



Gelderland-Zuid

<CONCEPT RAPPORT>

Update binnenmilieu scholen gemeente Nijmegen

April 2018

Auteurs:

Francée Aarts, arts Medische Milieukunde
Marga Koenders, sociaal verpleegkundige

GGD Gelderland-Zuid
Postbus 1120
6501BC Nijmegen

Inhoud

Inhoud	2
Inleiding	3
Project Frisse lucht	3
Resultaten Project Frisse lucht gemeente Nijmegen	4
Onderzoek ventilatiemogelijkheden 2018	4
Conclusie	7
Aanbevelingen	8
Bijlage 1: Onderzoek basisschool Hidayah	9
Bijlage 2: Onderzoek basisschool Petrus Canisius	12
Bijlage 3: SVO Kristallis Hatertseweg	15
Bijlage 4: SVO Kristallis locatie Scherpenkampweg 20	17

Inleiding

In 2007 tot en met 2012 is het project Frisse lucht in Gelderland uitgevoerd. Het doel van dit project was het verbeteren van het binnenklimaat op scholen, waardoor een gezonde leeromgeving ontstaat. Dit kan helpen om gezondheidsklachten en verminderd cognitief functioneren bij leerlingen en leerkrachten te voorkomen.

In 2007-2008 werd dit project uitgevoerd door de Gelderse GGD-en en gesubsidieerd door de Provincie Gelderland en deelnemende Gelderse gemeenten. Vervolgens is in 2008-2009 aangesloten bij de start van het landelijk project Frisse lucht, gefinancierd door het toenmalige ministerie van VROM.

In 2013 is het GGD rapport 'Bewustwording binnenmilieu basisscholen' uitgekomen. Dit rapport is een eindverslag van het project Frisse Lucht op school, dat in 2008 tot en met 2012 is uitgevoerd in Gelderland. In het project is geconstateerd dat de helft van de onderzochte scholen in Gelderland in de winter niet beschikt over voldoende ventilatiemogelijkheden.

Naar aanleiding hiervan heeft de gemeente Nijmegen aan de GGD Gelderland-Zuid gevraagd om te onderzoeken hoe het momenteel gesteld is met de ventilatiemogelijkheden van de scholen die de gemeente in beheer heeft.

Project Frisse lucht

De lucht in een lokaal kan verontreinigd raken door uitdamping van vluchtige stoffen afkomstig van onder andere vloerbedekking, gordijnen, beeldbuizen en bouwmaterialen. Maar ook de geurstoffen en ziektekiemen van personen die in het lokaal aanwezig zijn, zorgen voor een verontreiniging van de lucht. Daarnaast is onzichtbaar opwervend stof uit kleding en van vloeren een potentiële boosdoener. Bovendien is het met name in de zomerperiode vaak (te) warm in lokalen.

Uit onderzoek is bekend dat een ongunstig binnenklimaat een negatieve invloed heeft op het leerproces en de gezondheid van de leerlingen en leerkrachten. Gezondheidsklachten die gerelateerd worden aan een ongunstig binnenmilieu zijn geurhinder, oogirritatie, luchtwegklachten, hoofdpijn, verminderde concentratie en vermoeidheid.

Het is bekend dat de kwaliteit van het binnenmilieu vaak te wensen overlaat in scholen met natuurlijke ventilatie¹. De oorzaak van een ongunstig binnenmilieu ligt veelal in een combinatie van eigenschappen van het gebouw en het onvoldoende gebruiken van de aanwezige voorzieningen.

Het doel van het project Frisse Lucht was om de aandacht voor ventilatie bij leerkrachten en leerlingen te vergroten en om concrete adviezen te geven over het verbeteren van het binnenmilieu op school.

Het project was gericht op scholen met lokalen met natuurlijke ventilatie omdat daar leerkrachten zelf de ventilatie kunnen regelen. Ook scholen met een mechanisch ventilatiesysteem ervaren binnenmilieu-problemen, maar zij vielen buiten de doelgroep van het project.

Het project was gericht op basisscholen. Ook vestigingen van het Speciaal Onderwijs en Voortgezet Speciaal Onderwijs kwamen in aanmerking voor deelname.

Het onderzoek hield in dat per lokaal is onderzocht wat de ventilatiemogelijkheden zijn. In een ventilatieadvies-op-maat zijn per lokaal concrete adviezen en tips gegeven voor een betere binnenlucht kwaliteit. Ook werd er gelet op de inrichting van de lokalen, de schoonmaak en het thermisch comfort in de zomer en in de winter. In een presentatie aan het schoolteam zijn de adviezen en tips toegelicht. Daarnaast ontvingen de deelnemende scholen een schriftelijke rapportage, een CO₂-signaalmetre en een subsidie van € 1500,- van het Ministerie van OCW voor het nemen van maatregelen op het gebied van binnenmilieu.

