



Verbeteren ventilatie Comenius Rotterdam

Kromhoutstraat 1-7
Rotterdam

Projectnummer: 21119
Datum: 1 oktober 2021
Versie: 1.0



Inhoudsopgave

1.	Inleiding _____	3
2.	Tekortkomingen bestaande situatie _____	4
3.	Door te voeren verbeteringen _____	6
4.	Benodigde extra's om voor SUVIS in aanmerking te komen _____	7
5.	Kostenraming _____	8

In het kader van de inventarisatie van het Landelijk Coördinatieteam Ventilatie op Scholen (LCVS) is de capaciteit van de ventilatievoorzieningen op de scholen van CVO steekproefsgewijs per school door bba binnenmilieu in kaart gebracht. Op de scholen waar uit die rapportage duidelijk werd dat er sprake is van tekortkomingen, is door JFE Binnenklimaat nader onderzoek gedaan. Onderhavige school is één van deze scholen. Uit dat nadere onderzoek is gebleken dat er op deze school in een deel van de school, of op de hele school, in praktische zin niet voldaan wordt aan de door het LCVS gestelde eisen. Deze rapportage behandelt alleen die delen van het schoolgebouw, waarbij niet aan de eisen voldaan wordt.

De rapportage van bba binnenmilieu is als bijlage toegevoegd.

De school kent een complexe bouwkundige structuur. Nog niet de helft van het vloeroppervlakte dateert uit 1961. Om en aan dit bestaande gebouw zijn in 2001 aanbouwen in staalbouw gemaakt, welke tevens de oude school met de oude gymzaal verbinden. Op onderstaande foto is aan de kleur van de dakbedekking te zien wat is aangebouwd. De lichte kleur is de oudbouw school, de donkerste kleur rechtsonder is de oude gymzaal, de grijze kleur dateert uit 2001.



Voor de installaties maken de verschillende bouwdelen overigens niet uit, zowel de lokalen van oud- als nieuwbouw zijn natuurlijk geventileerd. De inbouw mogelijkheden of – moeilijkheden verschillen wel met de bouwkundige structuur.

In de mediatheek is adequate mechanische (balans)ventilatie aanwezig. In de kantine is mechanische afzuiging aanwezig. In de gevel van de kantine zijn luchtkanalen met geluiddempers aangebracht via welke de afgezogen lucht geacht wordt binnen te komen. Deze hebben bij de benodigde luchthoeveelheden echter een dusdanige luchtweerstand, dat slechts een klein deel van de afgezogen lucht daadwerkelijk via deze voorziening binnen zal komen. (Zou die lucht via deze voorziening binnen moeten komen, dan wordt de onderdruk in de kantine zo groot dat een normaal mens geen deur meer open krijgt door de luchtdrukverschillen).

In de rest van de school, inclusief de gymzalen, is geen mechanische ventilatie aanwezig. De te openen ramen bevinden zich overwegend op een dusdanige locatie dat het niet mogelijk is om zonder tocht- en koudeklachten aan de ventilatie-eisen te voldoen. De ventilatiemogelijkheden voldoen volgens de berekeningen in een deel van de lokalen wel aan de eisen, maar dat is slechts theorie. In de praktijk wordt niet voldaan, omdat de berekening (impliciet) uitgaat van een zekere winddruk en zekere temperatuurverschillen die er niet altijd zijn. In de praktijk wordt vooral niet voldaan omdat het met name bij kouder weer en/of hardere wind onmogelijk is om zonder aanzienlijke tochtklachten (denk aan van sommige tafels wegwaaiende papieren) voldoende ramen open te zetten. Deze berekeningen zijn uitgevoerd door bba binnenmilieu. Het complete rapport als bijlage, hier onder een overzicht van de berekende en vereiste capaciteiten.

