), ventilatierooster binnenzijde (linksonder) en ventilatierooster buitenzijde (rechtsonder)  
- bron: W/E adviseurs



Figuur 2:  
Dwarsventilatie (links)  
en enkelzijdige ventilatie (rechts)  
- bron: 'De frisse basisschool; Samen aan de slag voor een gezonde en behaaglijke ventilatie op school', GGD IJsselland en GGD Regio Twente, november 2008





## Mechanische ventilatie

Bij mechanische ventilatie wordt de lucht op natuurlijke wijze toegevoerd en op mechanische wijze afgevoerd, zie figuur 3. De toevoer van lucht vindt plaats door klepramen of ventilatieroosters hoog in de gevel. Om te zorgen dat er voldoende frisse lucht wordt toegevoerd, is het belangrijk dat de roosters en/of ramen altijd open of op een ventilatiestand staan.

Figuur 3: De rode cirkel geeft de ventilator aan  
- bron: 'De frisse basisschool; Samen aan de slag voor een gezonde en behaaglijke ventilatie op school', GGD IJsselland en GGD Regio Twente, november 2008



Voor de afzuiging van lucht is een ventilatiesysteem aanwezig dat 24 uur per dag ingeschakeld staat. Afzuiging in de toiletten, die alleen in werking gesteld wordt als het licht aan gaat, valt bijvoorbeeld niet onder de noemer mechanische ventilatie. De afzuiging vindt bij mechanische ventilatie plaats via een afzuigpunt in het plafond in de verblijfsruimte, in de gangen en/of in de sanitaire ruimte, zie figuur 4. De filters in het ventilatiesysteem moeten op tijd vervangen worden om te zorgen dat er genoeg lucht afgezogen kan blijven worden.

Als de afvoer in de gang plaatsvindt, zijn er vaak ventilatieroosters aanwezig tussen de verblijfsruimten en de gang, zie figuur 5.

Figuur 4: Verschillende typen afzuigpunten voor ventilatielucht  
- bron: W/E adviseurs



Figuur 5:  
Ventilatieroosters tussen verblijfsruimte en gang, in de muur (links) en in het raam (rechts)  
- bron: W/E adviseurs



In veel gevallen is een driestandschakelaar voor het ventilatiesysteem aanwezig. De standen zijn: laag bij weinig kinderen, midden bij een normaal aantal kinderen, hoog bij extra veel kinderen, zie figuur 6. Soms wordt automatisch bepaald hoeveel lucht er wordt afgezogen, bijvoorbeeld middels tijdschakelaar of op basis van de hoeveelheid CO<sub>2</sub> in de lucht.

**Figuur 6: Driestandschakelaar van een ventilatiesysteem**  
- bron: W/E adviseurs



Bij mechanische ventilatie is het soms goed te horen dat de lucht afgezogen wordt door het ventilatiesysteem, men hoort dan een zoemend geluid. Het is belangrijk dat het geluid niet te hard en dus niet storend is. Een te hard geluid kan namelijk tot irritatie leiden, met als gevolg dat het ventilatiesysteem wordt uitgezet en er niet meer voldoende geventileerd wordt.

### Balansventilatie

Bij balansventilatie wordt de lucht op mechanische wijze toe- en afgevoerd. De toevoer van lucht vindt meestal plaats via toevoerpunten in het plafond, zie figuur 7. Soms is de toevoer in de gevel gesitueerd. Het ventilatiesysteem zorgt dat de verse buitenlucht via de toevoerpunten de verblijfsruimten wordt ingeblazen. De afzuiging kan, net als bij mechanische ventilatie, plaatsvinden via een afzuigpunt in het plafond in de verblijfsruimte, in de gangen en/of in de sanitaire ruimte, zie figuur 4.

**Figuur 7: Verschillende typen toevoerpunten voor ventilatielucht**  
- bron: W/E adviseurs

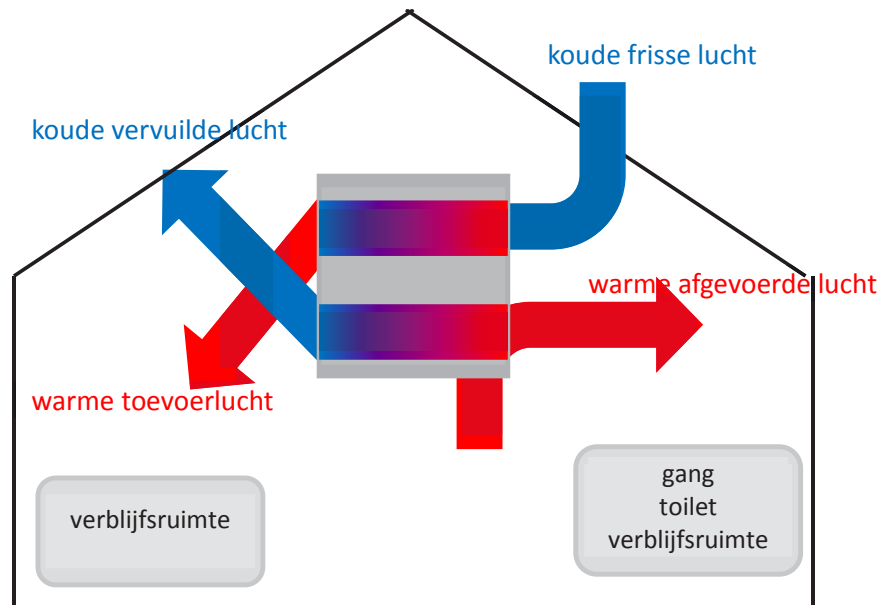


De filters van de toe- en afvoer van het systeem moeten regelmatig worden vervangen om te zorgen dat er genoeg lucht wordt toegevoerd en afgezogen en dat de toegevoerde lucht schoon is als deze de ruimten binnenkomt.

Toegevoerde lucht kan worden behandeld: bevochtigd of ontvochtigd, verwarmd of gekoeld. Ook wordt vaak een systeem toegepast dat de warmte uit de afgevoerde lucht gebruikt om de toegevoerde lucht op te warmen, zie figuur 8. De toegevoerde en afgevoerde lucht stromen dan dicht langs elkaar in afgesloten kanalen, die alleen de warmte doorlaten en niet de lucht. De toegevoerde lucht wordt dus niet vervuild met de afgevoerde lucht. Het voordeel hiervan is dat de kinderen en medewerkers minder frequent last van tocht hebben, aangezien de toegevoerde lucht niet zo koud is. Voor de zomersituatie is een omleiding nodig, om te voorkomen dat de lucht verwarmd wordt. Als deze omleiding er niet is, is er grote kans dat het te warm wordt in de verblijfsruimte.



Figuur 8: Het principe van warmteterugwinning bij balansventilatie



Bij balansventilatie hoort men, net als bij mechanische ventilatie, soms een zoemend geluid bij de toe- en afvoer van lucht. Het is belangrijk dat dit geluid niet te hard en dus niet storend is. Een te hard geluid kan tot irritatie leiden, met als gevolg dat het ventilatiesysteem wordt uitgezet en er niet meer voldoende geventileerd wordt.

## 1.2 Spuiventilatie (luchten)

### Wet- en regelgeving

In het Bouwbesluit zijn eisen opgenomen voor de spuiventilatie van gebouwen. Voor nieuwe gebouwen (nieuwbouw) waarin kinderopvang wordt gevestigd, gelden de volgende regels:

- Er moet een spuivoorziening aanwezig zijn.
- De voorziening moet voor een verblijfsgebied een minimale capaciteit hebben van 6 liter per seconde per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte. Voor een verblijfsruimte geldt de minimale capaciteit van 3 liter per seconde per m<sup>2</sup>.

Voor bestaande gebouwen voldoet een spuivoorziening met een capaciteit van ten minste 3 liter per seconde per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte.

Spuien wordt dikwijls gedaan door twee tegenover elkaar liggende spuivoorzieningen open te zetten, zoals een raam en een deur of twee ramen. In figuur 9 is een spuivoorziening weergegeven. Het kan ook zijn dat een spuistand aanwezig is in het ventilatiesysteem, bij mechanische ventilatie of balansventilatie. Het systeem zuigt dan gedurende korte tijd extra veel lucht af. Bij een balansventilatiesysteem wordt dan ook extra veel lucht toegevoerd. Er hoeven dan geen ramen en/of deuren tegenover elkaar open gezet te worden.

Figuur 9: Te openen ramen als spuivoorziening  
- bron: W/E adviseurs



# 2

## VIJF CASUSSEN

Hieronder worden vijf casussen beschreven: vijf gebouwtypen die veel voorkomen in de kinderopvang. Per casus worden kenmerken van het gebouw en ventilatiesysteem en de meest voorkomende problemen weergegeven. Vervolgens worden oplossingen gegeven, die in het volgende hoofdstuk worden uitgewerkt.

### 2.1 Standaard vooroorlogse basis- of kleuterschool

#### Kenmerken standaard basis- of kleuterschool:

- gevels van baksteen
- grote te openen ramen
- hoge plafonds
- ramen aan één zijde ruimte
- klepramen en/of grote ramen voor ventilatie

#### Gebouw en ventilatiesysteem

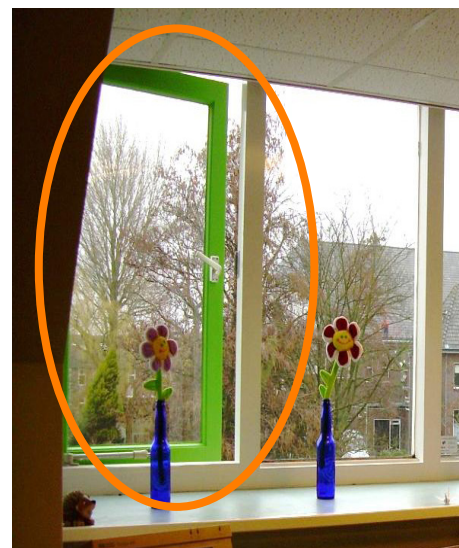
Sommige kinderdagverblijven en/of buitenschoolse opvanglocaties (BSO's) zijn gevestigd in vooroorlogse basis- en/of kleuterscholen. Deze gebouwen zijn verbouwd tot kinderdagverblijf of BSO. De gebouwen hebben veelal gevels van baksteen en grote ramen, zie figuur 1. Meestal zijn de ramen van enkel glas, soms is bij renovatie dubbel glas aangebracht. De voormalige klaslokalen hebben vaak hoge plafonds en één wand met ramen naar buiten.