De schoolbezoeken leverden tegelijkertijd informatie op over de ventilatiemogelijkheden van de Gelderse basisscholen. In lokalen met natuurlijke ventilatie kan men alleen ventileren door het openen van ramen, roosters of deuren. Bij veel van deze lokalen is voldoende ventilatiecapaciteit aanwezig om in de zomer goed te ventileren. In de winterperiode is er meer kans op tocht en koude. Ramen en roosters die op minder dan 1,80 meter hoogte zitten zijn daardoor in de winter meestal niet bruikbaar. Een belangrijke uitkomst van de inspecties was dat in de helft van alle onderzochte lokalen in Gelderland onvoldoende geventileerd kan worden in de winter. Van de onderzochte lokalen had 2% zowel in de zomer als in de winter niet voldoende mogelijkheden om voldoende te ventileren.

¹ Natuurlijke ventilatie wil zeggen dat de aanvoer van frisse lucht en de afvoer van vuile lucht verloopt via ramen, ventilatieroosters en de afvoerkanalen die aanwezig zijn in het gebouw.

Resultaten Project Frisse lucht gemeente Nijmegen

In de periode 2007-2012 hebben 32 van de 47 basisscholen (68%) in de gemeente Nijmegen deelgenomen aan het project. Vijftien scholen hebben niet deelgenomen aan het project. Deze scholen kwamen niet in aanmerking voor het project of hadden geen interesse in deelname.

Van de 32 scholen die hebben deelgenomen aan het project Frisse Lucht zijn 25 scholen nog in hetzelfde gebouw gehuisvest. De 7 overige scholen hebben inmiddels nieuwbouw betrokken. Van de 15 scholen die niet hebben deelgenomen aan het project hebben 6 scholen nieuwbouw betrokken en zijn 9 scholen nog in hetzelfde gebouw gehuisvest. In onderstaande tabel staat een overzicht.

Tabel 1: deelname project en huisvesting

	geen nieuwbouw	nieuwbouw	totaal
Deelname project frisse lucht	25	7	32
Geen deelname aan het project	9	6	15

Voor de scholen die inmiddels in een ander gebouw zijn gehuisvest zijn de resultaten van het project Frisse Lucht niet meer van toepassing. Hieronder staan de ventilatiemogelijkheden weergegeven van de 25 scholen die hebben deelgenomen aan het project Frisse lucht en nog in hetzelfde gebouw zijn gehuisvest.

Tabel 2: resultaten project Frisse lucht gemeente Nijmegen (25 scholen:249 lokalen)

Ventilatiemogelijkheden	Aantal lokalen	% lokalen
Wintersituatie voldoende	136	55
Wintersituatie onvoldoende	108	43
Zomer- en wintersituatie onvoldoende	5	2
Totaal	249	100

Concluderend is uit de inspecties gebleken dat in 45% van alle onderzochte lokalen onvoldoende geventileerd kan worden in de winter. En 2% van de onderzochte lokalen hebben zowel in de zomer als in de winter niet voldoende mogelijkheden om te ventileren.

Onderzoek ventilatiemogelijkheden 2018

Op verzoek van gemeente Nijmegen is onderzocht hoe het momenteel staat met de ventilatiemogelijkheden van de schoolgebouwen die onder verantwoordelijkheid van de gemeente vallen. De gemeente Nijmegen heeft acht schoolgebouwen in beheer: basisschool Hiday, basisschool Petrus Canisius, Speciaal basisonderwijs Tarcisusschool, Voortgezet Speciaal Onderwijs Kristallis locaties Hatertseweg 400 en Scherpenkampweg 20, basisschool De Oversteek, basisschool Het Talent en basisschool Het Kleurrijk.

De basisscholen de Oversteek, Het Kleurrijk en Het Talent hebben mechanische ventilatie. Dit betekent dat de kwaliteit van de binnenlucht afhankelijk is van de capaciteit en onderhoud van het mechanisch ventilatiesysteem en niet van de ventilatiemogelijkheden (ramen/roosters) en het ventilatiegedrag. Deze scholen zijn daarom niet meegenomen in het huidige onderzoek.

Voor beide locaties van VSO Kristallis geldt dat zij destijds niet hebben deelgenomen aan het project Frisse lucht. De ventilatiemogelijkheden voor de locatie Hatertseweg zijn in beeld gebracht. De locatie Scherpenkampweg heeft mechanische ventilatie en kwam dus niet in aanmerking voor verder onderzoek.

