

Handreiking Optimaal Ventileren op Scholen

Versie 14 juli 2021

Een optimaal binnenklimaat is belangrijk voor het welbevinden van leerlingen en onderwijspersoneel in de school. Daarnaast zijn de leerprestaties in een goed geventileerde onderwijsruimte beter en worden aanwezigen minder blootgesteld aan voor de gezondheid nadelige binnenmilieufactoren.

Goed ventileren gaat niet vanzelf, bij de meeste ventilatiesystemen moet je ook zelf aan de slag. Deze verkorte handreiking geeft docenten, leerlingen, gebouwbeheerders en andere betrokkenen tips en adviezen voor een optimale werking van de aanwezige voorzieningen.

Ventileren en COVID-19

Het RIVM stelt in de LCI-richtlijn Ventilatie en COVID-19 dat goede ventilatie en effectieve luchtreinigers de aanwezigheid van virusdeeltjes in de lucht kunnen verminderen, maar dat het nog onvoldoende bekend is in hoeverre dat tot daadwerkelijk aantoonbaar minder verspreiding van COVID-19 leidt. Wel suggereren modelleringsstudies en enkele epidemiologische studies dat onvoldoende ventilatie tot aerogene transmissie zou kunnen leiden en dat voldoende ventilatie de kans op aerogene transmissie kan voorkomen of beperken. Zie voor de volledige richtlijn de [LCI-richtlijn Ventilatie en COVID-19 van het RIVM](#) (versie 3 juni 2021).

Goed ventileren op school, het toevoeren van frisse buitenlucht en afvoeren van vervuilde binnenlucht, blijft belangrijk om de aanwezigheid van voor de gezondheid nadelige binnenmilieufactoren in de binnenlucht te verminderen. Ventileren is onderdeel van de complete set aan maatregelen om verspreiding van COVID-19 te beperken en komt niet in de plaats van de andere maatregelen die voor het onderwijs gelden. Zie voor de actuele lijst aan maatregelen [de protocollen van de sectoren](#).

De handreiking *Optimaal ventileren op scholen* helpt scholen, schoolbesturen en medewerkers van gemeenten die met onderwijshuisvesting te maken hebben om stap voor stap tot optimaal geventileerde scholen te komen.

Deze handreiking bestaat uit:

	Blz.
- Een stappenplan verbetering luchtkwaliteit in de school	2
- Begroting en bekostiging (<i>eventueel met toepassing van de SUVIS-regeling</i>)	8
- Tips om kou tijdens de winter te voorkomen	13
- Wat als alle maatregelen niet helpen?	14
- Verdere ondersteuning en helpdesk	14
- Bijlage 1: Veel gestelde vragen en oplossingen	15
- Bijlage 2: Eendaagse meetmethode ventilatie d.m.v CO ₂ -meting	17
- Bijlage 3: Inspiratiekaart mogelijke systemen voor optimaal ventileren op scholen	18
- Bijlage 4: Instructieblad optimaal ventileren op scholen (voor in het lokaal)	19
- Bijlage 5: Uitgebreid overzicht stappenplan met procesadvies	20



Stap voor stap naar een optimaal geventileerde school

Om tot een optimaal geventileerde school te komen is het noodzakelijk om stapsgewijs alle aspecten na te lopen die gezamenlijk zorgen voor een optimaal binnenklimaat. In deze handreiking beperken wij ons tot een optimale werking en gebruik van de voorziening voor luchtverversing. Voor een volledige handleiding aangaande een optimaal binnenmilieu verwijzen wij naar de [Handreiking binnen- en buitenmilieu voor basisscholen](#) van het RIVM.

- 1 • Bepaal welk type ventilatiesysteem de onderwijsruimte heeft
- 2 • Stel vast of het systeem goed werkt
- 3 • Zorg voor een juist gebruik van het systeem
- 4 • Optimaliseer de werking van het bestaande systeem
- 5 • Maak een plan voor aanpassing of vernieuwing van het systeem
- 6 • Begroting en bekostiging (*eventueel toepassing SUViS-regeling*)
- 7 • Aanbesteding, uitvoering en kwaliteitsborging

Specifieke uitkering ventilatie in scholen (SUViS)

Het is mogelijk dat door middel van het doorlopen van de eerste vier processtappen de werking van het ventilatiesysteem niet voldoende geoptimaliseerd kan worden. Hiervoor kon tot en met 30 juni gebruik gemaakt worden van de specifieke uitkering ventilatie in scholen (SUViS). Aanvragen kunnen niet meer ingediend worden. Lopende aanvragen kunnen wel nog in behandeling zijn, de aanvragende gemeente wordt hierover geïnformeerd.

Voor zover nu bekend komt in 2022 en 2023 via een nieuwe regeling wederom geld beschikbaar. De manier waarop deze middelen beschikbaar worden gesteld is bij de update van deze handreiking nog niet bekend.

Helpdesk en ondersteuning op locatie

Vanuit Kenniscentrum Ruimte-OK is een helpdesk ingericht waar gemeenten, schoolbesturen en intermediairs terecht kunnen voor ondersteuning bij het doorlopen van de processtappen om tot optimale ventilatie te komen in de school of voor ondersteuning bij de toepassing van de SUViS-regeling. Voor schoolbesturen is ook procesondersteuning op locatie mogelijk.

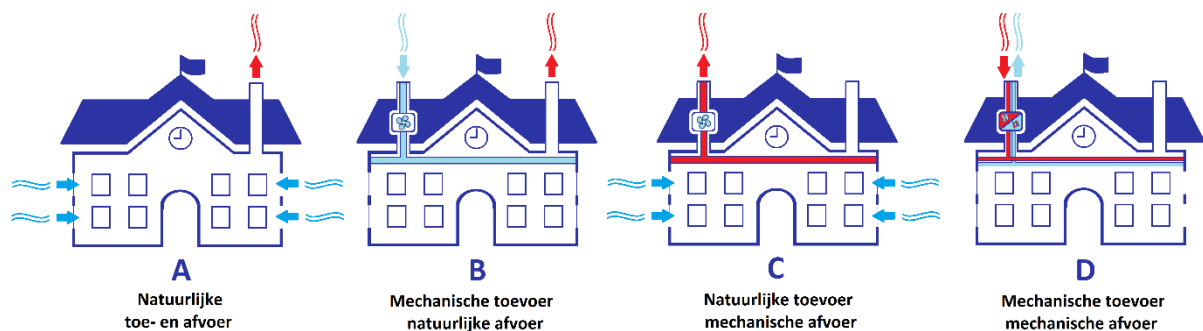




1. Bepaal welk type ventilatiesysteem de onderwijsruimte heeft

Pas als bekend is op welke wijze de lucht in de onderwijsruimte wordt verversst kunnen we de juiste vervolmaatregelen bepalen om de kwaliteit van de luchtverversing te verbeteren. Er zijn vier soorten ventilatiesystemen die we kunnen aantreffen op scholen: systeem A, B, C of D. Te openen ramen, gevelroosters, mechanische ventilatiesystemen en andere voorzieningen maken deel uit van de gehele *voorziening voor luchtverversing*.

Mogelijke systemen : Natuurlijke ventilatie (systeem-A), combinatie natuurlijke- en mechanische ventilatie (systeem-B of -C) of volledig mechanische ventilatie (systeem-D / *centraal of decentraal*).



N.B. Indien de school is voorzien van ventilatiesysteem D (mechanische toevoer en mechanische afvoer), dan wil dit niet automatisch zeggen dat dit systeem altijd voor een voldoende gezond binnenklimaat zorgt. Ook hier geldt: meten = weten! Zie verder bij punt 2. Tevens is het mogelijk dat er meerdere verschillende soorten systemen in de school aanwezig zijn, bijvoorbeeld als gevolg van een latere uitbreiding. Houd hier rekening mee!



2. Stel vast of het systeem goed werkt

Alleen de aanwezigheid van een voorziening voor luchtverversing is niet voldoende, scholen moeten deze voorziening ook op de juiste manier gebruiken. Denk daarbij aan het op tijd openen van klepramen voor ventilatie, het openen van draairamen voor luchten/spuien of het bedienen van de mechanische ventilatie. Alleen op die manier zorgen we voor voldoende toevoer van frisse buitenlucht en afvoer van vervuilde binnenlucht. Om te weten te komen of er ook daadwerkelijk voldoende geventileerd wordt in een leslokaal kunnen we beginnen met het uitvoeren van een kooldioxide- (CO₂)meting. Dit geeft een eerste indicatie van de hoeveelheid luchtverversing. Op basis van een CO₂-meting weet de docent ook wanneer hij moet beginnen met aanvullend ventileren of luchten/spuien.