Deze gebouwen worden meestal op natuurlijke wijze geventileerd. De toevoer van ventilatielucht vindt vaak plaats via klepramen hoog in de gevel, zie figuur 2. Afvoer van lucht ontbreekt vaak. Ook zijn er grote te openen ramen aanwezig die gebruikt kunnen worden om extra te ventileren (meestal in de zomer) en om te luchten (zomer en winter).

Figuur 1: Voorbeelden van de buitenzijde van een vooroorlogse basis- of kleuterschool  
- bron: W/E adviseurs



Figuur 2: Klepramen hoog in de gevel (links) en grote ramen om te luchten (rechts)  
- bron: W/E adviseurs



#### Probleem luchtkwaliteit/ventilatie

Ventilatie in standaard vooroorlogse basis- of kleuterscholen vindt meestal plaats door ramen aan één zijde van de ruimte te openen. Er is geen aparte voorziening voor het afvoeren van lucht. De ventilatie is dus sterk afhankelijk van de gebruikers van het gebouw, windsnelheid en windrichting.

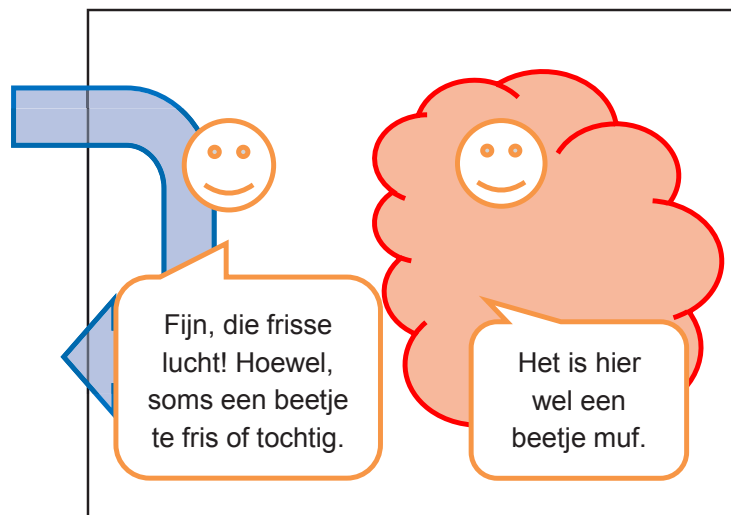
### Ventilatieproblemen standaard basis- of kleuterschool:

- ventilatie sterk afhankelijk van gebruikers
- ramen vaak dicht
- afvoer ontbreekt dikwijls
- niet voldoende menging van frisse en 'gebruikte' lucht

Als er geen wind staat, wordt er meestal te weinig geventileerd. Ook blijven de klepramen vaak dicht omdat het anders te koud wordt, er te veel tocht ervaren wordt of medewerkers vergeten de ramen open te zetten. De ruimten worden ook dan niet voldoende geventileerd.

Als de ramen wel open zijn, komt er dikwijls niet voldoende frisse lucht de verblijfsruimte in en wordt deze lucht niet goed gemengd met de lucht in de ruimte. Er zijn immers maar aan één kant van de ruimte ramen aanwezig: de lucht gaat aan dezelfde kant de ruimte in en uit en mengt niet goed met de lucht aan de andere kant van de ruimte, zie figuur 3.

Figuur 3: Bovenaanzicht van de verblijfsruimte: frisse buitenlucht mengt niet goed met de binnenlucht aan de andere kant



### Oplossingen

Via onderstaand stroomschema zijn oplossingen gegeven voor de problemen met het ventilatietype die in de gebouwen in deze categorie regelmatig voorkomen. De oplossingen zijn ingedeeld in de volgende categorieën:

- △ Verbeteren bestaande ventilatievoorzieningen
- Eenvoudige en goedkope oplossingen
- Ventilatie volgens nieuwe regelgeving voor nieuwbouw

Een beschrijving van deze maatregelen staat in het derde hoofdstuk 'Oplossingen', in dat hoofdstuk wordt bovendien een indicatie gegeven van de kosten van de maatregelen voor kinderdagverblijven en BSO's.

toevoer	klepramen	grote te openen ramen
locatie afvoer	geen	geen
oplossingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>△ 1, 2, 3, 5</li> <li>□ 18, 19, 21</li> <li>○ 22 t/m 26</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>△ 1, 2, 3, 12</li> <li>□ 15, 16, 17, 21</li> <li>○ 22 t/m 26</li> </ul>



## 2.2 Standaard basis- of kleuterschool uit 1950 - 1980

### Kenmerken standaard basis- of kleuterschool uit 1950 - 1980:

- bakstenen gevels
- beperkte hoogte
- grote te openen ramen met panelen
- klepramen voor ventilatie
- mechanische afzuiging in sanitaire ruimten, keuken en berging

### Gebouw en ventilatiesysteem

Sommige kinderdagverblijven en BSO's zijn gevestigd in basis- of kleuterscholen uit de jaren vijftig tot tachtig. Deze gebouwen zijn verbouwd tot kinderdagverblijf of bso.

De gebouwen uit het eerste deel van deze periode zijn voorzien van bakstenen spouwmuren. Soms zijn deze later voorzien van beperkte isolatie. Gebouwen uit het tweede deel van deze periode zijn voorzien van beperkte isolatie. Oorspronkelijk waren veel gebouwen voorzien van enkel glas, wat later meestal door dubbel glas is vervangen.

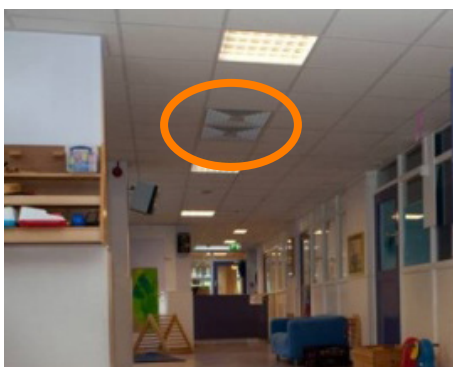
De gebouwen zijn meestal gelijkvloers met een beperkte hoogte, voorzien van een plat of hellend dak, zie figuur 1. De oorspronkelijke plattegrond bestond uit ongeveer twee (kleuterschool) tot zes of meer lokalen (basisschool), sanitaire ruimte, keuken en kantoorruimte. De basisscholen beschikten vaak ook over een aula of gemeenschapsruimte. Al deze ruimten komen uit op één centrale gang.

De ventilatie in dit type gebouw bestaat meestal uit natuurlijke toevoer door middel van klepramen, zie figuur 2. Deze ramen zijn vaak hoog in de gevel geplaatst om tochtklachten te voorkomen. Naast de klepramen hebben de verblijfsruimten dikwijls grote te openen ramen. Afvoer is voorzien via het ganggebied (natuurlijk of soms mechanisch) of een andere gevel van de verblijfsruimte, zie figuur 3. Als de afvoer in de gang plaatsvindt, zijn er vaak overstroomvoorzieningen (roosters in de wand, deur of het raam) aanwezig tussen de groepsruimten en de gang, zie figuur 2. Soms is in de sanitaire ruimten en in in pandige slaapruidten (die dus niet aan een buitengevel grenzen) mechanische afvoer aangebracht.

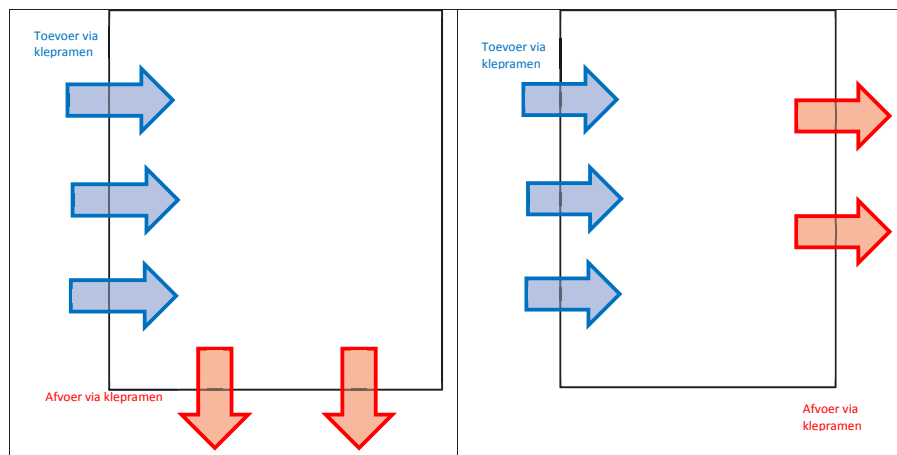
Figuur 1: Voorbeelden van de buitenzijde van een basis- of kleuterschool uit 1950 - 1980  
- bron: W/E adviseurs



Figuur 2: Toe- en afvoer: klepramen en grote te openen ramen (linksboven), overstroomvoorziening tussen groepsruimte en gang (rechtsboven), mechanische afvoer in ganggebied (onder)  
- bron: W/E adviseurs



**Figuur 3: Bovenaanzicht van de verblijfsruimte: toevoer van lucht via klepramen en afvoer via gevel haaks op toevoergevel (links) en via gevel tegenover toevoergevel (rechts)**



#### Ventilatieproblemen:

- ramen vaak dicht
- ventilatiecapaciteit te laag
- filters niet op tijd vervangen
- overstroomvoorziening is vervuild

#### Probleem luchtkwaliteit/ventilatie




In deze gebouwen kunnen klepramen dichtgezet worden, wanneer de kinderen en/of pedagogisch medewerkers last hebben van tocht door de toegevoerde frisse lucht. Ook kunnen medewerkers vergeten de klepramen open te zetten, toevoer van frisse lucht is dan niet meer mogelijk. In deze gevallen worden de ruimten niet voldoende geventileerd.