Voor de scholen Hiday, Petrus Canisius en Tarcisusschool zijn vragenlijsten gemaakt aan de hand van de resultaten van het Frisse Lucht project. Deze vragenlijsten zijn telefonisch doorgenomen om een beeld te krijgen van de huidige situatie. Indien er aanpassingen zijn gedaan met betrekking tot de ventilatiemogelijkheden na het Frisse Lucht project, is er een inspectie gedaan om de huidige ventilatiecapaciteit in beeld te brengen. Deze inspectie hield in dat de ventilatiemogelijkheden (ramen, roosters e.d.) van de leslokalen zijn opgemeten. Vervolgens is de ventilatiecapaciteit berekend en bekeken of deze voldoende is. Bij de Tarcisusschool waren de ventilatiemogelijkheden niet gewijzigd en is er dus geen verder onderzoek uitgevoerd. Bij basisscholen Hiday en Petrus Canisius waren sinds het project Frisse Lucht aanpassingen gedaan

met betrekking tot de ventilatiemogelijkheden en is dus wel onderzoek gedaan naar de huidige ventilatiemogelijkheden.

Methode ter bepaling van de ventilatiecapaciteit

In deze paragraaf wordt beschreven hoe is onderzocht of er sprake is van een voldoende dan wel onvoldoende ventilatiecapaciteit.

Benodigde ventilatiecapaciteit

In 2006 heeft het Landelijk Centrum Medische Milieukunde toetswaarden opgesteld voor de ventilatie van scholen en kinderdagverblijven (LCM, 2006). GGD-en gebruiken deze om de kwaliteit van het binnenmilieu te beoordelen. Op basis van deze criteria is afgeleid hoeveel luchtstroom er per persoon nodig is als luchtverversing. Per lokaal is vervolgens de noodzakelijke luchtstroom berekend op basis van het aantal leerlingen en leerkrachten. De uitkomst van deze berekening is de benodigde ventilatiecapaciteit.

Aanwezige ventilatiecapaciteit

Uitgaande van de aanwezige ramen en/of roosters is de ventilatiecapaciteit berekend met een softwareprogramma. De ventilatiecapaciteit is de te verwachten luchtstroom via de beschikbare opening en bij bepaalde weersomstandigheden.

Voor gebruik in de winterperiode dienen de ventilatievoorzieningen echter zodanig te zijn uitgevoerd en gesitueerd dat er geen tocht- of koudeklachten ontstaan bij gebruik van deze voorzieningen. Ventilatievoorzieningen behoren daarvoor op minimaal 1,80 meter hoogte geplaatst te zijn, maar bij voorkeur op 2,40 meter hoogte. Bovendien dienen deze voorzieningen ook praktisch door de docent bruikbaar te zijn.

In alle lokalen met natuurlijke ventilatievoorzieningen in de school zijn de ramen en roosters beoordeeld. Deze zijn verdeeld in twee categorieën:

1. ramen en roosters waarvan de onderkant van de opening op een hoogte van meer dan 1,80 m begint. Dit zijn de in de zomer en winter bruikbare voorzieningen;
2. ramen en roosters waarvan de onderkant van de opening op een hoogte van minder dan 1,80 m begint. Dit zijn alleen in de zomer bruikbare voorzieningen;

De capaciteit wordt berekend volgens NEN 1087. Deze berekening gaat uit van de volgende weersomstandigheden: windkracht 2-3 en een temperatuurverschil tussen binnen en buiten van ongeveer 10 °C. Een hogere windkracht of een groter temperatuurverschil vergroot de ventilatiecapaciteit bij het zelfde gebruik van de voorzieningen.

Beoordeling ventilatiecapaciteit

Op basis van het aantal leerlingen en leerkrachten is berekend hoeveel ventilatiecapaciteit per lokaal nodig is. Op basis van de aanwezige ramen en roosters is de aanwezige ventilatiecapaciteit berekend. Vervolgens is bekeken of er in het in het lokaal bij het huidige aantal leerlingen voldoende ventilatiecapaciteit aanwezig is.

Resultaten schoolonderzoeken

Basisschool Hidayat

In 2009 is de school bezocht in het kader van het Frisse Lucht project. Toen bleek dat er in twee van de zeven lokalen onvoldoende ventilatiecapaciteit was voor de winter. Uit het onderzoek in 2018 blijkt dat er in alle acht lokalen onvoldoende ventilatiecapaciteit is voor de winter. Er zijn weliswaar roosters geplaatst, maar hoge kiep/klepramen die in 2009 nog aanwezig waren zijn er nu niet meer waardoor de ventilatiecapaciteit een stuk is verminderd. Wel is het comfort toegenomen door het plaatsen van dubbel glas. In bijlage 1 staat meer informatie over de resultaten van het onderzoek.

