



Verbeteren ventilatie Penta Rozenburg

Sparregat 1
Rozenburg

Projectnummer: 21119
Datum: 4 oktober 2021
Versie: 1.1



Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Tekortkomingen bestaande situatie	4
2.1 Laagbouw	4
2.2 Kantine	4
2.3 Hoogbouw	4
3. Door te voeren verbeteringen	6
3.1 Verblijfsruimtes laagbouw	6
3.2 Verblijfsruimte kantine	6
3.3 Voorstel gecombineerde uitvoering laagbouw en kantine	6
3.4 Verblijfsruimtes hoogbouw	6
4. Benodigde extra's om voor SUVIS in aanmerking te komen	8
5. Kostenraming	9

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, 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.

Het gebouw bestaat uit 3 bouwdelen welke een ander bouwjaar of structuur hebben.

1. Laagbouw.
2. Kantine.
3. Hoogbouw

We behandelen het gebouw per bouwdeel.

2.1

Laagbouw

In de laagbouw 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 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 4	30	289	648	nee
Lokaal 5	30	289	648	nee
Lokaal 6	30	289	648	nee
Lokaal 7	30	289	648	nee
Lokaal 8	30	763	648	ja

2.2

Kantine

In de kantine is enige mechanisch afzuiging aanwezig. De kantine staat in open verbinding met de rest van de school. Omdat zuigen nu eenmaal geen richting heeft, is onbekend waar de afgezogen lucht vandaan gekomen is. Gezien de open verbinding met de rest van de school, is het meer dan aannemelijk dat de afzogen lucht uit de rest van de school en niet direct van buiten komt, waarmee dus geen sprake is van ventilatie met lucht die direct van buiten komt. Er wordt dus niet aan de ventilatie-eisen voldaan.

2.3

Hoogbouw

Hier is gebalanceerde ventilatie aangebracht. Helaas is er zeer weinig ruimte boven het verlaagd plafond, dat is de waarschijnlijke reden waarom er minder ventilatie is aangebracht dan het Bouwbesluit ten tijde van de bouw (2003) vereiste. Onderstaand de door bba en ons gemeten waarden vergeleken met de eisen.

ruimte	meting Bba	meting meetkoker JFE	uitgaande van ## personen	Minimale eis Bouwbesluit 15-12-95 t/m 31-12-2011	Mechanische ventilatie voldoet volgens frisse scholen klasse C voor ## personen
	(m ³ /h)	(m ³ /h)		(m ³ /h)	
lokaal 1		364	31	626	16
lokaal 2	331	376	31	626	17
lokaal 3		410	31	626	18
D10		200	8	162	9
lokaal 11	340	395	31	626	18
B14	332	400	2	40	18
lokaal 12		351	31	626	16
lokaal 13	328	365	31	626	16
totaal		2861			



3. Door te voeren verbeteringen

3.1 Verblijfsruimtes laagbouw

Balansventilatie aanbrengen in alle verblijfsruimtes van de laagbouw. Gezien schooltype uitgaan van 30+1 personen per lokaal,

3.2 Verblijfsruimte kantine

Balansventilatie aanbrengen in de kantine.

3.3 Voorstel gecombineerde uitvoering laagbouw en kantine

Geadviseerd wordt om voor deze beide bouwdelen 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. Indien per lokaal uitgegaan wordt van 800 m³/h zitten we per persoon bij een maximale bezetting van (30+1) personen op 25,8 m³/h. Dit zit tussen klasse B en C Frisse scholen in. In de praktijk zal de bezetting veelal lager zijn dan (30+1) personen, met dit luchtdebiet wordt bij minder dan 27 personen, dus meestal, aan klasse B voldaan.

Er zijn in de laagbouw 8 lokalen, totaal geeft dat dan 6400 m³/h. De kantine heeft een oppervlakte van ca. 250 m². Praktisch is de kantine met 1600 m³/h te ventileren gedurende lestijden. In pauzes de ventilatie van de lokalen maximeren op 50%, dan komt er 3200 m³/h vrij voor de kantine die dan met 4800 m³/h geventileerd kan worden. Bij een pauze van 25 minuten moeten er minimaal 233 mensen in de kantine zitten voordat de CO₂-concentratie oploopt tot boven de 1200 ppm. Ondertussen worden de lokalen schoon gespoeld.

3.4 Verblijfsruimtes hoogbouw

Verhoog de balansventilatie-hoeveelheden in de hoogbouw. Helaas is de ruimte boven het verlaagd plafond zo klein (begane grond 20 cm, verdieping 15 cm), dat het niet mogelijk is om in het plafond van de lokalen extra luchtkanalen aan te brengen. De verdieping kan buitenom, over het dak, van extra ventilatiekanalen voorzien worden. Voor de begane grond lijkt de goedkoopste oplossing het aanbrengen van extra ventilatiekanalen op de gang, met inblaas- en afzuigroosters in de wand tussen gang en lokalen. Hier zal dan het plafond verlaagd moeten worden wat bouwkundige kosten met zich meebrengt.



De huidige luchtbehandelingkast kan de grotere vereiste luchthoeveelheid niet aan. Deze kast dateert van 2009 en nadert einde levensduur. Daarnaast voldoet de kast niet aan de eisen voor de verdunningsfactor, afhankelijk van het weer wordt meer of minder afgeblazen lucht direct weer aangezogen. (Afblaas en aanzuig zitten direct naast elkaar). De ventilatie-efficiëntie is hierdoor laag. De prijs van een (geïnstalleerde) luchtbehandelingkast stijgt minder dan evenredig met de grootte van die kast. Ook heeft één luchtbehandelingkast minder kostbare regeltechniek nodig dan twee luchtbehandelingkasten. Om genoemde redenen adviseren we een nieuwe, grotere, kast te plaatsen en de oude, te kleine, te verwijderen. Ga ook voor dit bouwdeel uit van 800 m³/h per lokaal.