Daarnaast kan de ventilatiecapaciteit van het afvoersysteem te laag zijn, bijvoorbeeld wanneer er alleen afvoervoorzieningen zijn in de sanitaire ruimten. Bij de verbouw van de scholen tot kinderdagverblijf of BSO zijn soms ruimten ontstaan waar maar aan één zijde ramen open kunnen en er geen afvoer is naar de gang. In deze ruimten is geen voorziening voor afvoer van vieze lucht aanwezig en kan alleen enkelzijdig geventileerd worden.

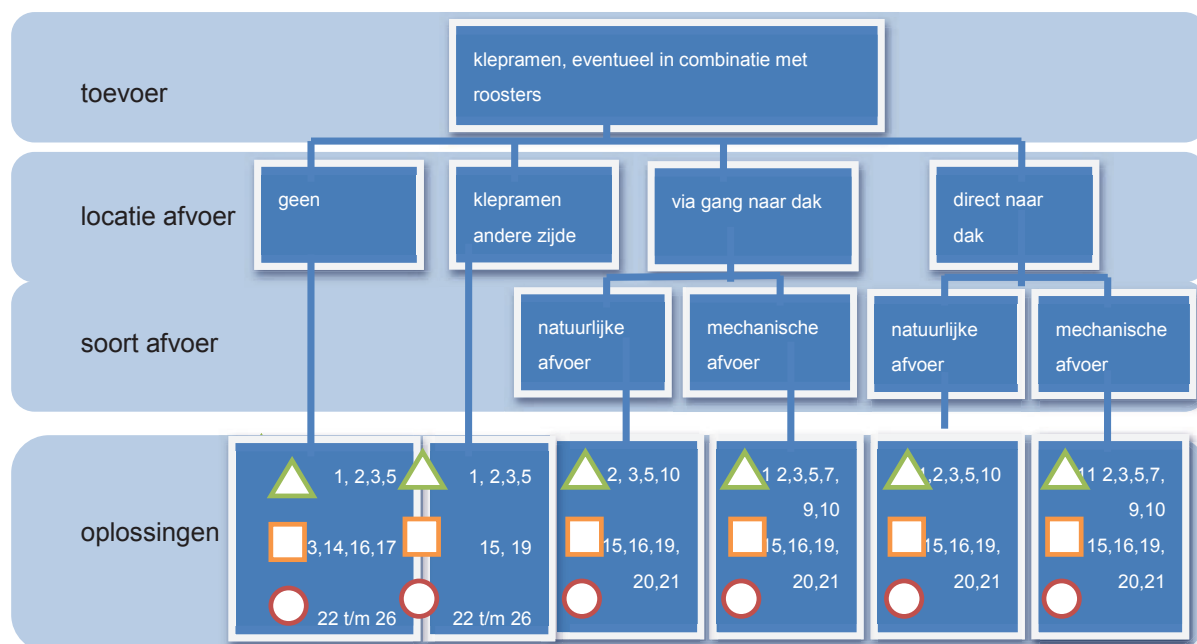
Als de filters van de ventilatiesystemen niet op tijd worden vervangen, gaat de capaciteit van het systeem achteruit. Er wordt dan minder lucht afgezogen, dus niet voldoende geventileerd. Als de overstroomvoorziening tussen de verblijfsruimten en gang niet op tijd wordt schoongemaakt, gaat ook hier de capaciteit achteruit. Er kan dan geen voldoende lucht meer doorheen. Bovendien kan de lucht door de vieze roosters vervuild worden.

## Oplossingen

Via het volgende stroomschema zijn oplossingen te vinden voor de problemen met het ventilatietype die in de gebouwen in deze categorie regelmatig voorkomen. Om tot de oplossingen voor uw gebouw te komen heeft u gegevens nodig over de toevoer van de ventilatie, de locatie van de afvoer en het soort afvoer (natuurlijk of mechanisch). De oplossingen zijn ingedeeld in de volgende categorieën:

-  Verbeteren bestaande ventilatievoorzieningen
-  Eenvoudige en goedkope oplossingen
-  Ventilatie volgens nieuwe regelgeving voor nieuwbouw

Een beschrijving van deze maatregelen staat in het derde hoofdstuk 'Oplossingen', in dat hoofdstuk wordt bovendien een indicatie gegeven van de kosten van de maatregelen voor kinderdagverblijven en BSO's.





## 2.3 Kinderdagverblijf of locatie voor buitenschoolse opvang uit 1980 - 2000

Kenmerken kinderdagverblijf of bso uit 1980 - 2000:

- gebouwd in 1980 - 2000 gebouwd volgens minder strenge regelgeving voor bijvoorbeeld ventilatie
- natuurlijke toevoer ventilatielucht
- mechanische afzuiging in sanitaire ruimten, keuken, berging en inpandige ruimten

### Gebouw en ventilatiesysteem

Gebouwen in deze categorie zijn gerealiseerd in de jaren 1980 tot ongeveer 2000, specifiek voor de functie van kinderopvang. De gebouwen staan meestal op zichzelf en huisvesten een kinderdagverblijf, een BSO of een combinatie van die twee. De bouwstijlen in deze periode zijn divers, zie figuur 1. De gebouwen zijn grotendeels geïsoleerd en meestal voorzien van dubbel glas.

De gebouwen worden vaak natuurlijk of mechanisch geventileerd, op basis van de normen uit de toen geldende wet- en regelgeving. De toevoer van ventilatielucht vindt plaats via klepramen of ventilatieroosters hoog in de gevel, zie figuur 2. Vaak is mechanische afzuiging aanwezig in sanitaire ruimten, keuken, berging en inpandige ruimten.

Figuur 1: Voorbeelden van kinderdagverblijven en BSO's uit de periode 1980 - 2000  
- bron foto links: AKTA, bron foto rechts: W/E adviseurs



Figuur 2: Ventilatierooster (links), klepramen voor toevoer ventilatielucht (midden), afzuiging ventilatielucht in sanitaire ruimten, keuken, bergingen en inpandige ruimten (rechts)  
- bron: W/E adviseurs



### Probleem luchtkwaliteit/ventilatie

Ook in deze gebouwen kunnen ventilatieroosters en klepramen in de winter dichtgezet worden, omdat de kinderen of pedagogisch medewerkers last hebben van tocht of koude door de toegevoerde lucht. Ook gebeurt het dat medewerkers vergeten de ramen open te zetten. Toevoer van frisse lucht is dan niet meer mogelijk en de ruimten worden niet voldoende geventileerd.

Vaak is de ventilatiecapaciteit van het afvoersysteem te laag of kan de minimaal benodigde capaciteit alleen behaald worden als het systeem op de hoogste stand staat. In dat geval maakt het systeem te veel geluid bij het afzuigen van lucht en dikwijls wordt het systeem dan op een lagere stand gezet. Hierdoor wordt er te weinig geventileerd voor het aantal aanwezige kinderen en medewerkers.




Ventilatieproblemen:

- ramen/roosters vaak dicht
- ventilatiecapaciteit te laag
- systeem niet goed ingeregeld
- filters niet op tijd vervangen
- roosters zijn vervuild

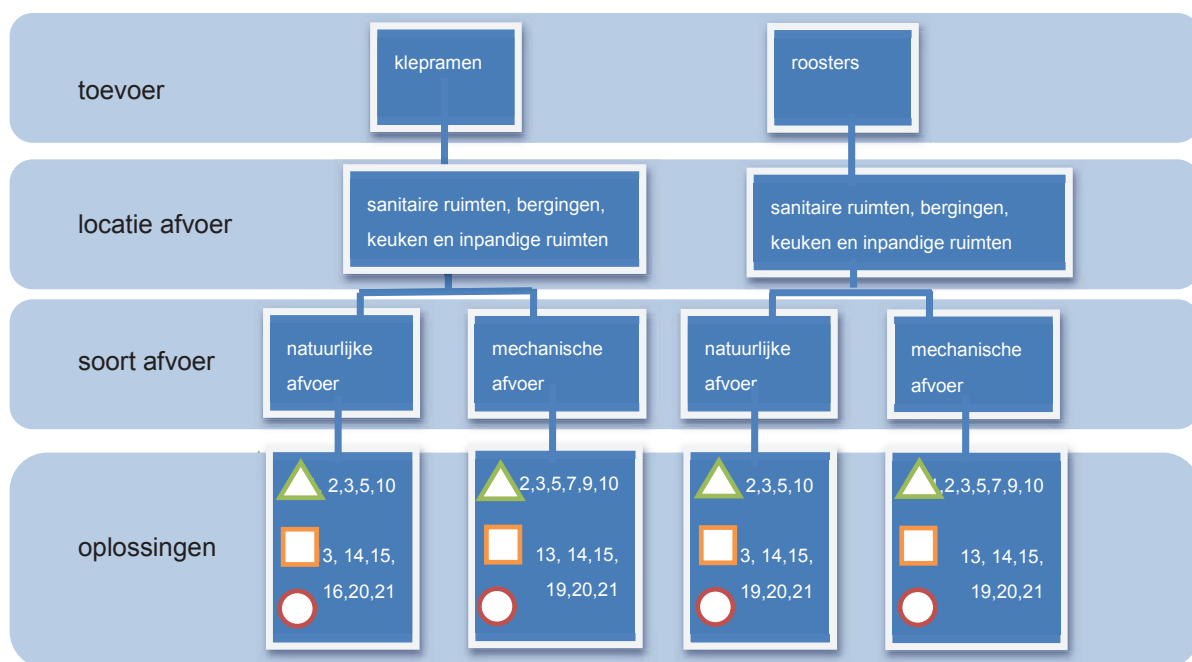
Daarnaast kan het zijn dat een ventilatiesysteem niet goed is ingeregeld. Dit betekent dat op sommige plekken te weinig lucht wordt afgezogen (bijvoorbeeld in de verblijfsruimten) en op andere plaatsen te veel (bijvoorbeeld in de toiletten). Als de filters van de ventilatiesystemen niet op tijd worden vervangen, gaat de capaciteit van het systeem bovendien achteruit. Er wordt dan minder lucht afgezogen en dus niet voldoende geventileerd. Als de ventilatieroosters niet op tijd worden schoongemaakt, gaat ook de capaciteit hier achteruit. Er wordt dan niet voldoende lucht toegevoerd. Bovendien kan de lucht worden vervuild door de vieze roosters.