Indien we met juist en tijdig gebruik van de ventilatievoorzieningen de CO₂-concentratie niet voldoende kunnen beheersen kan een aanvullend onderzoek naar het binnenklimaat en de ventilatievoorziening uitgevoerd worden. Om een dergelijk onderzoek uit te kunnen voeren is specialistische kennis noodzakelijk van een voldoende deskundige persoon of partij. Speciaal om deskundigen te ondersteunen bij het in beeld brengen van het binnenklimaat is een quickscan beschikbaar vanuit het [Masterplan Ventilatie](#). Deze quickscan kan gebruikt worden om de aanwezigheid en werking van voorzieningen voor luchtverversing in de school in kaart te brengen.

Een periodiek onderzoek naar de werking van de voorzieningen als onderdeel van het onderhoudsplan is altijd te adviseren. Zorg er ook voor dat bekend is of de aanwezige voorzieningen voor wat betreft de aanwezigheid, de werking en de capaciteit voldoen aan de gestelde eisen uit het Bouwbesluit en aanvullende richtlijnen en regelgeving. Maak een onderzoek naar het binnenklimaat onderdeel van de Risico Inventarisatie en Evaluatie (RI&E / meer info: [PO](#) & [VO](#)). Meer informatie over de capaciteits-eisen waar de voorzieningen voor luchtverversing op scholen aan moeten voldoen is te vinden in de [FAQ](#) op de site van [weeropschool.nl](#).

Onderzoeksmethoden : **Indicatief** - CO₂-meting met een kooldioxide (CO₂)meter voor een eerste indicatie van de luchtkwaliteit. Het meten van de CO₂-concentratie wordt bij voorkeur uitgevoerd in een onderwijsruimte met volle bezetting (30+1). Een optimale CO₂-concentratie is onder de 800ppm. Streef ernaar om de CO₂-concentratie in ieder geval onder de grenswaarde van 1200ppm te houden (*nieuwbouw onder de 950ppm*).

: **Uitgebreid** - Uitgebreid onderzoek naar het algehele binnenklimaat in het klaslokaal en de overige ruimten in de school. Deze onderzoeken en metingen worden bij voorkeur door een voldoende deskundige persoon of organisatie uitgevoerd met gebruikmaking van de juiste onderzoeks- en meetmethoden. Speciaal voor experts is er ook een quickscan beschikbaar waarmee dit in beeld gebracht kan worden, deze scan is beschikbaar via de site van [Masterplan Ventilatie](#).

Effecten	ppm*	Maatregelen
Slecht	> 1400 <i>Δ binnen/buiten >1000</i>	Maatregelen zijn hoog noodzakelijk (Direct voorlichting over ventilatiegedrag en bouwkundige maatregelen)
Onvoldoende	1000 – 1400 <i>Δ binnen/buiten <1000</i>	Maatregelen zijn noodzakelijk (Z.s.m. voorlichting over ventilatiegedrag en zo nodig ook bouwkundige maatregelen)
Matig	800 – 1000 <i>Δ binnen/buiten <600</i>	Maatregelen zijn wenselijk (Open klepramen of kantelramen in kantelstand)
Goed	650 – 800 <i>Δ binnen/buiten <400</i>	Overweeg maatregelen (Begin eventueel met ventileren indien gewenst)
Zeer goed	< 650 <i>Δ binnen/buiten <250</i>	Geen maatregelen noodzakelijk (Er is een optimaal niveau bereikt)
Buitenluchtniveau	400 <i>Kan variëren tot >500!</i>	N.v.t.

Bron: Zie nota van toelichting Regeling Bouwbesluit 2012 Artikel 3.5 <https://www.bouwbesluitonline.nl/docs/wet/mrtoe2012/artikelsqewis/hfd3> en <https://www.co2indicator.nl/documentatie/Binnenluchtkwaliteit-in-basischolen.pdf>. Tabel bewerkt voor de leesbaarheid.

* Let op! De CO₂-concentratie in het klaslokaal geeft slechts een eerste indicatie of er voldoende luchtverversing plaatsvindt. De bovenstaande streef- en grenswaarden gelden bij een buitenluchtconcentratie van 400ppm. Indien de buitenlucht concentratie hoger is, stijgt de beoogde grens- en streefwaarde van de binnenluchtconcentratie mee.

N.B. 1 Let op! In grote ruimten zoals gymzalen of klaslokalen met een lage bezetting kan een CO₂-meting niet op dezelfde manier gebruikt worden. Er moet dan anders gemeten worden, vraag een specialist voor advies.

N.B. 2 De bovenstaande CO₂-toetswaarden zijn door de GGD vastgesteld en door de gezondheidsraad gebruikt bij de totstandkoming van de ventilatie capaciteitseisen in het Bouwbesluit 2012. De door het RIVM gehanteerde streefwaarde is 1000ppm. Bij de laatste werkconferentie van de Gezondheidsraad aangaande ventilatie en COVID-19 is benoemd dat de deelnemers het erover eens zijn dat er geen directe relatie is tussen CO₂-concentratie en de directe verspreiding van infectieziekten, maar dat CO₂-concentratie wel een goede indicator is voor de mate van de ventilatie en daarmee indirect voor de concentratie van ziektekiemen.

N.B. 3 Welke maatregelen binnen welke termijn genomen moeten worden bij structurele overschrijding van de CO₂-grenswaarden is afhankelijk van de aanwezige voorzieningen en kunnen per school verschillen. Maatregelen kunnen zowel gedragsmatig als ook bouwkundig of installatietechnisch van aard zijn. Laat een deskundige partij de school bijstaan in het achterhalen van de oorzaken en het vinden van de juiste oplossingen.



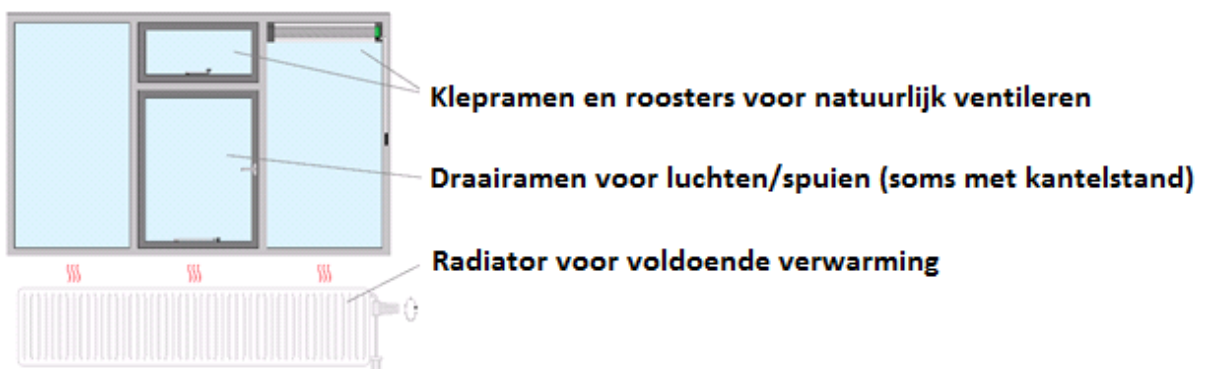
3. Zorg voor een juist gebruik van het systeem

Voorzieningen voor luchtverversing zoals ramen, ventilatieroosters en mechanische ventilatiesystemen moeten op de juiste manier bediend worden om een optimale werking en binnenklimaat te garanderen. Hoe het systeem bediend moet worden is afhankelijk van het type ventilatiesysteem. Er bestaan volledig geautomatiseerde ventilatiesystemen waar de docent geen omkijken naar heeft, maar bij de meeste systemen is enige vorm van handelen gewenst. Denk daarbij aan het tijdig openen van ventilatieroosters en ramen. Ook zal bij dergelijke systemen tussen de lessen door en in de pauzes gelucht moeten worden door ramen en deuren tegenover elkaar te openen (spuien).