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.

In de hoogbouw werkt de eerste eis kostenverhogend. In de laagbouw en kantine niet, 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	€ 9.680
algemene kosten installateur	€ 39.932
bouwkundige kosten	€ 45.085
luchtbehandeling	€ 198.142
regeltechniek	€ 91.708
totaal incl. BTW	€ 384.547

Opdrachtgever CVO
Projectnummer BM20201111

Meetdatum 12 oktober 2020
Adviseur ir. Maaïke 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	Sparregat 1, Rozenburg	Bouwdeel	Hoofdgebouw
		Bouwjaar	1963

Resultaten

Natuurlijke ventilatie

Naam ruimte	Bezetting	Berekende capaciteit totaal > 1,8 m		Bouwbesluit-eis	Richtlijn Frisse Scholen
Lokaal 4 t/m 7	30	742 m³/uur	289 m ³ /uur	372 m ³ /uur ✓	648 m ³ /uur ✓
Lokaal 8	30	763 m³/uur	763 m ³ /uur	372 m ³ /uur ✓	648 m ³ /uur ✓

Opmerkingen

- In het hoofdgebouw zijn de lokalen volledig natuurlijk geventileerd: ventilatie vindt plaats via te openen ramen. De lokalen zijn niet voorzien van mechanische ventilatie.
- In lokaal 8 voldoet de capaciteit van de ventilatievoorzieningen aan de eisen uit het Bouwbesluit.
- In lokaal 4 t/m 7 is de ventilatiecapaciteit niet toereikend bij de maximale bezetting van 30 personen (bij 29 personen wordt wel voldaan). Er is niet voldoende capaciteit om de CO₂-concentratie onder de hygiënische grenswaarde van 1200 ppm (Frisse Scholen Klasse C) te houden.
- In lokaal 8 voldoet de capaciteit van de ventilatievoorzieningen wel aan de eisen uit het Bouwbesluit en de richtlijnen voor een Frisse School.
- De meeste ventilatievoorzieningen liggen boven 1,8 m hoogte, waardoor er minder snel tochtverlast is. Er is echter geen kierstand op de te openen ramen.
- Er zijn geen CO₂-meters met stoplichtindicatie aanwezig als hulpmiddel bij het openen van ramen en roosters.

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.

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.

Opdrachtgever CVO
Projectnummer BM20201111

Meetdatum 24 september 2020
Adviseur ir. Stijn van der Horst
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 Sparregat 1, Rozenburg
Bouwdeel Aanbouw
Bouwjaar 2003

Resultaten**Mechanische ventilatie**

Naam ruimte	Bezetting	Gemeten debiet	Bouwbesluit-eis	Richtlijn Frisse Scholen
Lokaal 2	30	331 m³/uur	706 m ³ /uur ✗	648 m ³ /uur ✗
Lokaal 11	30	340 m³/uur	918 m ³ /uur ✗	648 m ³ /uur ✗
Lokaal 13	30	328 m³/uur	727 m ³ /uur ✗	648 m ³ /uur ✗
Lokaal 14	30	332 m³/uur	727 m ³ /uur ✗	648 m ³ /uur ✗

Natuurlijke ventilatie

Naam ruimte	Bezetting	Berekende capaciteit totaal > 1,8 m	Bouwbesluit-eis	Richtlijn Frisse Scholen
Lokaal 2	30	374 m³/uur 249 m ³ /uur	n.v.t.	648 m ³ /uur ✗
Lokaal 11	30	1056 m³/uur 0 m ³ /uur	n.v.t.	648 m ³ /uur ✓
Lokaal 13	30	699 m³/uur 233 m ³ /uur	n.v.t.	648 m ³ /uur ✓
Lokaal 14	30	699 m³/uur 233 m ³ /uur	n.v.t.	648 m ³ /uur ✓

Opmerkingen

- De capaciteit van de mechanische ventilatie voldoet niet aan de eisen uit het bouwbesluit.
- In lokaal 11 zijn de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit gehanteerd. Op basis van het bouwjaar zou de ventilatie worden bepaald op basis van het vloeroppervlak. Omdat lokaal 11 erg groot is komt dit boven de huidige nieuwbouweis (gebaseerd op het aantal personen in de ruimte) uit en mag de nieuwbouweis gehanteerd worden.
- De lokalen zijn voorzien van te openen ramen. Met natuurlijke ventilatie is in een deel van de lokalen op korte termijn wel voldoende luchtverversing te realiseren (zie de berekende capaciteit van de natuurlijke ventilatievoorzieningen). Omdat een deel van de ramen dichtbij de leefzone (<1,8 m hoogte) ligt gaat dit wel ten koste van het thermisch comfort (tocht en koudeklachten).
- De aula is voorzien van mechanische ventilatie (debieten niet gemeten).

Beoordeling ventilatiecapaciteit

CSG Penta college Rozenburg

Methodiek

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

- Nuldrukgecompenseerde ventilatiedebietmeter (Acin FlowFinder 2)

Beoordelingskader

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

- Bouwbesluit 2003 nieuwbouw
- 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.