## Oplossingen

Via het volgende stroomschema zijn oplossingen te vinden voor de problemen met het ventilatietype die in de gebouwen in deze categorie regelmatig voorkomen. Om tot de oplossingen voor uw gebouw te komen heeft u gegevens nodig over de toevoer van de ventilatie, de locatie van de afvoer en het soort afvoer (natuurlijk of mechanisch). De oplossingen zijn ingedeeld in de volgende categorieën:

-  Verbeteren bestaande ventilatievoorzieningen
-  Eenvoudige en goedkope oplossingen
-  Ventilatie volgens nieuwe regelgeving voor nieuwbouw

Een beschrijving van deze maatregelen wordt gegeven in het derde hoofdstuk 'Oplossingen', in dat hoofdstuk wordt bovendien een indicatie gegeven van de kosten van de maatregelen voor kinderdagverblijven en BSO's.



## 2.4 Kinderdagverblijf of locatie voor buitenschoolse opvang in woonhuis of bedrijfsruimte (winkelpand)

Kenmerken van een kinderdagverblijf of BSO in woonhuis of bedrijfsruimte:

- gebouwd als woonhuis of winkelruimte
- natuurlijke ventilatie
- ramen aan voor- en achterzijde van de verblijfsruimten in voormalig woonhuis
- ramen alleen aan achterzijde in voormalige winkel

### Gebouw en ventilatiesysteem

Gebouwen in deze categorie waren bij de bouw niet bestemd voor kinderopvang, denk aan een voormalig woonhuis of winkelpand. Deze gebouwen zijn later verbouwd tot (klein) kinderdagverblijf of BSO, zie figuur 1.

De gebouwen worden meestal op natuurlijke wijze geventileerd. De toe- en afvoer van ventilatielucht vindt vaak plaats door het openzetten van ramen, zie figuur 2. Soms vindt afvoer (natuurlijk of mechanisch) plaats via bestaande kanalen in keukens, sanitaire ruimten en inpandige ruimten, bijvoorbeeld door een rooster in de wand of een ventiel in het plafond.

Figuur 1: Voorbeelden van kinderdagverblijven in een woning (links) of winkel (rechts)  
- bron: W/E adviseurs



Figuur 2: Ventilatie door te openen ramen (links en midden), afvoerventiel (rechtsboven) en afvoerrooster (rechtsonder)  
- bron: W/E adviseurs



Ventilatieproblemen:

- ventilatie sterk afhankelijk van gebruikers
- ramen vaak dicht
- ventilatiecapaciteit te laag
- inpandige ruimten hebben geen toevoer direct van buiten

### Probleem luchtkwaliteit/ventilatie

De ventilatie in deze gebouwen vindt meestal plaats middels te openen ramen. De ventilatie is dus sterk afhankelijk van de gebruikers van het gebouw, windrichting en windsnelheid. Als er geen wind staat, wordt er meestal te weinig geventileerd. De ramen blijven bovendien vaak dicht, omdat het anders te koud wordt of de kinderen of pedagogisch medewerkers te veel last hebben van tocht. Ook vergeten medewerkers weleens de ramen open te zetten. De ruimten worden dan niet voldoende geventileerd.

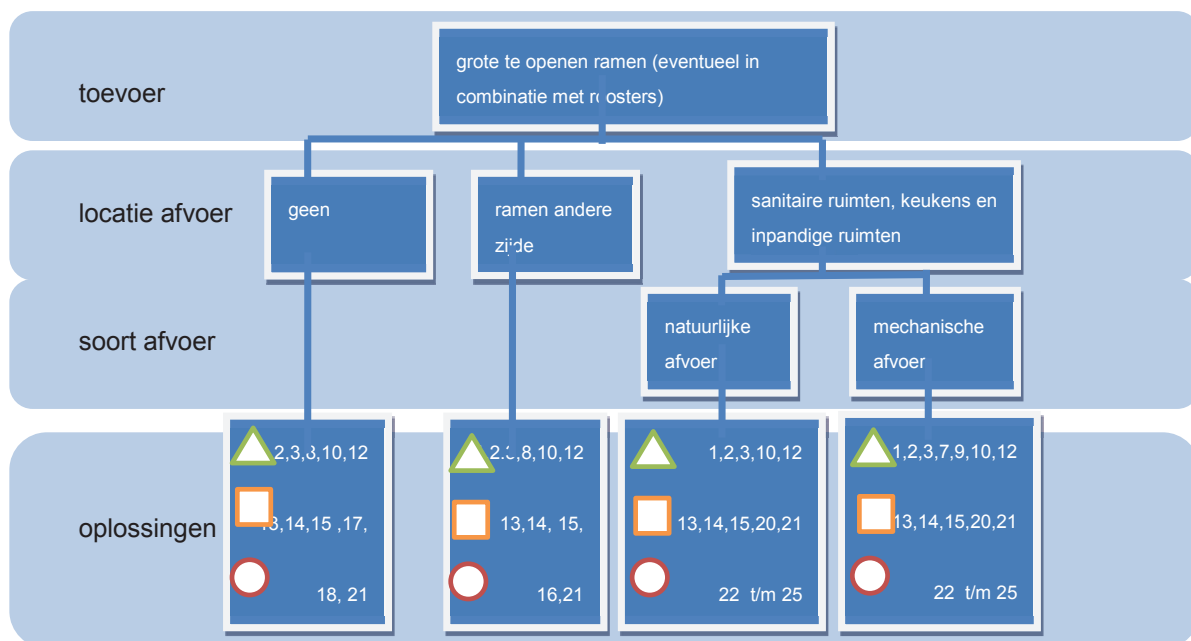
Daarnaast is de ventilatiecapaciteit van de voormalige functie (woonhuis of winkel) onvoldoende voor de nieuwe functie van kinderopvang. In de nieuwe situatie zijn veel meer personen in de ruimten aanwezig en dus moet er meer geventileerd worden. Bij de verbouw van diepe winkelpannen, met een grote afstand tussen voor- en achtergevel, ontstaan er bovendien inpandige ruimten in het middengebied. In deze ruimten is vaak geen toevoer van frisse lucht van buiten mogelijk. Er vindt soms wel mechanische afvoer plaats via bestaande kanalen. De capaciteit hiervan is echter onvoldoende voor het aantal kinderen en medewerkers dat er verblijft.

## Oplossingen

Via het volgende stroomschema zijn oplossingen te vinden voor de problemen met het ventilatietype die in de gebouwen in deze categorie regelmatig voorkomen. Om tot de oplossingen voor uw gebouw te komen heeft u gegevens nodig over de toevoer van de ventilatie, de locatie van de afvoer en het soort afvoer (natuurlijk of mechanisch). De oplossingen zijn ingedeeld in de volgende categorieën:

- △ Verbeteren bestaande ventilatievoorzieningen
- Eenvoudige en goedkope oplossingen
- Ventilatie volgens nieuwe regelgeving voor nieuwbouw

Een beschrijving van deze maatregelen staat in het derde hoofdstuk 'Oplossingen', in dat hoofdstuk wordt bovendien een indicatie gegeven van de kosten van de maatregelen voor kinderdagverblijven en BSO's.





## 2.5 Kindercentrum in brede school of multifunctionele accommodatie

### Kenmerken kindercentrum in brede school of multifunctionele accommodatie:

- gebouwd in de afgelopen 10 jaar
- meerdere functies in één gebouw
- mechanische of balansventilatie

### Gebouw en ventilatiesysteem

In een brede school of multifunctionele accommodatie zijn meerdere functies gehuisvest, zoals een school, buitenschoolse opvang, kinderdagverblijf en welzijns- en zorgfunctie. Meerdere gebruikers maken dus op uiteenlopende tijden gebruik van het gebouw. De meeste brede scholen en multifunctionele accommodaties zijn in de afgelopen tien jaar gebouwd, zie figuur 1. De gebouwen zijn geïsoleerd en voorzien van dubbel glas. De hoogte van de vertrekken is minimaal 2,4 meter. Slaapruimten in kinderdagverblijven kunnen inpandig zijn en grenzen dan niet aan een buitengevel.

De gebouwen hebben meestal mechanische ventilatie of balansventilatie. Bij mechanische ventilatie vindt de toevoer van lucht plaats via roosters hoog in de gevel, zie figuur 2. Bij balansventilatie vindt de toevoer van verse lucht plaats via ventilatieventielen in de plafonds of soms in de gevel. De afvoer van lucht vindt bij beide systemen plaats via afzuigpunten in de plafonds, zie figuur 2. Bij toepassing van een balansventilatiesysteem wordt de lucht vaak verwarmd en soms ook gekoeld of bevochtigd voor deze de ruimte in wordt geblazen. Ook kan een systeem voor warmteterugwinning aanwezig zijn. Hierbij wordt de warmte van de afgevoerde lucht gebruikt om de toegevoerde lucht voor te verwarmen. Naast een systeem voor permanente ventilatie zijn vaak ramen aanwezig om te luchten.

