

Handreiking Optimaal Ventileren op Scholen

Versie 16 november 2020

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, onderwijspersoneel, leerlingen en gebouwbeheerders tips en adviezen voor een optimale werking van de aanwezige voorzieningen.

Ventileren en COVID-19

Het RIVM stelt dat het momenteel nog onduidelijk is in hoeverre aerogene verspreiding een relevante rol speelt bij de verspreiding van het virus en ziet dan ook voor wat betreft de voorzieningen voor luchtverversing geen reden af te wijken van de bestaande eisen uit het Bouwbesluit en aanvullende richtlijnen. Wel stelt het RIVM dat tijdens deze periode sterke luchtstromen van persoon naar persoon vermeden moeten worden en er regelmatig gelucht moet worden als er geen mensen in de ruimte aanwezig zijn. Deze handreiking helpt scholen bij het optimaliseren van het binnenklimaat en geeft bij verschillende onderwerpen aan waar het RIVM een aanvullend advies geeft in verband met het coronavirus.

Goed ventileren op school is belangrijk maar kan nooit in de plaats komen van de basis corona- en hygiënemaatregelen zoals die gelden op de school. Zie voor de actuele maatregelen [de protocollen van de sectoren](#).

Deze handreiking bestaat uit:

- Een stappenplan verbetering luchtkwaliteit in de school
- Aanvullende adviezen voor controle van het ventilatiesysteem
- Tips om kou tijdens de winter te voorkomen
- Wat als de maatregelen niet helpen?
- Helpdesk en ondersteuning
- Bijlage 1: Veel gestelde vragen en oplossingen
- Bijlage 2: Eendaagse meetmethode luchtkwaliteit

Stappenplan verbetering luchtkwaliteit in de school

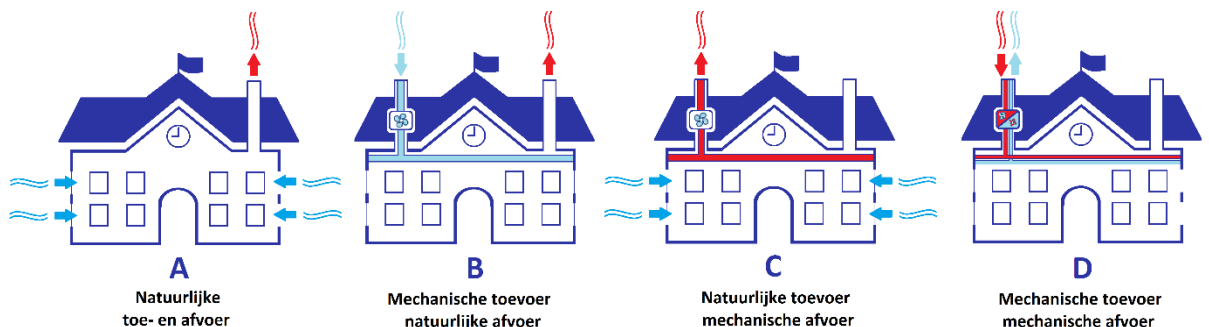
Om de luchtkwaliteit in de school te optimaliseren is het noodzakelijk om stapsgewijs alle aspecten na te lopen die gezamenlijk zorgen voor een optimaal binnenklimaat. In deze handreiking beperken wij ons tot een optimale werking en gebruik van de voorziening voor luchtverversing. Voor een volledige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



1. Bepaal welk type ventilatiesysteem de onderwijsruimte heeft

Pas als bekend is op welke wijze de lucht in de onderwijsruimte wordt verversed kunnen we de juiste vervolgmaatregelen 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. 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.



2. Stel vast of het systeem goed werkt

Alleen de aanwezigheid van een voorziening voor luchtverversing is niet voldoende, we moeten deze voorziening ook op de juiste manier gebruiken. Denk daarbij aan het op tijd openen van klepramen voor ventilatie of het openen van draairamen voor luchten/spuien. 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 kunnen we beginnen met het uitvoeren van een kooldioxide-(CO₂)meting, dit geeft een eerste indicatie van de luchtkwaliteit. 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 aanvullen 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 binnenkort ook 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 Bouwbesluit en aanvullende technische richtlijnen. Maak een onderzoek naar het binnenklimaat onderdeel van de Risico Inventarisatie en Evaluatie (RI&E / meer info: [PO](#) & [VO](#)). Meer informatie over de eisen waar de voorzieningen voor luchtverversing op scholen aan moeten voldoen is te vinden in de [FAQ](#) op de site van [weeropschool.nl](#)

Onderzoeksmethode : **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 moeten altijd door een voldoende deskundige persoon of organisatie uitgevoerd worden en met gebruikmaking van de juiste onderzoeks- en meetmethoden. Speciaal voor de specialist is er ook quickscan beschikbaar waarmee dit in beeld gebracht kan worden, deze scan komt binnenkort beschikbaar via de site van [Masterplan Ventilatie](#).