Basisschool Petrus Canisius

In 2010 is de school bezocht in het kader van het Frisse Lucht project. Toen bleek dat er in alle negen lokalen onvoldoende ventilatiecapaciteit was voor de winter. Bovendien was er in twee lokalen ook onvoldoende ventilatiecapaciteit voor de zomer. Uit het onderzoek in 2018 blijkt dat er één lokaal inmiddels niet meer in gebruik is. In vier lokalen is de ventilatiecapaciteit gewijzigd. Voor twee lokalen is de ventilatiecapaciteit ten opzichte van 2010 verbeterd en nu voldoende voor de winter situatie. Voor de andere twee lokalen geldt dat de

ventilatiecapaciteit verminderd is en nog steeds onvoldoende voor zowel de zomer als de wintersituatie. In bijlage 2 staat meer informatie over de resultaten van het onderzoek.

Speciaal Voortgezet Onderwijs Kristallis – locatie Hatertseweg 400

De school heeft in het verleden niet deelgenomen aan het Frisse Lucht project.

Uit het onderzoek in 2018 blijkt dat in alle veertien lokalen de ventilatiecapaciteit voldoende is in zowel de zomer- als de wintersituatie. In bijlage 3 staat meer informatie over de resultaten van het onderzoek.

Speciaal Voortgezet Onderwijs Kristallis – locatie Scherpenkampweg 20

De locatie bestaat uit een hoofdgebouw en noodgebouw, dat al jaren in gebruik is. Bij het schoolbezoek blijkt dat zowel het hoofdgebouw als het noodgebouw zijn voorzien van een mechanisch ventilatiesysteem, bestaande uit natuurlijke toevoer van lucht (via ramen en roosters) en mechanische afvoer van lucht. Het mechanisch afvoersysteem wordt jaarlijks gecontroleerd en onderhouden.

Aangezien er sprake is van een mechanisch ventilatiesysteem is de ventilatiecapaciteit van ramen en roosters niet berekend. De ventilatiecapaciteit is immers afhankelijk van het mechanisch ventilatiesysteem en niet van de ventilatievoorzieningen en het ventilatiegedrag.

Overzicht resultaten

In tabel 3 staan alle scholen weergegeven die gemeente Nijmegen in beheer heeft (eerste kolom). In de tweede kolom staan de resultaten van het project Frisse Lucht indien een school destijds hieraan heeft deelgenomen. In de laatste kolom staat of er in 2018 een onderzoek van de ventilatiemogelijkheden is uitgevoerd en wat de resultaten hiervan zijn.

Tabel 3: resultaten project Frisse Lucht en onderzoek 2018

Scholen	Project Frisse Lucht	Onderzoek in 2018
Hidaya	Deelname in 2009 Resultaat: 2 van de 7 lokalen hebben onvoldoende ventilatiecapaciteit in de winter.	Onderzoek Ventilatiemogelijkheden Resultaat: Alle acht lokalen hebben onvoldoende ventilatiecapaciteit voor de winter.
Petrus Canisius	Deelname in 2009-2010 Resultaat: alle 9 lokalen hebben onvoldoende ventilatiecapaciteit in de winter.	Onderzoek Ventilatiemogelijkheden Resultaat: In 4 van de 8 lokalen is de ventilatiecapaciteit gewijzigd. In 2 lokalen is de ventilatiecapaciteit voldoende voor de winter situatie. In 2 lokalen geldt dat de ventilatiecapaciteit verminderd is en nog steeds onvoldoende voor zowel de zomer als de wintersituatie.
Tarcisiusschool	Deelname in 2010-2011 Resultaat : 4 lokalen geïnspecteerd (lokale met mechanische ventilatie zijn niet meegenomen). De 4 lokalen hebben allemaal voldoende ventilatiecapaciteit in de winter.	Geen onderzoek omdat de ventilatiemogelijkheden onveranderd zijn
Kristallis – locatie Hatertseweg 400	Geen deelname aan het project: sinds 2013 gehuisvest in dit gebouw.	Onderzoek Ventilatiemogelijkheden Resultaat: In alle veertien lokalen is de ventilatiecapaciteit voldoende in de wintersituatie.
Kristallis – locatie Scherpenkampweg 20	Geen deelname aan het project.	Geen onderzoek Ventilatiemogelijkheden omdat er mechanische ventilatie is.
De Oversteek	Kwam niet in aanmerking voor het project vanwege mechanische ventilatie	n.v.t.
Het Kleurrijk	Kwam niet in aanmerking voor het project vanwege mechanische ventilatie	n.v.t.
Het Talent	Kwam niet in aanmerking voor het project vanwege mechanische ventilatie	n.v.t.