Figuur 1: Voorbeelden van een brede school of multifunctionele accommodatie  
- bron: W/E adviseurs)



Figuur 2:  
Ventilatie-roosters (linksboven), toevoer balansventilatie (midden- en rechtsboven), afvoer ventilatielucht (onder)  
- bron: W/E adviseurs)



**Ventilatieproblemen:**

- roosters dicht
- ventilatiecapaciteit te laag
- systeem niet goed aangebracht
- systeem niet goed ingeregeld
- systeem centraal aangestuurd
- filters niet op tijd vervangen

**Probleem luchtkwaliteit/ventilatie**

Ook in deze gebouwen kunnen ventilatieroosters dichtgezet worden, omdat de kinderen en/of pedagogisch medewerkers last hebben van tocht of koude door de toegevoerde lucht. Toevoer van frisse lucht is dan niet meer mogelijk, hierdoor worden de ruimten niet voldoende geventileerd. Bij zowel mechanische als balansventilatie kan de ventilatiecapaciteit van het systeem bovendien te laag zijn.

Ook hier kan het zijn dat de benodigde capaciteit alleen behaald wordt als het ventilatiesysteem op de hoogste stand staat. Het systeem maakt in dat geval te veel geluid bij het toevoeren en/of afzuigen van lucht. Vaak wordt het systeem dan op een lagere stand gezet en zodoende wordt er te weinig geventileerd voor het aantal aanwezige kinderen en pedagogisch medewerkers.

In sommige gevallen zijn de ventilatiesystemen niet goed aangebracht. Er kan bijvoorbeeld veel bouwstof in de luchtkanalen zijn achtergebleven, waardoor de toegevoerde lucht wordt verontreinigd. Ook kunnen de kanalen tijdens de uitvoering zijn beschadigd of de onderlinge aansluitingen niet goed zijn afgedicht. Zo kan er te weinig lucht worden toegevoerd, doordat het onderweg lekt. Als er veel bochten in de kanalen zitten, kan dit daarnaast geluidsoverlast veroorzaken en als de inblaasroosters ongunstig zijn geplaatst, kan dit leiden tot tocht. Daarnaast kan het ventilatiesysteem niet goed zijn ingeregeld. Dit betekent dat op sommige plekken te weinig lucht wordt afgezogen, bijvoorbeeld in de verblijfsruimten, en op andere plaatsen te veel, bijvoorbeeld in de toiletten. Soms wordt het ventilatiesysteem centraal aangestuurd. Dit leidt tot problemen bij verschillende gebruikstijden van de diverse gebruikers. Bijvoorbeeld: als de school uit is, wordt het ventilatiesysteem op een lagere stand gezet. De ventilatie in het kinderdagverblijf en de BSO wordt dan ook minder, terwijl hier nog wel kinderen en pedagogisch medewerkers aanwezig zijn. Er wordt dan bovendien niet meer voldoende geventileerd voor het aantal aanwezige mensen. Het ventilatiesysteem kan in deze gevallen niet goed worden afgesteld op de wensen van de verschillende gebruikers van het gebouw.

Als de filters van de ventilatiesystemen niet op tijd worden vervangen, gaat de capaciteit van het systeem achteruit. Er wordt dan minder lucht toegevoerd en/of afgezogen en er wordt dus niet voldoende geventileerd. Bovendien kan de toegevoerde lucht hierdoor worden vervuild. Sommige systemen geven een storingsmelding als de filters vervuild zijn, zodat ze op tijd kunnen worden vervangen. De toegevoerde lucht naar de (in pandige) slaapruijnte komt vaak uit de groepsruimte. Deze lucht is al (deels) vervuild, waardoor de luchtkwaliteit in de slaapruijnte vaak te laag is.

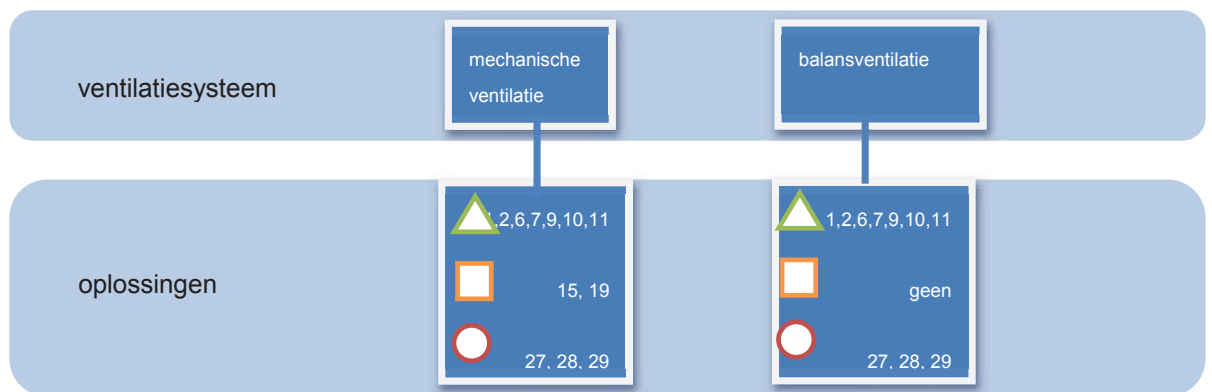


## Oplossingen

Via het volgende stroomschema zijn oplossingen te vinden voor de problemen met het ventilatietype die in de gebouwen in deze categorie regelmatig voorkomen. Om tot de oplossingen voor uw gebouw te komen heeft u gegevens nodig over de toevoer van de ventilatie, de locatie van de afvoer en het soort afvoer (natuurlijk of mechanisch). Als er sprake is van 'muffe' lucht is het van belang dat de capaciteit van het systeem wordt gemeten, zodat op basis daarvan een goede oplossing gekozen kan worden. De oplossingen zijn ingedeeld in de volgende categorieën:

- △ Verbeteren bestaande ventilatievoorzieningen
- Eenvoudige en goedkope oplossingen
- Ventilatie volgens nieuwe regelgeving voor nieuwbouw

Een beschrijving van deze maatregelen wordt gegeven in het derde hoofdstuk 'Oplossingen', in dat hoofdstuk wordt bovendien een indicatie gegeven van de kosten van de maatregelen voor kinderdagverblijven en BSO's gegeven.



# 3

## OPLOSSINGEN EN KOSTEN VOOR VERBETERINGEN VAN DE VENTILATIE

In dit hoofdstuk worden beschrijvingen van oplossingen voor ventilatieproblemen gegeven. In de tweede paragraaf wordt bovendien een indicatie gegeven van de kosten van deze oplossingen voor kinderdagverblijven en BSO's.

### 3.1 Oplossingen



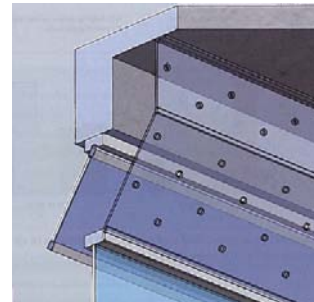
#### Verbeteren van bestaande ventilatievoorzieningen

Deze maatregelen zijn bedoeld om beter gebruik te maken van de bestaande ventilatievoorzieningen. De ventilatie zal hierdoor verbeteren ten opzichte van de huidige situatie, maar in de meeste gevallen nog niet voldoen aan de huidige eisen. De kosten voor deze maatregelen zijn zeer beperkt.

- 1 Verwijder blokkades voor ventilatieopeningen, zoals gordijnen, luxaflex, schermen en kasten, zodat de lucht ongehinderd door de opening kan stromen.
- 2 Hang CO<sub>2</sub>-meters op in de verblijfsruimten van de kinderen. Als de meter boven de toegestane grenswaarde uitslaat, ga dan meer ventileren. Als het te duur wordt om in elke ruimte een meter op te hangen, hang dan minimaal twee weken één meter in één verblijfsruimte, zodat medewerkers ervaring opbouwen wanneer ze gedurende de dag extra moeten ventileren. Laat de meter vervolgens rouleren.
- 3 Breng een goed bereikbare voorziening aan voor het traploos openen van ramen, zie figuur 1. Daarmee kan de opening van de ramen worden afgestemd op het aantal kinderen en pedagogisch medewerkers en op de winddruk.
- 4 Breng zijschotten of -flappen aan om de toevoerhoogte van de binnenkomende verse lucht bij kiepramen hoger te maken dan minimaal 1.80 meter boven de vloer. Dit vermindert de tocht in de ruimte.
- 5 Breng omkasting of een hor achter klepramen aan, zie figuur 1. Dit zorgt voor een betere verdeling van de toegevoerde lucht, zodat gebruikers minder last hebben van tocht. De omkasting of hor moet wel afneembaar zijn om schoongemaakt te kunnen worden. Het advies is om deze ten minste twee keer per jaar schoon te maken.
- 6 Laat het ventilatiesysteem goed inregelen door een installatiebedrijf. De toe- en/of afvoer van ventilatielucht wordt dan afgestemd op het gebruik van en het aantal kinderen en volwassenen in de verschillende ruimten.
- 7 Sluit een onderhoudscontract af voor het ventilatiesysteem. Het systeem wordt dan regelmatig onderhouden, waardoor de kans op defecten kleiner is.
- 8 Gebruik het rookgaskanaal, indien aanwezig, voor afvoer van de ventilatielucht. Er kan voor mechanische afvoer een ventilator op het dak worden geplaatst. Hiervoor moet wel onderzocht worden of het rookgaskanaal voldoende luchtdicht is. Als er een natuurlijk afvoerkanaal aanwezig is, kan de capaciteit hiervan vergroot worden door het plaatsen van een ventilator op het dak.
- 9 Vervang de filters van het ventilatiesysteem tijdig. Hierdoor blijft de capaciteit van het ventilatiesysteem gewaarborgd. Bovendien blijft bij balansventilatie de toegevoerde lucht schoon. Bij balansventilatie moeten de filters meestal minstens eens in de drie maanden vervangen worden, afhankelijk van de mate van vervuiling.
- 10 Maak toe- en afvoerpunten van de ventilatie schoon, inclusief roosters en overstroomvoorzieningen. Hierdoor blijft de capaciteit van het ventilatiesysteem gewaarborgd. Bovendien blijft de toegevoerde lucht schoon.