Tips voor gebruik : Start vanaf 800ppm met ventileren door de klepramen open te zetten (eventueel groot raam in kantelstand). Start vanaf een CO₂-concentratie van 1200ppm met aanvullend luchten/spuien door grote ramen en deuren 5 - 10 minuten tegenover elkaar open te zetten totdat de CO₂-waarde voldoende gedaald is. Voer dit bij voorkeur uit in een leeg lokaal. Laat ventilatieroosters in de kozijnen standaard altijd open staan. Breng duidelijk zichtbaar in het lokaal ventilatie-instructies aan (zie bijlage). Zet tijdens koude perioden de verwarming voldoende hoog om koude lucht die door het ventileren binnenkomt te mengen met de warme binnenlucht.

Aanvullend : *Recirculeren is geen vervanging van ventilatie, zorg dat er voldoende verse buitenlucht wordt toegevoerd en vervuilde binnenlucht wordt afgevoerd. Probeer een sterke directe luchtstroom van persoon tot persoon door bijvoorbeeld het gebruik van losse (tafel)ventilatoren te voorkomen. Stel de ventilatiebladen van een airconditioning zo in dat de lucht ruim over de hoofden heen wordt geblazen.*

Voorbeeldsituatie bij natuurlijke ventilatie (systeem A) of combinatie (systeem B of C):



N.B. Hogere ramen zijn soms voorzien van een kantel- en draaistand. In dat geval kan de kantelstand gebruikt worden om te ventileren en de draaistand om tussen de lessen door of in de pauze te luchten/spuien. Gebruik de CO₂-meter om te bepalen of voldoende lang gelucht is.

Tip! Breng bij voorkeur een CO₂-meter op een vaste plaats aan in de lesruimte en zorg voor een duidelijke gebruiksinstructie van de CO₂-meter en de aanwezige ventilatievoorzieningen.



4. Optimaliseer de werking van het bestaande systeem

Als veranderingen van ventilatiegedrag zoals het tijdig openen van ventilatieroosters, openen van klepramen en tussen de lessen door luchten niet het gewenste effect heeft, kijk dan of eenvoudige verbeteringen van het bestaande systeem mogelijk zijn om het binnenklimaat te verbeteren. Welke mogelijkheden er voor optimalisatie zijn is afhankelijk van het type ventilatiesysteem.

Tips voor optimalisatie : Zorg voor tijdige vervanging van luchtfilters, houd de ventilatiekanalen schoon, laat de klepstand van de klepramen vergroten, breng extra ventilatieroosters aan in het raamkozijn, kijk of de capaciteit van de aanwezige mechanische ventilatie verhoogd kan worden, maak ventilatieroosters periodiek schoon, zorg dat ramen en ventilatieroosters niet belemmerd zijn, beperk gebruik van voorhangende gordijnen, verhoog de capaciteit van ventilatoren indien mogelijk, enzovoorts. Zie voor verdere tips de uitwerking op pagina 9 t/m 13.

Aanvullend : *Voldoende verversen van de binnenlucht conform de eisen uit Bouwbesluit en aanvullende richtlijnen is volgens het RIVM voldoende om de blootstelling aan voor de gezondheid nadelige binnenmilieufactoren te beperken. Het LCVS heeft in 2020 vooral de capaciteitseisen van 6dm³/sec/pp – 1200ppm (bestaande bouw van voor 1 april 2012) of 8,5dm³/sec/pp – 950/1000ppm (nieuwbouw vanaf 1 april 2012) benoemd. Het RIVM hanteert een streefwaarde van 1000ppm. N.B. De oude ondergrens Bouwbesluit 3,44dm³/sec/pp kan in een vol klaslokaal tot een CO₂-concentratie van 1700ppm leiden, in de Arbocatalogussen PO en VO wordt de grens van 1200ppm benoemd.*



5. Maak een plan voor aanpassing of vernieuwing van het systeem

Als met de voorgaande stappen niet de gewenste resultaten worden behaald is het nodig om verdergaande maatregelen te nemen. Denk daarbij aan aanpassing of uitbreiding van het systeem of de integratie van een compleet centraal of decentraal ventilatiesysteem.

Plan van aanpak : Indien door de voorgaand beschreven stappen de binnenluchtkwaliteit niet voldoende verbetert, is het nodig om aanvullende maatregelen te nemen. Maak hiervoor een Plan van Aanpak (PvA). Omdat ventilatie over gezondheid in de school gaat is het te adviseren het plan van aanpak onderdeel te maken van het risico inventarisatie en evaluatie proces (RI&E). Een PvA beschrijft op welke wijze en binnen welke termijn het bestaande systeem wordt geüpgraded of vernieuwd. Zie bijlage 3 voor een inspiratiekaart met verschillende soorten ventilatiesystemen en stap 6 voor bekostiging en eventuele subsidiemogelijkheden.

Ambitieniveau : Stel op basis van het PvE Frisse Scholen een ambitieniveau vast (A, B of C), of kies voor het ambitieniveau uit het kwaliteitskader onderwijshuisvesting. Kijk daarbij ook of bestaande voorzieningen gehandhaafd of uitgebreid kunnen worden. Soms is een nieuwe installatie noodzakelijk. Betrek een voldoende deskundige partij bij het opstellen van het PvA.

Tips! : Kies voor CO₂-gestuurde ventilatie waarbij er altijd een bepaalde mate van achtergrondventilatie blijft bij lage bezettingen, let ook op energiezuinigheid en geluidsbelasting van het systeem.

Personeel en ouders : Omdat dit onderwerp over veiligheids-, gezondheids- of welzijnsbeleid in de school gaat is het belangrijk het personeel en de P(G)MR hierbij te betrekken. De RI&E methodiek helpt hierbij. Informeer ook de ouders en de ouderraad en laat het PvA vanuit de RI&E toetsen door de Arbodienst.

Aanvullend : *Het RIVM geeft aan dat er voor voldoende ventilatie gezorgd moet worden conform Bouwbesluit en aanvullende richtlijnen. Daarnaast dient een sterke luchtstroom van persoon tot persoon vermeden te worden. Voor zover tijdens het schrijven van dit document bekend is schrijft het RIVM geen aanvullende aanpassingen of toevoegingen aan het systeem voor i.v.m. COVID-19.*

N.B. De verantwoordelijkheid voor het beheersen van risico's op het gebied van veiligheid, gezondheid en welzijn ligt in beginsel bij het schoolbestuur. Schoolbesturen en gemeenten zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor adequate onderwijshuisvesting. Er kunnen daarom vraagstukken ontstaan over de bekostiging van deze maatregelen. Neem bij deze vragen voor meer informatie contact op met de PO-Raad, de VO-raad, de VNG of Kenniscentrum Ruimte-OK (zie contactgegevens verderop). Zie ook de [handreiking](#) hierover op de site van Kenniscentrum Ruimte-OK.



6. Begroting en bekostiging (eventueel met toepassing van de SUViS-regeling)

Als bij stap 5 is vastgesteld dat aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn om de ventilatie in de school te verbeteren dan dient eerst een begroting van de kosten gemaakt te worden op basis van het Plan van Aanpak.

Eventueel kon de SUViS-regeling aangevraagd worden door de gemeente. Op het moment van schrijven van deze versie van de handreiking is de beschikbare subsidie uitgeput en is het nog niet bekend hoe het vervolgbudget van 260 miljoen euro ingezet gaat worden. Zie verder de [site van RVO](#).

Als op basis van het te behalen ambitieniveau de begroting is opgesteld kan de aanbesteding plaatsvinden. Zorg voor een professionele wijze van aanbesteden (zie punt 7). Bij grotere aanpassingen aan schoolgebouwen kan een programma van eisen nodig zijn. Ook kan het wenselijk zijn om een onafhankelijke installatie- en bouwkundig adviseur mee te laten kijken bij het PvE, het ontwerp, de aanbesteding, de uitvoering en de kwaliteitsborging.

Schoolbesturen en gemeenten hebben in Nederland een gezamenlijke zorgplicht voor onderwijshuisvesting. Bij grootschalige aanpassingen, uitbreidingen en vernieuwingen kan sprake zijn van renovatie. Dit is door de wetgever nu niet gedefinieerd in de wet. Hierdoor kunnen vraagstukken ontstaan over bijvoorbeeld cofinanciering. Op initiatief van o.a. de sectorraden en de VNG wordt een wetswijziging voorbereid om renovatie op te nemen in de wet en borging van het meerjarig IHP. Renovatie als volwaardig alternatief voor nieuwbouw zal verwacht onder primaire verantwoordelijkheid van gemeenten komen te liggen, waarbij schoolbesturen onder voorwaarden mogen meefinancieren. Het advies is om in dergelijke gevallen, nu renovatie nog niet opgenomen is in de wet, in wederzijds overleg naar oplossingen te zoeken en daarbij de gezondheid van de leerlingen, docenten en derden in de school voorop te zetten. Betrek daarbij als schoolbestuur altijd de accountant.