Conclusie

De gemeente Nijmegen heeft acht schoolgebouwen in beheer: basisschool Hidaya, basisschool Petrus Canisius, Speciaal basisonderwijs Tarcisiusschool, Voortgezet Speciaal Onderwijs Kristallis locaties Hatertseweg 400 en Scherpenkampweg 20, basisschool De Oversteek, basisschool Het Talent en basisschool Het Kleurrijk. Voor deze scholen is onderzocht hoe de huidige

ventilatiemogelijkheden zijn in geval van natuurlijke ventilatie als vervolg op het project Frisse Lucht dat in 2007-2012 is uitgevoerd.

De basisscholen de Oversteek, Het Kleurrijk en Het Talent hebben mechanische ventilatie en zijn daarom niet onderzocht. De Tarcissusschool is ook niet onderzocht omdat er geen veranderingen hebben plaats gevonden ten opzichte van het onderzoek in het kader van project Frisse Lucht. Bij basisschool Hidayah blijkt uit het onderzoek dat de ventilatiecapaciteit is verslechterd en dat er in alle acht lokalen onvoldoende ventilatiecapaciteit is voor de winter. Er zijn weliswaar roosters geplaatst, maar hoge kiep/klepramen die in 2009 nog aanwezig waren zijn er nu niet meer waardoor de ventilatiecapaciteit een stuk is verminderd. Wel is het comfort toegenomen door het plaatsen van dubbel glas.

Bij basisschool Petrus Canisius is in vier lokalen de ventilatiecapaciteit gewijzigd. Voor twee lokalen is deze ten opzichte van 2010 (Project Frisse Lucht) verbeterd en nu voldoende voor de winter situatie. Voor de andere twee lokalen geldt dat de ventilatiecapaciteit verminderd is en nog steeds onvoldoende voor zowel de zomer als de wintersituatie.

De locaties Hatertseweg 400 en Scherpenkampweg 20 van Speciaal Voortgezet Onderwijs Kristallis hebben in het verleden niet meegedaan aan het Project Frisse lucht. Uit het onderzoek van de locatie Haterseweg 400 blijkt dat in alle veertien lokalen de ventilatiecapaciteit voldoende is in zowel de zomer- als de wintersituatie. Locatie Scherpenkampweg 20 bestaat uit een hoofdgebouw en een noodgebouw. Bij onderzoek bleken beiden gebouwen voorzien te zijn van mechanische ventilatie.

Aanbevelingen

Natuurlijke ventilatie

In schoolgebouwen met natuurlijke ventilatie is het bereiken van een goede ventilatie en daarmee een goed binnenmilieu te behalen door de aanwezigheid van voldoende ventilatiemogelijkheden en goed ventilatiegedrag (altijd en voldoende ventileren). Naast voldoende ramen en roosters is het van belang dat de openingsstand van ramen en roosters regelbaar is zodat deze aangepast kan worden aan de weersomstandigheden. Indien er bijvoorbeeld veel wind staat hoeven de ramen minder ver open om voldoende frisse lucht binnen te krijgen. En als de ramen niet op een kleinere openingsstand gezet kunnen worden zal dit bij meer wind leiden tot koudeklachten en tot minder goed ventileren. Een mechaniek waarmee de opening in alle standen (traploos) kan worden ingesteld heeft de voorkeur. Uitslaande buitendeuren kunnen voorzien worden van een regelbaar uitzetsysteem zodat deuren ook op een kier kunnen worden gezet en als extra ventilatiemogelijkheid gebruikt kunnen worden.

Ook is het belangrijk dat de ventilatievoorzieningen goed bruikbaar en schoon zijn. Dit houdt in dat het bedieningsmechanisme intact en gebruikersvriendelijk is (bijvoorbeeld dat goed zichtbaar is wanneer een rooster open of dicht is). Geadviseerd wordt de aanwezige ventilatieroosters ten minste twee maal per jaar grondig te (laten) reinigen, of vaker als ze zichtbaar vervuild zijn. En geadviseerd wordt om defecte voorzieningen te repareren.

Mechanische ventilatie

De scholen met mechanische ventilatie (mechanische afvoer en natuurlijke toevoer of mechanische toe- en afvoer) vallen buiten dit onderzoek. Maar ook van scholen met een mechanisch ventilatiesysteem is bekend dat er problemen kunnen zijn met het binnenmilieu. Bij dergelijke systemen is jaarlijks onderhoud van belang. Ook is het bekend dat de capaciteit van deze systemen in de loop der jaren af kan nemen waardoor het nodig kan zijn om door het openen van ramen en roosters bij te ventileren.