- 11 Stel de (klok)regeling van het ventilatiesysteem goed in, als deze voor meerdere functies wordt gebruikt. Zo wordt voorkomen dat als bijvoorbeeld de school leeg is, de ventilatie van het kinderdagverblijf en/of de BSO ook lager of uitgezet wordt.
- 12 Breng een hor achter de ramen aan. Dit zorgt voor een betere verdeling van de toegevoerde lucht, zodat gebruikers minder last hebben van tocht. De hor moet wel afneembaar zijn om schoongemaakt te kunnen worden en de hor moet het openen van de ramen niet moeilijker maken. Het advies is om de hor ten minste twee keer per jaar schoon te maken.

Figuur 1: Voorziening voor het traploos openen van ramen (links en midden), omkasting achter klepraam, GGD-variant concept frisse school (rechts)  
 - bron foto links: W/E adviseurs, bron foto midden: AXA, bron foto rechts: 'Bouwfysica, nr 4' 2009 blz. 31



### Eenvoudige oplossingen

Het uitvoeren van de maatregelen in deze categorie draagt bij aan een aanzienlijke verbetering van de ventilatie. De kosten voor deze maatregelen zijn beperkt. Een aandachtspunt bij de uitvoering van deze maatregelen is dat de bestaande verwarmingscapaciteit mogelijk een probleem kan vormen in de nieuwe situatie. Alle extra lucht die de verblijfsruimte binnenkomt, moet in de winter ook verwarmd worden. Hiervoor is een grotere verwarmingscapaciteit nodig dan in de oude situatie. In de meeste gevallen is in de oude situatie overcapaciteit aanwezig voor verwarming. Het kan echter zijn dat het niet voldoende is voor de situatie na uitvoering van de maatregelen. Daarom wordt aangeraden hier een installateur om advies over te vragen.

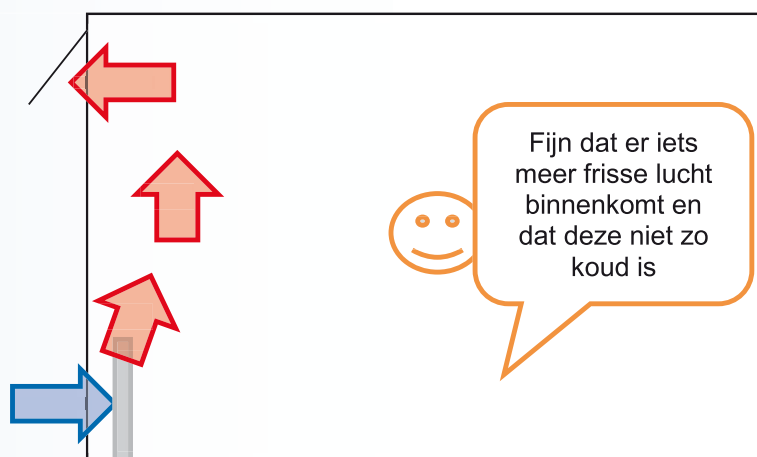
- 13 Maak per verblijfsruimte een afvoerkanaal voor natuurlijke of mechanische afvoer via het dak, zie figuur 2. Dit is mogelijk voor verblijfsruimten die direct onder het dak liggen. Bij gebouwen met meerdere verdiepingen, gaat het om de ruimten op de bovenste verdieping en bij gebouwen met maar één verdieping, gaat het om alle ruimten. Als natuurlijke afvoer wordt toegepast, wordt geadviseerd om meerdere afvoerkanalen te realiseren, afhankelijk van de benodigde afvoercapaciteit.
- 14 Breng mechanische afvoer door de gevel aan per verblijfsruimte. Bij deze oplossing moet aandacht worden besteed aan het voorkomen van geluidshinder, met name bij grote capaciteit van de ventilator.
- 15 Brent extra (zelfregelende) ventilatieroosters in de gevel of het raam aan, als de toevoer onvoldoende is, Wanneer bijvoorbeeld het glas van een gebouw wordt vervangen, kunnen tegelijkertijd (extra) ventilatieroosters worden aangebracht.
- 16 Vervang een deel van de vaste beglazing bovenin de ruimten door traploos verstelbare klepramen, als de bestaande ventilatieopeningen onvoldoende oppervlak hebben.
- 17 Realiseer een overstroomvoorziening van verblijfsruimte naar gang (zie figuur 2) en natuurlijke of mechanische afvoer op de bovenste verdieping, zodat de lucht via het trappenhuis wordt afgevoerd. Hiervoor is een kanaal via het dak nodig. De ventilator (mechanische ventilatie) kan binnen op de bovenste verdieping staan of buiten op het dak. Voor een overstroomvoorziening tussen een slaapruijme en de gang is het aan te raden een geluiddempende voorziening aan te brengen, zodat slapende kinderen geen last hebben van het geluid van spelende kinderen op de gang.

- 18 Maak een toevoeropening met ventilatierooster achter de radiatoren, laag in de gevel, zie figuur 3. Door thermische trek (warme lucht stijgt op) zal de ventilatie verbeteren ten opzichte van de huidige situatie. Een risico van deze oplossing is dat de radiator kan bevriezen door de koude toevoerlucht in de winter, als deze wordt uitgezet. Dit kan worden voorkomen door toepassing van thermostaatknoppen met een vorstbegrenzer op de radiatoren.
- 19 Als de afvoercapaciteit onvoldoende is, realiseer dan een extra mechanisch afzuigpunt per ruimte in de gevel of via het dak, zie figuur 2. De afzuigcapaciteit van een bestaand ventilatiesysteem kan worden gemeten door een installatiebedrijf.
- 20 Breng mechanische toevoer aan via een (stoffen) buis langs het plafond. De lucht wordt aangezogen via de gevel. Aangeraden wordt om de toegevoerde lucht te verwarmen, zodat het risico op tocht en condensatie op de buis wordt verlaagd. Daarnaast vormt geluid van de ventilator en de toevoercapaciteit een aandachtspunt.
- 21 Breng toevoerroosters en centrale of decentrale mechanische afvoer aan in de gevel, boven een verlaagd gaatjesplafond, zie figuur 7. Het gaatjesplafond zorgt voor verspreiding van de lucht over de ruimte. Daardoor wordt de kans op tocht kleiner. Er zijn plafondplaten op de markt die standaard zijn voorzien van gaatjes.<sup>1</sup>

Figuur 2: Natuurlijke afvoer via het dak (links), mechanische afvoer via het dak (midden), overstromvoorziening tussen verblijfsruimte en gang (rechts)



Figuur 3: Extra toevoer achter radiator



<sup>1</sup> Deze oplossing is bijvoorbeeld toegepast bij Villa Knotz te Delft, in samenwerking met TNO.

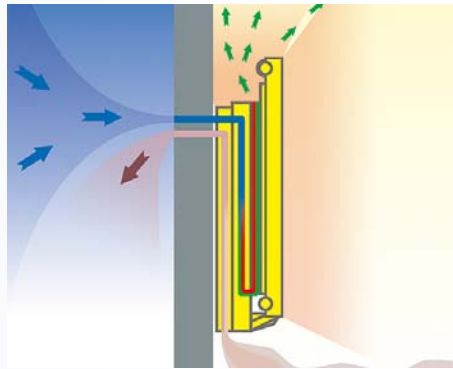


## Ventilatie volgens nieuwe regelgeving voor nieuwbouw

Met het uitvoeren van de maatregelen in deze categorie kan de ventilatie van de verblijfsruimten gaan voldoen aan de nieuwe regelgeving voor ventilatie in nieuwe gebouwen. De bijbehorende investering is dan ook hoger dan van de maatregelen in de andere categorieën. Een aandachtspunt bij uitvoering van deze maatregelen is dat de bestaande verwarmingscapaciteit in de nieuwe situatie mogelijk een probleem kan vormen. Alle extra lucht die de verblijfsruimte binnenkomt, moet in de winter ook verwarmd worden. Hiervoor is een grotere verwarmingscapaciteit nodig dan in de oude situatie. In de meeste gevallen is in de oude situatie overcapaciteit aanwezig voor verwarming. Het kan echter zijn dat dit niet voldoende is voor de situatie na uitvoering van de maatregelen. Het wordt dan ook aangeraden een installateur hierover om advies te vragen.

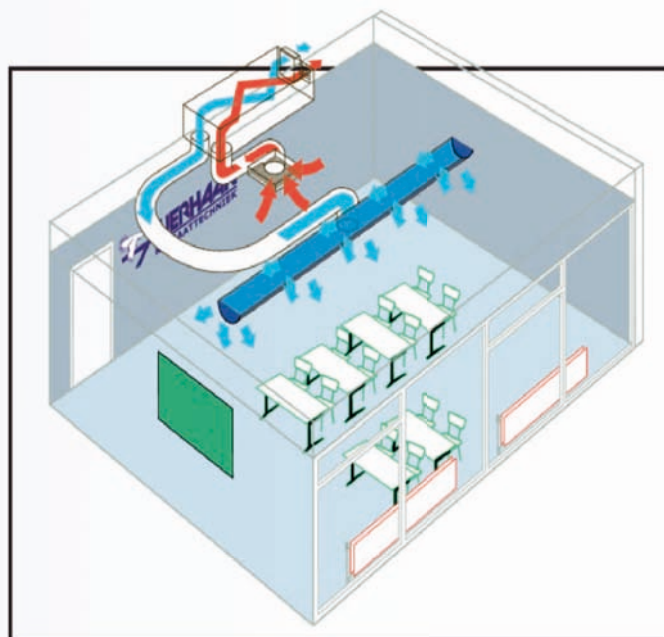
- 22 Breng een decentraal systeem aan, met mechanische toe- en afvoer via de gevel. De toe- en afvoer vindt plaats achter de radiatoren, wat het risico op tocht verkleint, zie figuur 4. Er is een systeem nodig voor elke verblijfsruimte.