Ondersteuning : *Kenniscentrum Ruimte-OK heeft in samenwerking met het Ministerie van OCW, de RVO en de sectorraden een helpdesk ingericht voor ondersteuning bij ventilatievraagstukken op scholen en de SUViS-aanvraag. U kunt de helpdesk bereiken via telefoonnummer 085 – 130 4036 of per mail via info@ruimte-ok.nl.*



7. Aanbesteding, uitvoering en kwaliteitsborging

Nadat de financiële middelen georganiseerd zijn kan begonnen worden met het aanbesteden en uitvoeren van de werkzaamheden. Het is daarbij belangrijk om al tijdens de aanbestedingsfase ervoor te zorgen dat zowel bij de uitvoering als ook daarna de gewenste kwaliteitsambities en doelstellingen van de ventilatievoorziening behaald worden.

Aanbesteding : Indien de SUViS-regeling is gebruikt en de aanvraag is goedgekeurd worden de middelen na ontvangst door de gemeente beschikbaar gesteld aan het schoolbestuur. De wijze van aanbesteding is afhankelijk van de hoogte van het totaal te investeren bedrag (onderhands meevoudig, nationaal, etc.). Zorg er bij voorkeur voor dat gewerkt wordt met een prestatie-overeenkomst zodat de kwaliteitsprestatie van het systeem na oplevering geborgd is. Zorg ook voor een onderhoudscontract. Zie voor verdere informatie over aanbesteden ook de [verdere informatie](#) hierover van de VO-raad.

Uitvoering : Zorg voor een goede kwaliteitsbewaking tijdens de uitvoering van de werkzaamheden. Bij complexe systemen en uitgebreide renovatietrajecten kan het verstandig zijn om een separate kwaliteitsborger in het proces mee te laten kijken.

N.B. Indien gebruik gemaakt wordt van de SUViS-regeling, dient de uitvoering van de werkzaamheden uiterlijk 1 januari 2022 aangevangen te zijn en de afronding van de werkzaamheden dient uiterlijk op 31 december 2023 plaats te vinden.

Ondersteuning : *Kenniscentrum Ruimte-OK heeft in samenwerking met het Ministerie van OCW, de RVO de sectorraden en de VNG een helpdesk ingericht voor ondersteuning in het proces. Ook kan via deze helpdesk ondersteuning op locatie aangevraagd worden voor hulp bij het doorlopen van de processtappen. U kunt de helpdesk bereiken via telefoonnummer 085 – 130 4036 of per mail via info@ruimte-ok.nl.*

N.B. De helpdesk en ondersteuning op locatie is beschikbaar voor onafhankelijke ondersteuning bij het doorlopen van de processtappen. De experts van Ruimte-OK voeren geen metingen, installatiewerkzaamheden of aanbestedingswerkzaamheden uit. Hiervoor kunt u terecht bij gespecialiseerde marktpartijen.

Brancheverenigingen zoals [Bouwend Nederland](#), [Binnenklimaat Nederland](#) (voorheen de Vereniging van Luchttechnische Apparaten / VLA) of [Techniek Nederland](#) kunnen u eventueel helpen een geschikte partij voor de uitvoering van de maatregelen te vinden. Een tip daarbij is om ook te kijken naar passieve of hybride vormen van ventilatie waarbij pas actief geventileerd wordt als het passief niet mogelijk is. Dit zorgt voor een lager energieverbruik. Ook bestaan er tegenwoordig passieve spuisvoorzieningen waarmee overdag maar ook 's nachts gespuid kan worden.

Documenten en handreikingen die u bij het proces kunt gebruiken:

Ondersteuning & informatie:

- Ruimte-OK: [Eerste hulp bij ventilatie op scholen](#)
- Ruimte-OK: [Site van kenniscentrum Ruimte-OK met informatie over praktijkervaringen, een kennisbank en ondersteuningsprogramma's](#)
- Scholen op Koers naar 2030: [Ondersteuningsprogramma voor schoolbesturen en gemeente voor onafhankelijke ondersteuning bij de bredere verduurzamingsopgave](#)
- Ruimte-OK: [Handreiking inzicht verantwoordelijkheden en bekostiging van ventilatie op scholen](#)

Algemeen:

- Integraal [Kwaliteitskader Onderwijsruimte PO en VO – inclusief ventilatie \(update 2021!\)](#)
- Kwaliteitsprestaties ventilatie: [Programma van eisen Frisse Scholen \(update 2021!\)](#)
- Quicksan: [Quicksan Masterplan Ventilatie \(directe download, zie ook \[www.masterplanventilatie.nl\]\(http://www.masterplanventilatie.nl\)\)](#)
- RVO: [Vergelijking 5 systemen in bestaande scholen](#)
- GGD-GHOR: [Uitgebreide richtlijnen Beoordelen van ventilatie in scholen](#)
- RVO: [Informatie- en aanvraagpagina SUVIS-regeling RVO](#)
- Rijksoverheid: [Corona en ventilatie schoolgebouwen](#)
- RIVM: [LCI Richtlijn Ventilatie en Covid-19](#)
- RIVM: [Handreiking binnen- en buitenmilieu voor basisscholen](#)

Tips voor optimale ventilatie:

- Breng een vaste CO₂-meter aan in de onderwijsruimte met stoplichtfunctie en zorg voor een duidelijke uitlees- en bedieningsinstructie voor het personeel;
- Ventilatie-instructie voor onderwijspersoneel opstellen en zichtbaar opgehangen in onderwijsruimten, inclusief schema voor kortstondig optimaal luchten tussen de lessen door en in de pauze. Zorg dat de ventilatie-instructie aansluit bij het toegepaste systeem in de onderwijsruimte (zie bijlage 4);
- Sturing op (extra) bewustwording en voorlichting aan leerlingen;
- Bij natuurlijke ventilatie de stooktemperatuur (aanvoertemperatuur CV-systeem) verhogen en eventueel ook de nachtverlaging uitschakelen (gebouw 's nachts op temperatuur houden);
- Controleren of het technisch onderhoud aan het ventilatiesysteem periodiek wordt uitgevoerd (bijv. filtervervanging, luchtdebieten meten, functionering ruimteopnemers, etc.);
- Controleren of hygiënische maatregelen juist en voldoende vaak worden uitgevoerd (zijn de luchtroosters schoon, is het lokaal zelf schoongemaakt, zit er geen stof en spinrag tussen de radiatorlichamen, enz.);
- Controleren dat de ventilatie niet wordt gehinderd door bijvoorbeeld voorhangende gordijnen.



Afbeelding: voorbeeld van een CO₂-meter met stoplichtfunctie (rood, oranje, groen)

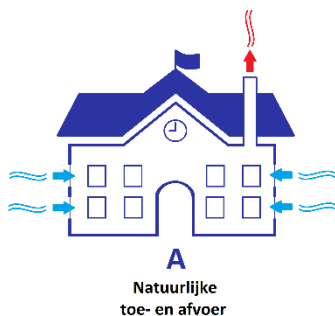
Aanvullende maatregelen:

(indien anders minimum ventilatie-eisen niet worden behaald)

- Continu ventileren met klep-/kantelramen en eventueel ook deuren open;
- Schema voor aanvullend luchten/spuien (10-15) minuten tussen lessen door en in de pauzes);
- Openingsstand klepramen vergroten;
- Aanbrengen extra ventilatievoorzieningen (zoals ventilatieroosters en/of klepramen);
- Aanbrengen extra spuivoorzieningen (zoals uitzetramen);
- Nalopen defecte ramen en deze repareren, incl. herstel kapot hang- en sluitwerk;
- Ramen voorzien van kierstandregeling die indien gewenst ook volledig opengezet kan worden;
- Omkasting van radiatoren verwijderen zodat maximale warmteafgifte wordt bereikt (tenzij hier specifieke regels voor gelden ter voorkoming van aanraking).