Naam ruimte	Bezetting	Berekende capaciteit (m ³ /h) ventilatie boven 1,8 m volgens NEN1087	Vereiste capaciteit (m ³ /h) LCVS / frisse scholen C / SUVIS	Voldoet?
Lokaal 001	31	88	670	nee
Lokaal 008	31	263	670	nee
Lokaal 103	31	646	670	nee
Lokaal 110	31	42	670	nee

Balansventilatie aanbrengen in alle verblijfsruimtes van het gebouw. Gezien het schooltype moet uitgegaan worden van 30+1 personen per lokaal. Praktisch advies is om uit te gaan van 800 m³/h per lokaal. Zo wordt altijd ruim voldaan aan frisse scholen klasse C (21,6 m³/h per persoon), terwijl bij een bezetting van 26 personen per lokaal voldaan wordt aan klasse B (30,6 m³/h per persoon).

Geadviseerd wordt om voor kantine en lokalen samen één luchtbehandelingkast te plaatsen. Indien de luchthoeveelheden per lokaal en in de kantine o.b.v. het CO₂-promillage geregeld worden, kan de luchtbehandelingkast relatief klein besteld worden vanwege zg. “gelijktijdigheid”. De kinderen zitten immers óf in een lokaal óf in de kantine.

Er zijn 19 lokalen, totaal geeft dat dan 15.200 m³/h. Daar komt nog iets bij voor de overige ruimtes. De kantine heeft een capaciteit van ca. 250 personen. Als in de pauzes de ventilatie-capaciteit van de lokalen gemaximeerd wordt op 50% is er dus minimaal 7600 m³/h beschikbaar voor de kantine, terwijl de lokalen nog schoongespoeld worden. Als tijdens lestijden de kantine op 500 ppm geregeld wordt waarbij de toevoerluchthoeveelheid zodanig gemaximeerd wordt dat de lokalen altijd voldoende lucht krijgen, wordt de kantine ook schoongespoeld. Alle lokalen zijn immers (praktisch) nooit volledig bezet. Zo dient de luchtbehandelingkast een dubbel doel, terwijl deze niet groter besteld hoeft te worden dan wanneer hij enkel de lokalen gediend had.

Voor de gymzaal uitgaan van de richtlijnen van NOC-NSF:

Per actieve sporter dient minimaal 40 m³/h en per toeschouwer dient minimaal 20 m³/h verse lucht per uur te worden geventileerd met een minimum van 7 m³/h per m² sportvloer.

Uitgaande van een oppervlak van 250 m² en 31 personen is het oppervlak bepalend en totaal 1750 m³/h vereist. Deze luchthoeveelheid kan deels afzogen worden in douches en kleedruimtes.

Om voor SUVIS in aanmerking te komen moet:

1. In iedere onderwijsruimte in het schoolgebouw CO₂ meters op netspanning komen die voorzien van monitoring waarvan de gegevens tenminste een jaar beschikbaar blijven.
2. Een energieregistratie- en bewakingssysteem met rapportagefunctie per dag, week en jaar komen.

De eerste eis werkt niet kostenverhogend omdat dergelijke CO₂-meters toch benodigd zijn voor de regeling, waardoor een kleinere luchtbehandelingkast gekocht kan worden. In het algemeen werkt de tweede eis kostenverhogend.

De kostenverhoging is ten opzichte van de totale kosten zodanig, dat deze meer dan gedekt wordt door de 30% SUVIS-subsidie. Het loont hier dus om deze subsidie aan te vragen.

Onderstaande kostenraming is een raming op basis van de ons nu bekende feiten. Aan deze raming kunnen dus geen rechten ontleend worden.

kostenraming incl. BTW	
bestek en begeleiding adviseur	€ 11.616
algemene kosten installateur	€ 60.606
bouwkundige kosten	€ 67.948
luchtbehandeling	€ 323.915
regeltechniek	€ 107.488
totaal incl. BTW	€ 571.573

Opdrachtgever CVO
Projectnummer BM20201111

Meetdatum 12 september 2020
Adviseurs Mark Verlinde
 ir. Maaike Lengton
Projectleider ir. Froukje van Dijken

Algemeen

In het kader van de inventarisatie van het Landelijk Coördinatieteam Ventilatie op Scholen (LCVS) is de capaciteit van de ventilatievoorzieningen op de scholen van CVO steekproefsgewijs door bba binnenmilieu in kaart gebracht. In deze notitie zijn de resultaten te vinden.