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

* Bij buitenluchtniveau 400ppm (kan fluctueren tussen 350 - 500ppm) / ** GGD-Gezondheidsgrenswaarde: 1200ppm

N.B. 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.



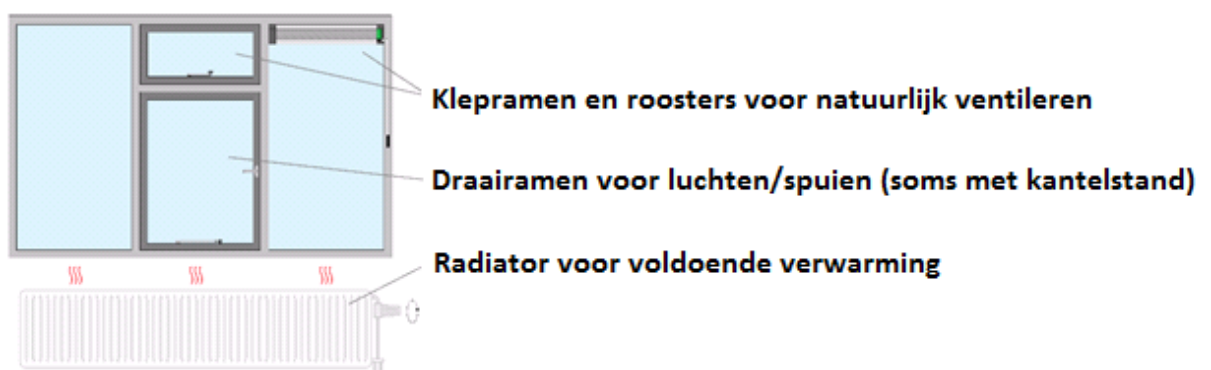
3. Zorg voor een juist gebruik van het systeem

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 kanteelstand). 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. Laat ventilatieroosters in de kozijnen standaard altijd open staan. Breng duidelijk zichtbaar in het lokaal ventilatie-instructies aan. Zet de verwarming voldoende hoog om koude lucht die door het ventileren binnenkomt te mengen met de warme binnenlucht.

Aanvullende : *Recirculeren is geen vervanging van ventilatie, zorg dat er voldoende verse buitenlucht wordt toegevoerd en vervuilde binnenlucht wordt afgevoerd. Voorkom een sterke directe luchtstroom van persoon tot persoon door het gebruik van losse (tafel)ventilatoren te voorkomen. Stel de ventilatiebladen van een airconditioning zo in dat de lucht 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 kanteel- en een draaistand. In dat geval kan de kanteelstand gebruikt worden om te ventileren en de draaistand om tussen de lessen door of in de pauze te luchten/spuien.

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 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, houdt 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 gordijnen, enzovoorts. Zie voor verdere tips de uitwerking op pagina 6 t/m 9.

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.*



5. Voer aanpassingen aan het systeem door of breidt het systeem uit.

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

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. Welke maatregelen nodig zijn om de mate van ventilatie te optimaliseren en op welke termijn, is afhankelijk van de werking van de reeds aanwezige voorzieningen. Betrek hier een voldoende deskundige partij bij. Omdat dit onderwerp over veiligheid, gezondheid of welzijn in de school gaat is het belangrijk het personeel en de P(G)MR hierbij te betrekken. Informeer ook de ouders en de ouderraad.

Aanvullend : *Het RIVM geeft aan dat er voor voldoende ventilatie gezorgd moet worden conform Bouwbesluit en aanvullende richtlijnen. Voor zover tijdens het schrijven van dit document bekend is schrijft het RIVM geen aanvullende aanpassingen of toevoegingen aan het systeem voor.*

Subsidie: Binnenkort zal er een subsidie beschikbaar worden gesteld voor ventilatie in schoolgebouwen. De inhoudelijke voorwaarden omtrent deze subsidie zijn nog niet bekend. Zodra meer informatie bekend is omtrent deze subsidie zal dit via de site van het [RVO](#) en de sectorraden bekend worden gemaakt.

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 of kenniscentrum Ruimte-OK (zie contactgegevens verderop).