Aanvullende controle ventilatiesysteem A

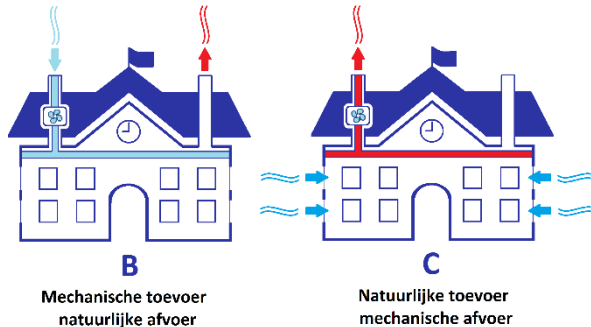
natuurlijke ventilatie



- Controleren dat de ventilatie niet wordt gehinderd door bijvoorbeeld voorhangende gordijnen;
- Controleren instellingen en werking van de verwarming; oude schoolgebouwen zijn zo ontworpen dat de centrale verwarming de koude lucht kan verwarmen. Daarvoor kan (tijdelijk) de stooklijn/aanvoertemperatuur worden verhoogd zodat de radiator die onder het raam zit 'heter' wordt. Vraag de installateur voor advies;
- Controle (bij) raamroosters; roosters schoonmaken en roosterstanden controleren (kunnen ze nog volledig open?);

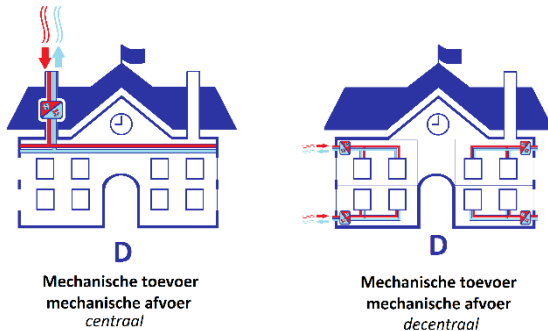
Aanvullende controle ventilatiesysteem B en C

combinatie natuurlijke en mechanische ventilatie



- Laat de capaciteit van de mechanische ventilatie meten, worden de ondergrenzen niet overschreden? ($6 \text{ dm}^3/\text{sec}/\text{pp}$ voor bestaande bouw van voor bouwjaar 2012 / $8,5 \text{ dm}^3/\text{sec}/\text{pp}$ nieuwbouw vanaf 2012);
- Controleer de overstroomvoorzieningen (tussen lokaal en ruimte met mechanische afvoer). Overstroomvoorzieningen zijn spleten onder deuren of andere openingen tussen twee verschillende ruimten. Deze mogen niet belemmerd of vervuild zijn;
- Controle (bij) raamroosters; roosters schoonmaken en roosterstanden controleren (kunnen ze nog volledig open?);
- Controle afzuigventilators; extra onderhoudsbeurt en nagaan of het 'optoeren' van de afzuigventilator mogelijk is indien deze een te lage capaciteit heeft. Oude ventilatoren waar degeneratie (vermindering van de werking) plaats heeft gevonden vervangen;
- Controle van kleppen in centraal afzuigstelsel; staan deze allemaal in de juiste stand zodat optimaal en conform ontwerp geventileerd wordt? Vraag uw installateur om advies;
- In geval van standenschakelaar; deze in hoogste stand zetten indien anders onvoldoende geventileerd wordt (gebruik een CO_2 -meter om dit te bepalen);
- Controle kloktijden op daadwerkelijke lesroosters;
- *Zorg ervoor dat bij CO_2 -gestuurde ventilatie altijd een bepaalde hoeveelheid basisventilatie aanwezig is zodat bij een minimale bezetting van het lokaal de ventilatie zichzelf niet uitschakelt.*
- *Recirculatie is geen vervanging van luchtverversing. Zorg dat de minimale capaciteitseisen voor luchtverversing (toevoeren verse buitenlucht en afvoeren vervuilde binnenlucht) in het klaslokaal behaald worden. Indien dat het geval is, da hoeft recirculatie niet vermeden te worden.*

Aanvullende maatregelen voor ventilatiesysteem D



- Controleer of de capaciteit van de afzuiging en de toevoer aan de geldende capaciteitseisen voldoen. Daarbij mag de luchtverversingscapaciteit nooit minder dan 6dm³/sec/pp worden in bestaande scholen (bouwjaar voor 2012) en 8,5 dm³/sec/pp in nieuwe schoolgebouwen (bouwjaar vanaf 2012);
- Controleer de overstroomvoorzieningen (tussen lokaal en ruimte met mechanische afvoer). Overstroomvoorzieningen zijn spleten onder deuren of andere openingen tussen twee verschillende ruimten. Deze mogen niet belemmerd zijn;
- Controle (bij) raamroosters; roosters schoonmaken en roosterstanden controleren (kunnen ze volledig open?);
- Controle aanvoer- en afzuigventilators; Voer extra onderhoudsbeurt uit. Oude ventilatoren waar degeneratie (vermindering van de werking) plaats heeft gevonden vervangen;
- Controle van kleppen in centraal afzuigstelsysteem; staan deze allemaal in de juiste stand zodat optimaal geventileerd wordt (balanceren/luchttechnisch inregelen)? Vraag uw installateur om advies;
- Controle kloktijden op daadwerkelijke lesroosters. Laat de ventilatie 's ochtends 2 uur vroeger aangaan en aan het eind van de dag na de les 2 uur langer doorwerken;
- *Zorg ervoor dat bij CO₂-gestuurde ventilatie altijd een bepaalde hoeveelheid basisventilatie aanwezig is zodat bij een minimale bezetting van het lokaal de ventilatie zichzelf niet uitschakelt.*
- *Recirculatie is geen vervanging van luchtverversing. Zorg dat de minimale capaciteitseisen voor luchtverversing (toevoeren verse buitenlucht en afvoeren vervuilde binnenlucht) in het klaslokaal behaald worden. Indien dat het geval is, hoeft recirculatie niet vermeden te worden.*

Tips om kou in de winter te voorkomen

- Zet niet alle ramen de hele dag wagenwijd tegenover elkaar open, dit luchten (of spuien) hoeft alleen tussen de lessen door of in de pauze. Ventileren doen we door middel van de klepramen en de ventilatieroosters in het kozijn of de muur;
- Zorg dat de verwarming voldoende hoog staat, de warme luchtstroom van een radiator warmt de koude lucht op die via het klepraam naar binnen komt.

Aanvullende tips om kou in het lokaal te voorkomen:

- *Zet de verwarming wat hoger. Wordt de radiator niet heet genoeg? Laat dan de gebouwbeheerder of de installateur de aanvoertemperatuur van het CV-water verhogen. Dit kan gedaan worden door de stooklijn van een weersafhankelijke regeling te verhogen. Vergeet niet om de stooklijn weer lager te zetten als straks COVID-19 voorbij is, we verbruiken anders onnodig veel energie;*
- *Hou indien nodig het schoolgebouw 's nachts op temperatuur, of pas slechts een minimale nachtverlaging toe. We hebben dan overdag bij het openen van de ramen minder snel last van tocht omdat de kern van het gebouw nog warm is;*
- *Normaal gesproken en in een ideale situatie willen we de temperatuur in het klaslokaal tussen de 19 en 25 graden Celsius houden. Omdat we nu iets extra willen ventileren kan het zijn dat het iets kouder wordt in het klaslokaal, zorg dat je hierop gekleed bent! Vanaf 27 graden moeten scholen het hitteprotocol inzetten.*
- *Wordt het echt te koud in het lokaal (17 graden of lager) neem dan aanvullende maatregelen. Wijk uit naar een ander lokaal, breng de bezettingsgraad van het klaslokaal naar beneden zodat er minder geventileerd hoeft te worden of zorg voor aanvullende verwarming. Overleg met de Arbodienst en/of de regionale GGD indien het binnenklimaat door Corona niet op het gewenste niveau gebracht kan worden.*

Wat als alle maatregelen niet helpen?

Het kan zijn dat met de voorgaand beschreven aanpak en oplossingen het probleem niet afdoende ondervangen kan worden. In dat geval is het noodzakelijk om aanvullend onderzoek uit te laten voeren naar de mogelijke oorzaken. Op basis van de oorzaken kan dan vervolgens een oplossingsrichting in kaart gebracht worden met bijbehorende kosten. Betrek altijd een onafhankelijke deskundige bij dit proces. Het stappenplan in deze handreiking kan gebruikt worden om in kaart te (laten) brengen of aanpassing van het systeem noodzakelijk is. Processtap 5 t/m 7 kan daarna gevolgd worden om een plan van aanpak te maken voor aanpassing, uitbreiding of vernieuwing van het systeem.