Gegevens gebouw

Adres Kromhoutstraat 1-7, Rotterdam
Bouwdeel n.v.t.
Bouwjaar 1967

Resultaten**Mechanische ventilatie**

Naam ruimte	Bezetting	Gemeten debiet	Bouwbesluit-eis	Richtlijn Frisse Scholen
Mediatheek	21	1597 m³/uur	260 m ³ /uur ✓	454 m ³ /uur ✓

Natuurlijke ventilatie

Naam ruimte	Bezetting	Berekende capaciteit totaal	> 1,8 m	Bouwbesluit-eis	Richtlijn Frisse Scholen
Lokaal 001	31	1764 m³/uur	88 m ³ /uur	384 m ³ /uur ✓	670 m ³ /uur ✓
Lokaal 008	31	527 m³/uur	263 m ³ /uur	384 m ³ /uur ✓	670 m ³ /uur ✗
Lokaal 103	31	646 m³/uur	646 m ³ /uur	384 m ³ /uur ✓	670 m ³ /uur ⚠
Lokaal 110	31	896 m³/uur	42 m ³ /uur	384 m ³ /uur ✓	670 m ³ /uur ✓
Aula	250	2605 m³/uur	42 m ³ /uur	1908 m ³ /uur ✓	5400 m ³ /uur ✗

Opmerkingen

- De Mediatheek wordt mechanisch geventileerd met "Vex-units" die langs het plafond inblazen en bij de wand afzuigen. De CO₂-gestuurde units zijn op de hoogste stand gezet voor de meting. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de gestelde eisen.
- De afzuigsystemen van de voormalige binaslokalen lijken buitenbedrijf gesteld. Het systeem kon ook niet aangezet worden op het bedieningspaneel.
- De overige lokalen worden geheel natuurlijk geventileerd. Er is voldoende ventilatie om te voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit.
- Natuurlijke ventilatie is zonder tochtklachten redelijkerwijs niet te realiseren. De meeste te openen ramen zitten dichtbij de leefzone (< 1,8 m hoogte).
- Niet in alle lokalen zijn zwengels aanwezig om de hoge kiepramen te openen.
- In lokaal 110 gaat één raam niet meer open.
- Er zijn geen CO₂-meters met stoplichtindicatie aanwezig als hulpmiddel bij het openen van ramen en roosters.
- De aula is voorzien van mechanische ventilatie, maar deze staat uit vanwege recirculatie (debieten niet gemeten).

Methodiek

De capaciteit van natuurlijke ventilatievoorzieningen is bepaald op basis van de rekenmethodiek uit paragraaf 4.4 van NEN 8087. Vanwege het tocht risico is hierbij onderscheid gemaakt tussen de capaciteit van alle ventilatievoorzieningen en de capaciteit van de voorzieningen boven 1,8 m hoogte. De opname van de te openen ramen is uitgevoerd door de scholen zelf.

Het debiet van de mechanische ventilatie is gemeten met de volgende meetapparatuur:

- Hittedraad-anemometer (TSI, VelociCalc 9565-P)

Beoordelingskader

De resultaten zijn beoordeeld aan de hand van de maatstaven van het LCVS:

- Bouwbesluit 2012 bestaande bouw
- 1200 ppm (Frisse Scholen Klasse C)

Op basis van het bouwjaar is een inschatting gedaan van de geldende Bouwbesluiteisen. Dit is niet nader getoetst aan de bouwvergunning.