Om een goed binnenmilieu te krijgen en behouden is het belangrijk om één persoon binnen de school verantwoordelijk te maken voor de ventilatievoorzieningen. In geval van natuurlijke ventilatie betekent dit het in de gaten houden of het bedieningsmechanisme van ramen en roosters overal goed werkt en gebruiksvriendelijk is en om aandacht te blijven vragen voor het ventilatiegedrag. Met behulp van een ventilight, een stoplichtmeter, kan de kwaliteit van de binnenlucht in de gaten worden gehouden en zo nodig het ventilatiegedrag worden aangepast (meer ventileren).

In geval van een mechanisch ventilatiesysteem kan deze aandachtsfunctionaris in de gaten houden of het systeem regelmatig wordt onderhouden en ingeregeld en kan de gebruikers hiervan instrueren.

Een hulpmiddel om een gezond binnenmilieu op school te realiseren en te behouden is de binnenmilieuscan. De binnenmilieuscan is een eenvoudig hulpmiddel voor scholen met zowel natuurlijke ventilatie als scholen met mechanische ventilatie. Meer informatie is te vinden via:

<https://www.ggdghorkennisnet.nl/thema/digitale-toolkit-milieu-en-natuur/milieu/instrumenten>

Bijlage 1: Onderzoek basisschool Hiday

Onderzoek 2009

In 2009 is de school bezocht in het kader van het Frisse Lucht project. In onderstaande tabel staat de benodigde en aanwezige ventilatiecapaciteit weergegeven. De lokalen voor groep 1 en 2 hadden onvoldoende ventilatievoorzieningen boven de 1.80m . Dit betekent dat er tijdens het stookseizoen onvoldoende ventilatievoorzieningen waren om te ventileren zonder hinder van koude en/of tocht. Om in deze lokalen toch voldoende ventilatiecapaciteit te kunnen behalen was het advies om ook de voorzieningen beneden de 1.80m te gebruiken (onderste draairamen en buitendeuren) en te luchten wanneer het lokaal niet in gebruik is.

Tabel 1: Beoordeling in de winter bruikbare ventilatiecapaciteit (2009)

Groep	Aantal personen	Benodigde capaciteit m ³ /uur	Aanwezige bruikbare capaciteit m ³ /uur		Beoordeling wintersituatie (voldoende/ onvoldoende)	Advies maximaal aantal personen wintersituatie
			zomer	winter		
1	28	626	2691	569	Onvoldoende	25
2	25	583	2593	42	Onvoldoende	0
3	18	410	943	786	Voldoende	35
4	18	410	943	786	Voldoende	35
5/6	21	475	943	786	Voldoende	35
6/7	17	389	943	786	Voldoende	35
8	10	238	529	470	Voldoende	21

Onderzoek 2018

De school is gegroeid naar van ongeveer 107 naar 208 leerlingen. De school heeft een nieuwbouw deel (een leslokaal en een speelzaal) met mechanische ventilatie. Dit deel is niet meegenomen in het onderzoek.

Na 2009 zijn alle ijzeren kozijnen vervangen door kunststof kozijnen. Er is dubbel glas aangebracht en er zijn roosters geplaatst. De lokalen zijn hoog, maar stokken om roosters open of dicht te zetten ontbreken. Lokaal 7 en 8 hebben screens (voor buitenzonwering) gekregen, met echter als nadeel dat bij warm weer de ramen niet meer open kunnen.

In onderstaande tabel staat de benodigde en aanwezige ventilatiecapaciteit weergegeven. Het blijkt dat in vergelijking met 2009 de aanwezige bruikbare ventilatiecapaciteit verminderd is en nu voor alle lokalen onvoldoende is. Dit komt omdat in 2009 hoge kiepramen en/of klepramen (boven de 1.80 meter) aanwezig waren. Deze ramen zijn er in de huidige situatie niet meer, zie foto 1, 4 en 6.