Daarbij wordt soms ook de vraag gesteld of de school open kan blijven. Op deze vraag kan geen voor alle gebouwen en situaties geldend antwoord gegeven worden. De GGD geeft aan dat bij een tekort aan ventilatie de school niet direct gesloten hoeft te worden. Overleg bij twijfel altijd met een Arbodeskundige van de arbodienst, de regionale GGD en/of de gemeente. Zij kunnen de school helpen een afweging van de mogelijk bestaande gezondheidsrisico's te maken.

Ondersteuning

Voor ondersteuning van scholen en gemeenten bij het ventilatievraagstuk kunt u contact opnemen met Kenniscentrum Ruimte-OK:



085 - 130 4036



info@ruimte-ok.nl

Tevens is de helpdesk van de [PO-Raad](#) en de [VO-raad](#) beschikbaar. Klik op de link voor meer informatie. Een overzicht van alle corona gerelateerde maatregelen en protocollen voor het funderend onderwijs is te vinden op de website van www.weeropschool.nl.

Disclaimer

Bij de totstandkoming van deze handreiking is zoveel als mogelijk de meest actuele informatie van de rijksoverheid, het RIVM en de GGD gebruikt. Het kan echter zijn dat deze handreiking toch nog onvolledig of op punten onjuist is. Ook kan er sprake zijn van typfouten. Er kunnen dan ook geen rechten ontleend worden aan het gebruik van deze handreiking.

Bijlage 1

Veel voorkomende binnenklimaatproblemen en oplossingen

De onderstaande tabel geeft enkele veel voorkomende problemen met betrekking tot het binnenklimaat op scholen aan met daarbij mogelijke oplossingen.

<p>Het is te koud</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verwarming: Een prettige binnentemperatuur is mede afhankelijk van een goede bediening van de verwarming. In klaslokalen met radiatoren is het belangrijk om op tijd de radiator in de juiste stand te zetten en niet in één keer de knop van heel laag naar heel hoog te zetten. Lost dit het probleem niet op? Laat dan de aanvoertemperatuur van het CV-water (stooklijn) of inschakeltijd aanpassen door de gebouwbeheerder of de installateur. Bekijk ook of de radiatoren niet zijn afgedekt wat de luchtstroom beperkt. • Ramen: Open de juiste ramen op het juiste moment. De klepramen bovenin het kozijn (of kantelstand van grote ramen) zijn voor ventilatie, deze kunnen geopend worden zonder dat de leerlingen direct in de tocht zitten. De grote ramen zijn voor luchten/spuien. Luchten doen we bij voorkeur tussen de lessen door in een leeg lokaal. Tip voor klepramen: kijk of de ramen aangepast kunnen worden zodat deze op meerdere standen opengezet kunnen worden naar gelang de ventilatiebehoefte.
<p>Het is te warm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bron: Als het te warm is dan moet achterhaald worden wat de bron van de warmte is. Dit kan de zon zijn, de verwarming, de warmte die apparatuur en computers afstralen of de warmte van de leerlingen zelf. • Verwarming: Het kan zijn dat de verwarming te hoog staat. Zet deze stapsgewijs in een lagere stand totdat de temperatuur prettig is. Helpt dit onvoldoende? Laat dan de aanvoertemperatuur van het CV-water verlagen door instelling van de stooklijn door de gebouwbeheerder. Is het 's ochtends bij binnenkomst al te warm, laat dan de verwarming 's ochtends later aangaan, de gebouwbeheerder of installateur kan dit instellen. • De zon: Indien de zon in het lokaal kan instralen warmt de lucht snel op, laat op tijd de zonwering zakken. Vergeet deze aan het eind van de dag niet weer omhoog te doen! • Ventilatie: Indien er te weinig ventilatie in het lokaal aanwezig is dan kan de aanwezige warmte die leerlingen en apparatuur afstralen niet voldoende afgevoerd worden. Zorg dat er voldoende ventilatie in het lokaal aanwezig is door te openen ramen of door middel van mechanische ventilatie.
<p>Het tocht in het lokaal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tocht: Tocht wordt veroorzaakt door een versnelde luchtstroom door het lokaal waarbij de temperatuur van deze luchtstroom ook nog eens afwijkt van de temperatuur in de rest van het lokaal. Tocht kan voorkomen worden door ramen en deuren niet onnodig tegenover elkaar open te zetten. Luchten/spuien doen we bij voorkeur tussen de lessen door in een leeg lokaal of in de pauze. Ook kan het helpen om de verwarming in het lokaal voldoende hoog te zetten. Indien de tocht door de mechanische ventilatie wordt veroorzaakt kan het zijn dat de ingeblazen lucht te koud is of dat er te weinig of verkeerde inblaasroosters zijn geplaatst. Laat dit nakijken door een ventilatiedeskundige.
<p>De lucht is bedompt en muf</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bedompte of mufte lucht kan veroorzaakt worden door een maximaal gebruik van de ruimte. Start na ieder lesuur en in de pauze met luchten van het lokaal. Geurhinder in een vol klaslokaal kan niet altijd voorkomen worden en hoeft niet per definitie te duiden op onvoldoende ventilatie. Controleer dit voor de zekerheid met een CO₂-meter of laat een ventilatieonderzoek uitvoeren door een expert.
<p>De CO₂-concentratie is te hoog</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Een te hoge CO₂-concentratie in het klaslokaal duidt erop dat de lucht onvoldoende ververs wordt met verse buitenlucht. Stijgt de CO₂-concentratie even kort boven de 1200ppm maar is dat door middel van aanvullend ventileren/luchten weer makkelijk op te lossen dan hoeft dit geen probleem te zijn. Blijft de CO₂-concentratie structureel te hoog, laat dan aanvullend onderzoek uitvoeren door een ventilatie- of binnenmilieu deskundige en neem aanvullende maatregelen. Neem waar nodig maatregelen.

<p>De luchtroosters zitten verstopt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Luchtroosters zorgen voor een continue aanvoer van verse buitenlucht of afvoer van vervuilde binnenlucht. Deze roosters zijn vaak voorzien van een gaas om insecten van buiten te weren. Dit gaas kan echter verstopt gaan raken door stof en ander vuil en hebben periodiek schoonmaakonderhoud nodig. Neem dit schoonmaakonderhoud, zoals het schoonblazen met een compressor, op in het schoonmaakplan of het onderhoudsplan van de installateur.
<p>De ramen gaan niet goed open</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Te openen ramen zijn een noodzakelijk onderdeel van de voorziening voor luchtverversing en voor spuiventilatie. Deze ramen moeten altijd open kunnen in de stand waarin ze zijn ontworpen. Kunnen de ramen niet goed open? Laat dit dan onmiddellijk in orde maken.
<p>De ventilatie maakt herrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische ventilatiesystemen kunnen soms zorgen voor geluidsoverlast. Een klein beetje achtergrondgeluid van het systeem hoort bij ventilatie, wordt het geluid echter te hard dan kan het zijn dat er wat anders aan de hand is. Laat in dat geval het systeem controleren door een ventilatie expert. Soms kan het probleem door middel van onderhoud, isolatie of andere maatregelen opgelost worden.
<p>We weten niet hoe het systeem werkt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De werking van het ventilatiesysteem moet bekend zijn bij de gebruikers van de onderwijsruimte. Zorg daarom voor voldoende instructie aan de docent en de leerlingen in het klaslokaal. Deze instructie kan in persoon gegeven worden door een deskundige of kan zichtbaar in het lokaal aangebracht worden. Zorg bij de aanwezigheid van een CO₂-meter ook dat de gebruiker(s) weten wat ze bij een bepaalde waarde of signaalkleur van het systeem moeten doen.
<p>We hebben mechanische ventilatie maar toch loopt de CO²-waarde te hoog op</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De aanwezigheid van mechanische ventilatie wil niet zeggen dat er ook altijd automatisch voldoende geventileerd wordt. Indien er een combinatiesysteem aanwezig is van natuurlijke en mechanische ventilatie dan moeten de ramen en gevelroosters op tijd geopend worden. Ook is het belangrijk om de werking van de mechanische ventilatie periodiek te controleren. Werken de ventilatoren nog? Is het ventilatiedebiet voldoende? Zijn de kanalen en ventilatieroosters schoon en niet geblokkeerd? Zijn de filters op tijd vervangen?
<p>Andere problemen met het binnenklimaat</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Het kan zijn dat er andere problemen zijn met betrekking tot het binnenklimaat. Kan het probleem niet zelf opgelost worden neem dan contact op met een ventilatie- of binnenmilieudeskundige voor verdere assistentie.