Figuur 4: Voorbeeld van een decentraal systeem met mechanische toe- en afvoer via de gevel  
- bron: Climarad



- 23 Breng een decentraal systeem aan met mechanische toe- en afvoer via een ventilatiesysteem aan het plafond of op het dak, zie figuur 5. Vanaf dit systeem worden kanalen gelegd naar de gevel of direct door het dak (als de verblijfsruimte zich op de verdieping onder het dak bevindt). In kinderdagverblijven kan één systeem worden gebruikt voor zowel de groeps- als de slaapruijme. In BSO's is één systeem per verblijfsruimte nodig.

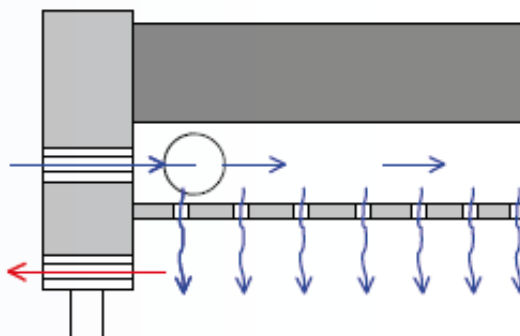
Figuur 5: Voorbeeld van decentrale mechanische toe- en afvoer via een systeem op het dak  
- bron: Auerhaan Klimatechniek





- 24 Breng zelfregelende toevoerroosters in de gevel en centrale of decentrale mechanische afvoer met CO<sub>2</sub>-sturing per ruimte aan. De roosters kunnen bijvoorbeeld worden aangebracht als het glas wordt vervangen. De CO<sub>2</sub>-sturing zorgt dat er altijd voldoende lucht wordt afgezogen, afhankelijk van het aantal personen dat in de ruimte aanwezig is. Als er dus meer mensen in een ruimte aanwezig zijn, wordt meer lucht afgezogen.
- 25 Breng toevoerroosters in de gevel boven een verlaagd gaatjesplafond en centrale of decentrale mechanische afvoer met CO<sub>2</sub>-sturing per ruimte aan, zie figuur 6. Het gaatjesplafond zorgt dat de lucht verspreid over de ruimte binnenkomt. Hierdoor wordt de kans op tocht kleiner. Er zijn plafondplaten op de markt die standaard zijn voorzien van gaatjes.

Figuur 6: Toevoer boven gaatjesplafond  
 - bron: 'Rapportage-format ten behoeve van het verstrekken van advies, versie 2.0', Agentschap NL – EBA, april 2011)



- 26 Breng een centraal balansventilatiesysteem met CO<sub>2</sub>-sturing aan. Hierbij worden toe- en afvoerventielen voor ventilatielucht en kanalen naar een centrale luchtbehandelingskast aangebracht.
- 27 Breng bij te lage capaciteit van ventilatiesysteem (toe- en afvoer) extra mechanische toe- en afvoer aan via de gevel, zie figuur 4. Hierbij is het belangrijk dat er geen kortsluiting ontstaat tussen beide systemen. De toevoer van het ene systeem mag dus niet te dicht bij de afvoer van het andere systeem liggen.
- 28 Als in een kinderdagverblijf de toevoer van lucht plaatsvindt in de groepsruimte en de afvoer in de slaapruijnte, verplaats dan de afvoer naar de groepsruimte en breng een nieuw decentraal systeem in de slaapruijnte aan.
- 29 Als in een kinderdagverblijf de toevoer van lucht plaatsvindt in de groepsruimte en de afvoer in de slaapruijnte, breng dan een extra toevoer in de slaapruijnte aan (mechanisch of natuurlijk) en een extra afvoer in de groepsruimte.

### Geluid als aandachtspunt

Een algemeen aandachtspunt bij ventilatiesystemen is het geluid van het systeem. In het nieuwe Bouwbesluit (2012) zijn hiervoor eisen opgenomen. Bij de minimaal vereiste ventilatiecapaciteit, mag het geluid van het ventilatiesysteem niet meer zijn dan 35 dB. Het is aan te raden hierop te letten bij de aanschaf van een ventilatiesysteem.

Daarnaast wordt geadviseerd om bij de toepassing van een nieuw ventilatiesysteem het aantal mensen ruim in te schatten. De kosten voor een iets grotere capaciteit van een ventilator zijn gering en het maakt veranderingen in de toekomst (bijvoorbeeld een groter aantal kinderen) makkelijker mogelijk, zonder dat zo'n verandering gevolgen heeft voor de luchtkwaliteit.



## 3.2 Kosten

Hieronder is, voor zover mogelijk, een indicatie gegeven van de kosten van de verschillende oplossingen. De werkelijke kosten zijn sterk afhankelijk van de specifieke situatie van het gebouw en ventilatiesysteem. De kosten zijn inclusief btw. Bij afname van grote aantallen is vaak een aangepaste prijs mogelijk.

Voor sommige oplossingen zijn de kosten voor BSO's hoger dan voor kinderdagverblijven. In een verblijfsruimte in een BSO verblijven namelijk vaak meer kinderen dan in een ruimte in een kinderdagverblijf. De capaciteit van een ventilatiesysteem moet dus groter zijn voor een verblijfsruimte in een BSO dan in een kinderdagverblijf. De kosten hiervoor zijn dan ook ok hoger.

## Kinderdagverblijf

Oplossing	Kosten in euro's	Aannames en opmerking
<b>Verbeteren bestaande voorzieningen</b>		
1: verwijder blokkades	geen meerkosten	
2: CO2-meters	250 per meter	
3: traploos te openen ramen	40 - 450 per raam	De kosten zijn onder meer afhankelijk van het type raam. Kosten voor een draairaam zijn lager dan de kosten voor een klepraam.
4: zijschotten kiepramen	350 per raam	
5: omkasting of hor	350 - 600 per raam	Kosten variëren voor de verschillende raamtypen en afmetingen.
6: inregelen ventilatiesysteem	1.200 - 2.400	De kosten zijn onder meer afhankelijk van de grootte van het systeem en het type. De kosten voor balansventilatie zijn hoger dan voor mechanische ventilatie.
7: onderhoudscontract	60 - 120 per jaar	De kosten voor een balansventilatiesysteem zijn hoger dan voor een mechanisch ventilatiesysteem. Dit is inclusief het vervangen van de filters.
8: rookgaskanaal gebruiken	600 per onderzoek en 1.200 - 1.800 euro voor een ventilator	De kosten zijn onder meer afhankelijk van het aantal aan te sluiten verblijfsruimten (capaciteit ventilator) en de luchtdichtheid van het kanaal.
9: filters vervangen	60 per jaar	
10: schoonmaken ventilatiepunten		
11: goed instellen klokregeling	1.200 - 2.400	De kosten zijn onder meer afhankelijk van de grootte van het systeem, het type en het aantal gebruikers
12: hor	350 euro per raam	Kosten variëren voor de verschillende raamtypen en afmetingen.
<b>Eenvoudige maatregelen</b>		
13: afvoerkanaal door dak per ruimte	1.000 - 2.800 per dakdoorvoer	De kosten zijn onder meer afhankelijk van de keuze voor natuurlijke of mechanische afvoer.
14: afvoer door gevel per ruimte	600 - 2.200	De kosten zijn onder meer afhankelijk van de keuze voor natuurlijke of mechanische afvoer en de plaats van de doorvoer (bijvoorbeeld paneel of gevel van bakstenen)
15: extra ventilatieroosters	250 per rooster	Voor een groepsruimte zijn ongeveer vier roosters nodig, voor een slaapruiimte drie.
16: vaste beglazing vervangen door klepramen	300 per raam	Voor een groepsruimte zijn ongeveer vier klepramen nodig, voor een slaapruiimte drie.
17: overstroomvoorziening naar gang en afvoer op bovenste verdieping	1.200 - 2.000	Dit zijn de kosten per unit van groeps- en slaapruiimte, waarbij uit is gegaan van gebruik van de ventilator voor vier units.
18: ventilatierooster achter radiatoren	200 per rooster	Voor een groepsruimte zijn ongeveer vier roosters nodig, voor een slaapruiimte drie.
19: extra mechanisch afzuigpunt per ruimte	500 - 2.800	De kosten zijn onder meer afhankelijk van de keuze voor natuurlijke of mechanische afvoer en de plaats van de doorvoer (dak of gevel).
20: mechanische toevoer via buis langs plafond		
21: toevoerroosters boven gaatjesplafond	5.500 - 6.500	Kosten voor combinatie groeps- en slaapruiimte.
<b>Ventilatie volgens nieuwe regelgeving voor nieuwbouw</b>		
22: decentraal systeem met toe- en afvoer via gevel	11.500 - 13.500	Kosten voor combinatie groeps- en slaapruiimte.
23: decentraal systeem met toe- en afvoer via plafond of dak	8.000 - 10.000	Kosten voor combinatie van groeps- en slaapruiimte.
24: zelfregelende roosters en mechanische afvoer met CO2-sturing	7.000 - 11.000	Kosten voor combinatie van groeps- en slaapruiimte, onder meer afhankelijk van centraal of decentraal systeem en bij centraal systeem afhankelijk van aantal verblijfsruimten.
25: toevoerroosters boven gaatjesplafond met CO2-sturing	7.500 - 9.500	Kosten voor combinatie groeps- en slaapruiimte.
26: centraal balansventilatiesysteem	10.500 - 12.500	Kosten voor combinatie groeps- en slaapruiimte.
27: extra mechanische toe- en afvoer via gevel	2.200 - 4.500	Kosten zijn sterk afhankelijk van de benodigde capaciteit.
28: afvoer van slaapruiimte naar groepsruimte en decentraal systeem slaapruiimte	6.000 - 7.000	
29: extra toevoer slaapruiimte en extra afvoer groepsruimte	1.150 - 2.550	