Tabel 2: Beoordeling in de winter bruikbare ventilatiecapaciteit (2018)

Groep	Lokaal Platte grond	Aantal personen	Benodigde capaciteit m ³ /uur	Aanwezige bruikbare capaciteit m ³ /uur		Beoordeling wintersituatie (voldoende/ onvoldoende)	Advies maximaal aantal personen wintersituatie
				zomer	winter		
1-2a	1	20	454	1701	77	onvoldoende	3
1-2c	2	23	518	1686	76	onvoldoende	3
3	3	28	626	706	455	onvoldoende	20
4	4	26	583	706	455	onvoldoende	20
5	7	29	648	224	58	onvoldoende	2
6	5	26	583	706	455	onvoldoende	20
7	6	26	583	706	455	onvoldoende	20
8	8	16	367	346	96	onvoldoende	3



Foto 1: raam



Foto 2: deur groep 1-2c



Foto 4 raam groep 3



Foto 5: Rooster groep 3



Foto 3: Rooster in groep 1-2 a



Foto 6: raampartij groep 7

Bijlage 2: Onderzoek basisschool Petrus Canisius

Onderzoek 2010

In 2010 is de school bezocht in het kader van het Frisse Lucht project. In onderstaande tabel staat de benodigde en aanwezige ventilatiecapaciteit weergegeven. Voor alle lokalen gold dat de aanwezige ventilatiecapaciteit in de winter onvoldoende was. Voor de lokalen van de groepen 1-2a en 1-2b was bovendien ook onvoldoende ventilatiecapaciteit in de zomer omdat er geen aanvullende capaciteit beneden de 1,80 meter aanwezig was. De meeste lokalen waren voorzien van dubbel glas, alleen in de lokalen van groep 1-2a en 1-2b was enkel glas aanwezig.

Tabel1: Beoordeling in de winter bruikbare ventilatiecapaciteit (2010)

Groep	Aantal personen	Benodigde capaciteit m ³ /uur	Aanwezige bruikbare capaciteit m ³ /uur		Beoordeling wintersituatie (voldoende/ onvoldoende)	Advies maximaal aantal personen wintersituatie
			zomer	winter		
Groep 1-2a	27	583	368	368	Onvoldoende	17
Groep 1-2b	28	605	368	368	Onvoldoende	17
Groep 1-2c	27	583	5319	385	Onvoldoende	18
Groep 3	30	648	2394	349	Onvoldoende	16
Groep 4	29	626	1943	299	Onvoldoende	14
Groep 5	30	648	2787	320	Onvoldoende	15
Groep 6	25	540	8694	471	Onvoldoende	22
Groep 7	28	605	2787	320	Onvoldoende	15
Groep 8	28	605	3042	387	Onvoldoende	18

Onderzoek 2018

Voor het bepalen van de huidige ventilatiecapaciteit zijn de lokalen bezocht waar na 2010 een verandering/aanpassing heeft plaats gevonden. Voor deze lokalen is de huidige ventilatiecapaciteit berekend. In de lokalen van groep 1-2 a en b zijn de tuimelramen vervangen door kiepramen met een rooster. En er zijn hooggelegen ramen te bedienen met een afstandsbediening (zie foto 1). Wel blijkt voor drie ramen de afstandsbediening niet meer te werken. De lokalen van groep 1-2 a en b hebben dubbel glas gekregen.

Het lokaal van groep 1-2c bestaat niet meer. Groep 4 en 5 hebben klepramen boven de 1,80 m die met een afstand bediening open kunnen. Deze ramen zijn in 2010 niet mee genomen in de ventilatie berekeningen. Voor groep 4 en 5 is daarom opnieuw de ventilatie capaciteit berekend. In beide lokalen is de docent niet op de hoogte dat er een mogelijkheid is om deze ramen te open. De afstandsbediening voor deze ramen werkte niet op het moment van het school bezoek. In onderstaande tabel staan de benodigde en aanwezige ventilatiecapaciteit per lokaal weergegeven.

Tabel 2: Beoordeling in de winter bruikbare ventilatiecapaciteit (2018)

Groep	Lokaal Platte grond	Aantal personen	Benodigde capaciteit m ³ /uur	Aanwezige bruikbare capaciteit m ³ /uur		Beoordeling wintersituatie (voldoende/ onvoldoende)	Advies maximaal aantal personen wintersituatie
				zomer	winter		
1-2a	4.12	31	691	229	229	onvoldoende	10
1-2b	4.13	34	756	229	229	onvoldoende	10
4	4.20	25	562	1000	780	voldoende	35
5	3.05	25	562	1148	818	voldoende	37

Voor de lokalen van groep 1-2a en 1-2b geldt dat de ventilatiecapaciteit net als in 2010 onvoldoende is voor zowel de zomer als winter situatie. De ventilatiecapaciteit is in vergelijking met 2010 zelfs wat minder geworden. Voor de lokalen van groep 4 en 5 geldt dat de ventilatiecapaciteit in de winter is toegenomen en nu voldoende is. Voor de lokalen van groep 3, 6, 7 en 8 is de situatie onveranderd ten opzichte van 2010 en hiervoor geldt dat de ventilatiecapaciteit in de winter onvoldoende is voor het aantal aanwezige leerlingen (24 tot 32 leerlingen).