Maatregelen 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;
- 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)

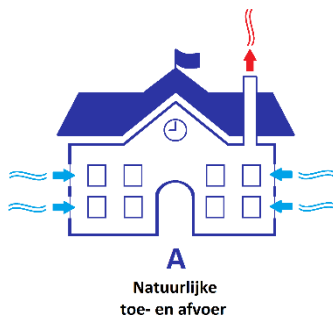
Aanvullende maatregelen:

(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

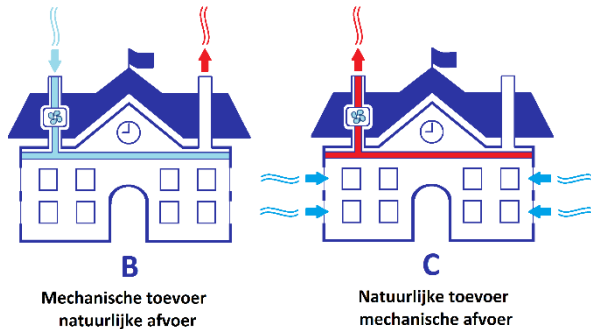
natuurlijke ventilatie



- Controleren dat de ventilatie niet wordt gehinderd door bijvoorbeeld voorhangende gordijnen;
- Controleren instellingen en werking 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;
- Controleren dat de ventilatie niet wordt gehinderd door bijvoorbeeld voorhangende gordijnen.

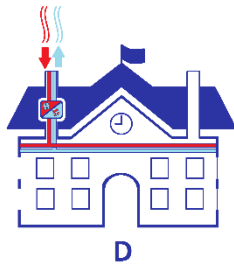
Aanvullende controle ventilatiesysteem B en C

combinatie natuurlijke en mechanische ventilatie

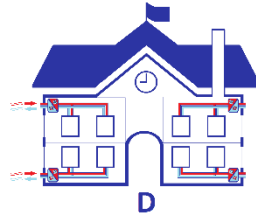


- Laat de capaciteit van de mechanische ventilatie meten, worden de ondergrenzen niet overschreden? ($6 \text{ dm}^3/\text{sec}/\text{pp}$ voor bestaande bouw van voor bouwjaar 2012 / $8,5 \text{ dm}^3/\text{sec}/\text{pp}$ nieuwbouw vanaf 2012);
- Controleer de overstroomvoorzieningen (tussen lokaal 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;
- *Aanvullend i.v.m. COVID-19: Laat de ventilatie 's ochtends 2 uur vroeger aangaan en aan het eind van de dag na de les 2 uur langer doorwerken.*

Aanvullende maatregelen voor ventilatiesysteem D



D
Mechanische toevoer
mechanische afvoer
centraal



D
Mechanische toevoer
mechanische afvoer
decentraal

- Controleer of de capaciteit van de afzuiging en de toevoer aan de geldende capaciteitseisen voldoen. Daarbij mag de luchtverversingscapaciteit nooit minder dan $6 \text{ dm}^3/\text{sec}/\text{pp}$ worden in bestaande scholen (bouwjaar voor 2012) en $8,5 \text{ dm}^3/\text{sec}/\text{pp}$ 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 afzuigstelsel; 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;
- *Aanvullend i.v.m. COVID-19: In geval van een standenschakelaar; deze in hoogste stand zetten en ventilatie voor en na schooltijd 2 uur langer aan laten staan.*

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 roosters 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 van het klepraam naar binnen komt.

Aanvullende tips om kou in het lokaal te voorkomen i.v.m. COVID-19:

- *Zet zolang de COVID-19-pandemie duurt tijdelijk 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;*
- *Hou het schoolgebouw 's nachts op temperatuur, we hebben dan overdag bij het openen van de ramen minder snel last van tocht. Vergeet niet om de stooklijn weer lager te zetten als straks COVID-19 voorbij is, we verbruiken anders onnodig veel energie;*
- *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!*
- *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 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.

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. De experts van de PO- en VO-Raad en van kenniscentrum Ruimte-OK kunnen de school bijstaan in het proces.

Indien uitgebreide maatregelen nodig zijn om de voorzieningen voor luchtverversing aan te passen, bekijk dan of gebruik gemaakt kan worden van de subsidieregeling die vanaf eind dit jaar/begin volgend jaar beschikbaar wordt gesteld. Deze subsidie zal zodra beschikbaar via de site van de [RVO](#).

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 funderend onderwijs is te vinden op de website van www.weeropschool.nl.

Overige informatie

Op verschillende plaatsen is aanvullende informatie over goed ventileren en een optimaal binnenklimaat terug te vinden. Onderstaand enkele links naar relevante informatie aangaande dit onderwerp:

Rijksoverheid	Corona en ventilatie schoolgebouwen
RIVM	LCI Richtlijn Ventilatie en COVID-19
RIVM	Binnenmilieu in Basisscholen en Kindcentra
RVO	Frisse Scholen
Ruimte-OK	Vergelijking schoolventilatiesystemen
Divers	Masterplan Ventilatie (TVVL, ISSO, Binnenklimaat Nederland, VCCN)

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. 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.
<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"> • Ramen zijn een noodzakelijk onderdeel van de voorziening voor luchtverversing. 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:

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 weerssituatie (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 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 verschillende ventilatiesystemen, voer dan de steekproef bij alle verschillende 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) = m²
- 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