## Buitenschoolse opvang

Oplossing	Kosten in euro's	Aannames en opmerking
<b>Verbeteren bestaande voorzieningen</b>		
1: verwijder blokkades	geen meerkosten	
2: CO <sub>2</sub> -meters	250 per CO <sub>2</sub> -meter	
3: traploos te openen ramen	40 - 450 per raam	De kosten zijn onder meer afhankelijk van het type raam. De kosten voor een draairaam zijn lager dan de kosten voor een klepraam.
4: zijschotten kiepramen	350 per raam	
5: omkasting of hor	350 - 600 per raam	Kosten variëren voor de verschillende raamtypen en afmetingen.
6: inregelen ventilatiesysteem	1.200 - 2.400	De kosten zijn onder meer afhankelijk van de grootte van het systeem en het type. De kosten voor balansventilatie zijn hoger dan voor mechanische ventilatie.
7: onderhoudscontract	60 - 120 per jaar	De kosten voor een balansventilatiesysteem zijn hoger dan voor een mechanisch ventilatiesysteem. Dit is inclusief het vervangen van de filters.
8: rookgaskanaal gebruiken	600 per onderzoek en 1.200 - 1.800 euro voor een ventilator	De kosten zijn onder meer afhankelijk van het aantal aan te sluiten verblijfsruimten (capaciteit ventilator) en de luchtdichtheid van het kanaal.
9: filters vervangen	60 per jaar	
10: schoonmaken ventilatiepunten		
11: goed instellen klokregeling	1.200 - 2.400	De kosten zijn onder meer afhankelijk van de grootte van het systeem, het type en het aantal gebruikers.
12: hor	350 euro per raam	Kosten variëren voor de verschillende raamtypen en afmetingen.
<b>Eenvoudige maatregelen</b>		
13: afvoerkanaal door dak per ruimte	1.000 - 3.100 per dakdoorvoer	De kosten zijn onder meer afhankelijk van de keuze voor natuurlijke of mechanische afvoer.
14: afvoer door gevel per ruimte	600 - 2.500	De kosten zijn onder meer afhankelijk van de keuze voor natuurlijke of mechanische afvoer en de plaats van de doorvoer (bijvoorbeeld paneel of gevel van bakstenen)
15: extra ventilatieroosters	250 per rooster	Voor een verblijfsruimte voor dertig kinderen zijn acht tot negen roosters nodig.
16: vaste beglazing vervangen door klepramen	300 per raam	Voor een verblijfsruimte voor dertig kinderen zijn acht tot negen ramen nodig
17: overstroomvoorziening naar gang en afvoer op bovenste verdieping	1.200 - 2.000	Dit zijn de kosten voor de verblijfsruimte, waarbij uit is gegaan van het gebruik van de ventilator voor vier ruimten.
18: ventilatierooster achter radiatoren	200 per rooster	Voor een verblijfsruimte voor dertig kinderen zijn acht tot negen roosters nodig.
19: extra mechanisch afzuigpunt per ruimte	500 - 3.100	De kosten zijn onder meer afhankelijk van de keuze voor natuurlijke of mechanische afvoer en de plaats van de doorvoer (dak of gevel).
20: mechanisch toevoer via buis langs plafond		
21: toevoerroosters boven gaatjesplafond	6.500 - 7.500	<b>Kosten voor verblijfsruimte voor dertig kinderen.</b>
<b>Ventilatie volgens nieuwe regelgeving voor nieuwbouw</b>		
22: decentraal systeem met toe- en afvoer via gevel	13.000 - 16.000	Kosten verblijfsruimte voor dertig kinderen.
23: decentraal systeem met toe- en afvoer via plafond of dak	8.000 - 10.000	Kosten verblijfsruimte voor dertig kinderen
24: zelfregelende roosters en mechanische afvoer met CO <sub>2</sub> sturing	7.500 - 12.000	Kosten verblijfsruimte voor dertig kinderen. Onder meer afhankelijk van centraal of decentraal systeem.
25: toevoerroosters boven gaatjesplafond met CO <sub>2</sub> -sturing	8.500 - 10.500	Kosten verblijfsruimte voor dertig kinderen.
26: centraal balansventilatiesysteem	11.500 - 14.500	Kosten verblijfsruimte voor dertig kinderen.
27: extra mechanische toe- en afvoer via gevel	2.200 - 6.600	Kosten zijn sterk afhankelijk van de benodigde capaciteit.
28: afvoer van slaapruijme naar groepsruimte en decentraal systeem slaapruijme	Niet van toepassing	
29: extra toevoer slaapruijme en extra afvoer groepsruimte	Niet van toepassing	

# 4

## BEGRIPPENLIJST

Centraal ventilatiesysteem: een ventilatiesysteem voor een heel gebouw. Vanuit de verblijfsruimten lopen kanalen naar een centrale ventilator. Deze zuigt lucht af uit het hele gebouw. Bij balansventilatie voert deze ook de lucht toe.

CO<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> (kooldioxide) is een maat voor de luchtkwaliteit. Mensen ademen CO<sub>2</sub> uit. Daarnaast geven mensen allerlei geurstoffen, stofdeeltjes en ziektekiemen af. De hoeveelheid daarvan loopt ongeveer parallel aan de hoeveelheid uitgedemde CO<sub>2</sub>. Vandaar dat CO<sub>2</sub> een indicator is voor de luchtkwaliteit in ruimten waarin mensen de belangrijkste vervuiliingsbron vormen.

CO<sub>2</sub>-sturing: CO<sub>2</sub>-sturing zorgt dat er altijd voldoende lucht wordt afgezogen, ongeacht het aantal personen dat in de ruimte aanwezig is. Als er dus meer mensen in een ruimte aanwezig zijn, wordt er ook meer lucht afgezogen.

Decentraal ventilatiesysteem: een ventilatiesysteem per verblijfsruimte of groepje van verblijfsruimten, bijvoorbeeld een combinatie van groeps- en slaapruijnte in een kinderdagverblijf. In dit systeem is per ruimte of groepje van ruimten een ventilator nodig.

Klepraam: ook wel uitzetraam, klapraam of bovenlicht genoemd.

Overstroomvoorziening: een rooster in wand, deur of raam voor het doorlaten van lucht binnen een gebouw, bijvoorbeeld van een groepsruimte naar de gang.

Verblijfsgebied: het gedeelte van een gebouw met ten minste een verblijfsruimte. Bestaande uit één of meer op dezelfde bouwlaag gelegen en aan elkaar grenzende ruimten anders dan een toiletruimte, een badruimte, een technische ruimte of een verkeersruimte.

Verblijfsruimte: ruimte waar kinderen en/of leidsters verblijven, zoals groepsruimte, slaapruijnte, activiteitenruimte, speelhal of gang.

Traploos openen van ramen: zorgen dat ramen in elke willekeurige stand vast kunnen staan en bijvoorbeeld niet dichtklappen bij wind.

Zelfregelende roosters: zelfregelende roosters zijn ventilatieroosters die altijd dezelfde hoeveelheid lucht doorlaten. Als de wind bijvoorbeeld op het rooster staat, gaat deze automatisch een stukje dicht, zodat er nog steeds voldoende frisse lucht binnen komt, maar niet te veel. De kans op tocht is hierdoor veel kleiner dan bij de gangbare ventilatieroosters.

# 5

## RELEVANTE LITERATUUR EN WEBSITES

*Bouwbesluit 2012.* <http://www.bouwbesluitinfo.nl/media/download/integrale-tekst-bouwbesluit-13813bzksite.pdf>

*De frisse basisschool. Samen aan de slag voor gezonde en behaaglijke ventilatie op school,* GGD Regio Twente, november 2008: <http://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Brochure%20De%20frisse%20basisschool.pdf>

*Factsheet binnenmilieu kinderopvang, juli 2011*  
<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/brochures/2011/07/14/factsheet-binnenmilieu-kinderopvang.html>

*Eindrapport Pilotproject 'Frisse Lucht op het Kinderdagverblijf',* GGD, juli 2009.

*Gezond binnenmilieu voor kinderopvang,* gemeente Den Haag, maart 2010.

*GGD richtlijn 'Beoordelen van ventilatie scholen',* 2006: [www.rivm.nl/milieuportaal/bibliotheek/richtlijnen/ggd-richtlijn---beoordelen-van-ventilatie-scholen.jsp](http://www.rivm.nl/milieuportaal/bibliotheek/richtlijnen/ggd-richtlijn---beoordelen-van-ventilatie-scholen.jsp)

*Inspiratie voor een gezond binnenmilieu op scholen, woningen en kindercentra,* RIVM, december 2009: [www.rivm.nl/milieuportaal/dossiers/milieuengezondheid](http://www.rivm.nl/milieuportaal/dossiers/milieuengezondheid)

*Onderzoek binnenmilieu kindercentra 'Samenvattende rapportage',* LBP Lichtveld Buis & Partners, 18 juni 2009.

*Programma van eisen frisse scholen,* september 2010:  
<http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/programma-van-eisen-frisse-scholen>

*Praktijk Gezonde gebouwen,* SBR/ISSO: [www.gezondegebouwen.nl](http://www.gezondegebouwen.nl)

*Veilig en fris kaart:* [www.veiligenfris.nl](http://www.veiligenfris.nl)

[www.gezondleren.nl](http://www.gezondleren.nl)

## Colofon

© 2014 Belangenvereniging Ouders in de Kinderopvang (BOinK) te Utrecht

Deze publicatie is tot stand gekomen in samenwerking met:  
W/E adviseurs: Marit Béguin en Cees Leenaerts en  
AKTA, onderzoeks- en adviesbureau voor ruimtegebruik: Ed Hoekstra  
Vormgeving: Joseph Plateau grafisch ontwerpers Amsterdam

Uitgegeven door:  
BOinK  
Maliebaan 80  
3581 CW Utrecht  
(030) 2317914  
boink@boink.info