Foto 1: raam met afstand bediening in groep 1-2 a

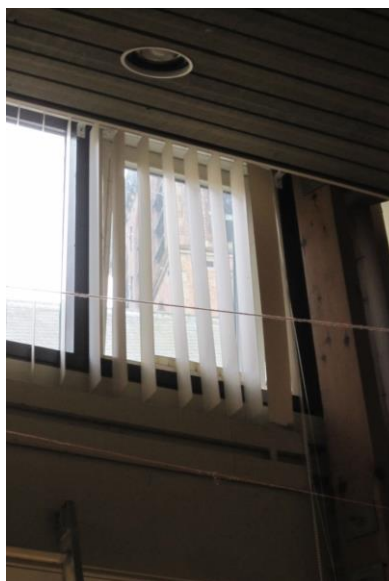


Foto 2: deur in groep 4



Foto 3: klepraam in groep 3



Foto 4: hooggelegen klep raam met afstandsbediening groep 5



F
Foto 5: draaikiep raam groep 7

Bijlage 3: SVO Kristallis Hatertseweg.

SVO Kristallis heeft niet deelgenomen aan het Frisse Lucht project.

Onderzoek 2018

In alle veertien lokalen op de eerste en tweede verdieping zijn stalen kozijnen en enkel glas aanwezig. De ventilatievoorzieningen bestaan uit klepramen (te bedienen per twee ramen, zie foto 1), draai-tuimelramen en kiepramen. De opening van de klepramen is niet regelbaar (helemaal open of dicht). De opening van de draai-tuimelramen is wel regelbaar. De kiepramen kunnen niet open worden gezet omdat het bedieningsmechanisme kapot of verwijderd is, uitgezonderd de kiepramen in lokaal 26. Het mechanisme van de draai-tuimelramen is in enkele lokalen kapot waardoor het raam niet kan worden geopend.

De school heeft een plat dak waardoor in de zomer het gebouw snel opwarmt.

De lokalen 24 t/m 28 liggen aan een drukke weg waardoor het ventileren (open van ramen) geluidsoverlast kan geven.

Voor alle lokalen is de benodigde en aanwezige ventilatiecapaciteit berekend. In onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven. In alle lokalen is de ventilatiecapaciteit in de zomer- en wintersituatie voldoende.

Tabel 1: Beoordeling in de winter bruikbare ventilatiecapaciteit

Lokaal	Aantal personen	Benodigde capaciteit m ³ /uur	Aanwezige bruikbare capaciteit m ³ /uur		Beoordeling wintersituatie (voldoende/ onvoldoende)	Advies maximaal aantal personen wintersituatie
			zomer	winter		
lokaal 100	12	281	2139	515	Voldoende	23
lokaal 2 en 7	10	238	2066	557	Voldoende	25
lokaal 11	10	238	2727	388	Voldoende	17
lokaal 12 en 13	14	324	4090	582	Voldoende	26
lokaal 22	12	281	2484	468	Voldoende	21
lokaal 23 en 21	10	238	5821	781	Voldoende	35
lokaal 26	12	281	3527	1534	Voldoende	70
lokaal 24 en 25	12	281	1534	1534	Voldoende	70
lokaal 27 en 28	12	281	4182	1534	Voldoende	70



Foto 1. dubbele klepraam bediening tegelijkertijd



Foto 2. Draairaam (tuimelraam)



Foto 3. Kiepraam

Bijlage 4: SVO Kristallis locatie Scherpenkampweg 20

Onderzoek 2018

De locatie bestaat uit een hoofdgebouw en noodgebouw, dat al jaren in gebruik is. Bij het schoolbezoek blijkt dat zowel het hoofdgebouw als het noodgebouw zijn voorzien van een mechanisch ventilatiesysteem, bestaande uit natuurlijke toevoer van lucht (via ramen en roosters) en mechanische afvoer van lucht. Het mechanisch afvoersysteem wordt jaarlijks gecontroleerd en onderhouden.

Aangezien er sprake is van een mechanisch ventilatiesysteem is de ventilatiecapaciteit van ramen en roosters niet berekenend. De ventilatiecapaciteit is immers afhankelijk van het mechanisch ventilatiesysteem en niet van de ventilatievoorzieningen en het ventilatiegedrag.



Foto 2: mechanische afvoer in een lokaal in het noodgebouw



Foto 3: mechanische afvoerpunt in een lokaal



Foto 4: natuurlijk toevoer van frisse lucht door roosters en draaikiepramen