Bijlage 2

Formulier voor steekproefsgewijze meting van de CO₂-concentratie in het klaslokaal

Werkwijze voor het uitvoeren van een eendaagse steekproef voor het meten van de CO₂-concentratie in het klaslokaal.

Voer de metingen op verschillende momenten in het jaar uit om een doorlopend beeld te krijgen van het verloop van de CO₂-concentratie door het jaar heen. Houdt de resultaten van de steekproeven bij en pas op basis van de resultaten het beleid aan.

1. Kies een lokaal uit met bovenbouwleerlingen (oudste leerlingen), zij ademen meer CO₂ uit dan jongere kinderen;
2. Kies een lokaal aan een kant van de school waar die dag de wind niet opstaat (laagste windbelasting), meet bij voorkeur bij een gemiddelde weersituatie (windkracht 3 à 4Bft);
3. Zorg dat het klaslokaal een volle bezetting heeft (bij voorkeur 30 kinderen en één docent), bij lagere bezetting van het lokaal duurt het langer voordat de maximale CO₂-concentratie in het lokaal bereikt is;
4. Gebruik een goede, bij voorkeur zelf-kalibrerende CO₂-meter en plaats de CO₂-meter op ongeveer 1,60 m. hoogte op de muur. Zorg dat de CO₂-meter zich niet direct in de luchtstroom van het raam of de deur bevindt of in direct uitgedemde lucht van leerlingen of de docent;
5. Meet gedurende een gehele lesdag en schrijf **ieder uur** de CO₂-waarde op. Meet **niet** net na een pauze of het luchten.
6. Heeft de CO₂-meter geen uitleesbaar display maar een stoplichtfunctie, schrijf dan de kleur van de LED-indicatie op in het vakje 'gemeten CO₂-waarde'. De kleur kan rood, oranje of groen zijn.
7. Schijf ook op of, en zo ja welke, ramen openstonden. Voer de meting in meerdere lokalen en gedurende verschillende seizoenen uit om een goed beeld te krijgen van het binnenklimaat in de school;
8. **Zet ramen niet expres wagenwijd open en hou ze ook niet expres allemaal gesloten om daarmee de meting te beïnvloeden. Met deze meting willen we een algemeen beeld krijgen van het verloop van de CO₂-concentratie tijdens normaal gebruik van aanwezige klepramen en gevelroosters. Tussen de les door luchten/spuien hoort gewoon bij normaal gebruik van de aanwezige voorzieningen;**
9. Indien er in de school sprake is van ventilatiesystemen, voer dan de steekproef bij alle systemen uit;
10. Voor het bijhouden van de CO₂-meting kan het onderstaande formulier gebruikt worden. Begin met het invullen van de basisgegevens van het lokaal, het ventilatiesysteem en de gegevens over het weer op de dag van de meting.

Basisgegevens lokaal:

- Naam school of locatie : PO/VO/anders*
- Lokaalaanduiding : Datum van de meting:
- Gemiddelde leeftijd lln. : Jaar

Tijdstip meting:	Aantal aanwezigen:	Gemeten CO ₂ -concentratie:	Klep- of kantelramen open? *	Grote- of draairamen open? *	Deur open? *	Stand ventilatieschakelaar?	Temperatuur	Opmerking
1. ppm	Ja/nee	Ja/nee	Ja/nee	.....	.....°C	.....
2. ppm	Ja/nee	Ja/nee	Ja/nee	.....	.....°C	.....
3. ppm	Ja/nee	Ja/nee	Ja/nee	.....	.....°C	.....
4. ppm	Ja/nee	Ja/nee	Ja/nee	.....	.....°C	.....
5. ppm	Ja/nee	Ja/nee	Ja/nee	.....	.....°C	.....
6. ppm	Ja/nee	Ja/nee	Ja/nee	.....	.....°C	.....
7. ppm	Ja/nee	Ja/nee	Ja/nee	.....	.....°C	.....
8. ppm	Ja/nee	Ja/nee	Ja/nee	.....	.....°C	.....

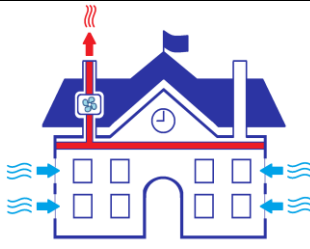
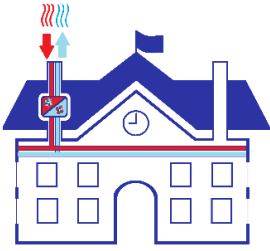
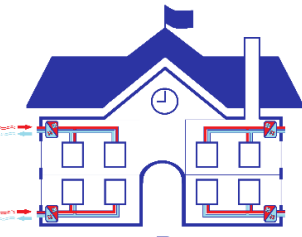
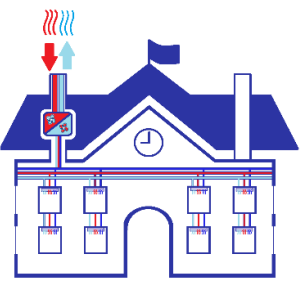
Aanvullende informatie:

- Geografische ligging lokaal : noord / oost / zuid / west / anders*, nl.....
- Afmetingen klaslokaal : (l) x (b) x (h) = m³
- Type ventilatiesysteem : A / B / C / D / Afwijkend*, nl.
- Ventilatiecapaciteit : m³/uur (indien bekend)
- CO₂-gestuurde ventilatie : ja/nee*
- Weersituatie : windkracht Bft / gemiddelde dagtemperatuur graden Celsius

* Doorhalen wat niet van toepassing is

Bijlage 3 - Inspiratiekaart optimaal ventileren op scholen

Deze inspiratiekaart geeft ter inspiratie een aantal voorbeelden van ventilatiesystemen die scholen in de praktijk gebruiken om hun schoolgebouwen optimaal te ventileren.

 <p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">Natuurlijke toevoer mechanische afvoer</p>	<p>Systeem C - Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer</p> <p>Voordelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maakt gebruik van gratis energiezuinige natuurlijke ventilatie - Relatief goedkoop in aanschaf en onderhoud <p>Nadelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minder energiezuinig in de winter - Warmte gaat verloren zonder warmteterugwinning (WTW) - Koude binnenstromende lucht kan comfortklachten veroorzaken - Capaciteitsproblemen als ramen en roosters worden gesloten of vervuild zijn <p>Wanneer aanschaffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventilatiesysteem C kan in bestaande situaties soms geoptimaliseerd worden zodat er nog goed mee geventileerd kan worden. Overweeg vervanging tijdens een (integrale) renovatie en als energiebesparing gewenst is.
 <p style="text-align: center;">D</p> <p style="text-align: center;">Mechanische toevoer mechanische afvoer - centraal systeem -</p>	<p>Systeem D – Mechanische toe- en afvoer (centraal systeem)</p> <p>Voordelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In de gehele school kan gebalanceerd geventileerd worden - Maar één centrale ventilatiekast met actieve onderdelen en filters nodig - Toevoer van frisse lucht en afvoer van vervuilde lucht altijd gegarandeerd - Op slechts één plaats warmte of koude toevoegen voor verwarming of koeling <p>Nadelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werking wordt nadelig beïnvloed door openen ramen - Vervuiling van lange toe- en afvoerkanalen is moeilijker te reinigen - Systeem is lastiger naderhand in te bouwen in bestaande scholen - Bij CO₂-gestuurde ventilatie zijn complexe kleppenregelingen nodig <p>Wanneer aanschaffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bij nieuwbouw of bij grootschalige renovatie kan goed voor een integraal gebalanceerd ventilatiesysteem met warmteterugwinning gekozen worden.
 <p style="text-align: center;">D</p> <p style="text-align: center;">Mechanische toevoer mechanische afvoer - decentraal systeem-</p>	<p>Systeem D – Mechanische toe- en afvoer (decentraal systeem)</p> <p>Voordelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In ieder lokaal kan gebalanceerd geventileerd worden - In ieder lokaal is maatwerk mogelijk afgestemd op bezettingen gebruik - Er is geen uitgebreid kanalenwerk nodig door de hele school <p>Nadelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Er zijn op meerdere plaatsen gevel- of dakdoorvoeren nodig - Bij verwarming of koeling moet iedere unit een eigen toevoer krijgen - Op meer plaatsen actieve onderdelen en filters die vervangen moeten worden - Ventilatormotor in lokaal waardoor soms meer geluidsbelasting <p>Wanneer aanschaffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bij renovatie van een bestaand schoolgebouw is een decentraal ventilatiesysteem een goede keuze. Daarnaast kan ieder systeem zijn eigen luchtversningscapaciteit in de ruimte bijregelen. Ook kan de unit weer hergebruikt worden na bijvoorbeeld een renovatie.
 <p style="text-align: center;">D</p> <p style="text-align: center;">Mechanische toevoer mechanische afvoer 3-pijps VRF/VRV-systeem</p>	<p>Systeem D – Mechanische toe- en afvoer (3-pijps VRF/VRV-systeem)</p> <p>Voordelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eén centraal systeem voor koelen, verwarmen en ventileren - Optimale naregeling per ruimte, iedere ruimte krijgt wat hij nodig heeft - Kostenbesparing omdat slechts één systeem nodig is 3-functies - Maakt snel inspelen op veranderende interne warmtelast mogelijk <p>Nadelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kanalenwerk noodzakelijk door de hele school - Meer actieve onderdelen en filters in de school, uitgebreider onderhoud - Op meer plaatsen actieve onderdelen en filters die vervangen moeten worden <p>Wanneer aanschaffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bij renovatie of vernieuwbouw waar optimaal geïsoleerde en luchtdichte scholen worden ontwikkeld is dit een ideaal systeem omdat zowel ventileren, verwarmen en koelen in één systeem geïntegreerd zijn. Dit bespaart kosten bijvoorbeeld omdat andere installatie-onderdelen zoals vloerverwarming niet meer nodig zijn. Daarnaast maakt dit snel bijverwarming of bijkoelen mogelijk zodat snel veranderende temperatuurschommelingen door wisselende lokaalbezetting of zoninstraling opgevangen kunnen worden.

N.B. Deze inspiratiekaart geeft slechts een paar mogelijke systemen aan. Er zijn uiteraard meer systemen beschikbaar. Nodig een voldoende deskundige partij uit om je hierover voor te laten lichten. Ga ook bij andere scholen kijken en vraag naar hun ervaringen met specifieke systemen. Praktijkervaringen vindt u op de [site van Kenniscentrum Ruimte-OK](http://www.ruimteok.nl).

Bijlage 4

Instructieblad optimaal ventileren in het klaslokaal

Om te zorgen voor een optimaal binnenklimaat in de school is het belangrijk dat we op de juiste manier ventileren, luchten en verwarmen. Dit instructieblad helpt met enkele concrete aanwijzingen en tips voor scholen met (deels) natuurlijke ventilatie (ventilatiesysteem A of C).

Uitlezen van de CO2-meter



Hoe te ventileren?

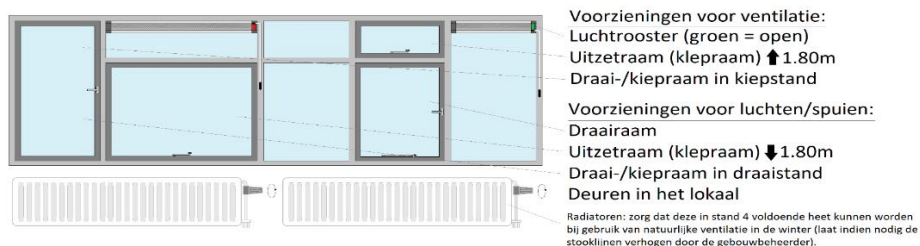
CO2-concentratie*	Indicatie		Te gebruiken voorzieningen
< 800 ppm	Groene zone		<ul style="list-style-type: none"> Laat luchtroosters continu open Open eventueel één kiepraam boven 1.80m (of draai-/kiepraam in kiepstand)
800 – 1000 ppm	Groene zone		<ul style="list-style-type: none"> Open aanvullende uitzetramen boven 1.80 m (of draai-/kiepramen in kiepstand)
1000 – 1400 ppm	Oranje zone		<ul style="list-style-type: none"> Open alle uitzetramen boven 1.80 m. Open vanaf 1200ppm ook draairamen of uitzetramen onder 1.80 m.
≥ 1400 ppm	Rode zone		<ul style="list-style-type: none"> Start met luchten/spuien door ramen en deuren tegenover elkaar te openen (bij voorkeur 5 min tijdens de leswisselingen)

* Deze waarden gelden bij een buitenlucht concentratie van 400ppm CO₂

>> Zorg dat de radiatoren onder de ramen voldoende heet worden in de winter <<

>> Laat indien nodig de aanvoertemperatuur van het CV-water (stooklijn) verhogen door de installateur <<

Juist gebruik van de voorzieningen bij (deels) natuurlijke ventilatie



>> Tussen de lessen door 5 minuten luchten/spuien door ramen en deuren tegenover elkaar open te zetten <<

N.B. Zorg dat het instructieblad aansluit bij de aanwezige voorzieningen voor luchtverversing die in het klaslokaal aanwezig zijn. Vraag een expert van Kenniscentrum Ruimte-OK om de Word-versie van dit document zodat u deze aan kunt (laten) passen aan de situatie in het lokaal.

Stap voor stap naar optimale ventilatie op scholen

Voor een juist inzicht in de situatie kan gebruik gemaakt worden van de stapsgewijze beschrijving en adviezen uit de handreiking* 'Optimaal ventileren op scholen' (versie februari 2021)

STAP 1: Het is bekend welk type ventilatievoorziening aanwezig is

NEE

Vraag dit na bij persoon die verantwoordelijk is voor het gebouwbeheer



JA
ga naar
stap 2

STAP 2: Het is bekend of huidige ventilatievoorziening goed functioneert

NEE

Krijg inzicht in CO₂ meetgegevens of laat een meetrapport (gebouwinspectie) opstellen (bijlage 2*)



Liggen CO₂ waarden vaker boven de genoemde grens van 1.200ppm (950ppm bij scholen na 2012)



JA
ga naar
stap 3

STAP 3: Er is gekeken naar juist gebruik bestaande ventilatievoorziening

NEE

Controleer of aanwezige (spui-) ventilatievoorzieningen goed en op tijd worden gebruikt



Zijn problemen met eenvoudige maatregelen niet oplosbaar (bijlage 1*)



JA
ga naar
stap 4

STAP 4: Er is gekeken naar optimalisatie bestaande ventilatievoorziening

NEE

Laat een deskundige de ventilatievoorzieningen en onderhoudsprocessen controleren en/of optimaliseren



In een (echte) noodsituatie is er contact gelegd met een Arbo deskundige en/of lokale GGD



JA
ga naar
stap 5

STAP 5: Er ligt een plan voor aanpassing bestaande ventilatievoorziening

NEE

Stel een ambitieniveau vast om de situatie te verbeteren en werk een aanpak uit. Over mogelijke aanpak en oplossingen is contact gezocht met de gemeente



Sluit aanpak aan op geplande investeringen vanuit duurzaam onderhoudsplan (DMOP) of duurzaam huisvestingsplan (DIHP)



JA
ga naar
stap 6

STAP 6: De begroting is opgesteld en de bekostiging is duidelijk

NEE

Maak op basis van het plan van aanpak een begroting. Zoek daarin de combinatie met (levensduur verlengende) verduurzamingsmaatregelen



Met de gemeente zijn afspraken gemaakt over (mogelijke) kostenverdeling, het is inzichtelijk of r subsidies beschikbaar zijn



JA
ga naar
stap 7

STAP 7: Er wordt gewerkt aan de aanpassing van de ventilatievoorziening

NEE

Maak vooraf duidelijke afspraken met installateur/leverancier over de te leveren prestaties bij oplevering en tijdens exploitatiefase. Zorg voor goede kwaliteitsborging



Zorg er voor dat de ventilatie structureel op orde blijft met CO₂ monitoring en juist gebruik en onderhoud van de aanwezige voorzieningen (stap 2)

Kijk voor een uitgebreide uitwerking van de processtappen in de 'Handreiking: Optimaal ventileren op scholen'

Helpdesk Heb je vragen over ventilatie op scholen. Neem dan direct contact met ons op via info@ruimte-ok.nl of via 085- 13 03 682.

Ga naar <https://www.ruimte-ok.nl/ventilatie> voor meest recente versie van dit schema.