



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland



# Frisse Scholen Proceshandleiding 2021

*In opdracht van het ministerie van Binnenlandse  
Zaken en Koninkrijksrelaties.*

*>>Duurzaam, Agrarisch, Innovatief  
en Internationaal Ondernemen*

*Denk na voordat je print of print alleen indien noodzakelijk*

*In opdracht van  
Rijksdienst Ondernemend Nederland*

*Uitvoering  
bba binnenmilieu  
BenR  
Building Vision*

*Versie  
December 2021*

# Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>	<b>Bijlagen voor adviseurs</b>	<b>12</b>
Leeswijzer	5	<b>Bijlage 1: Checklist documenten</b>	<b>13</b>
<b>2. Ontwerp- en bouwproces van een frisse school</b>	<b>6</b>	<b>Bijlage 2: Toetsingscriteria – Voorlopig Ontwerp (VO)</b>	<b>14</b>
Initiatie-/definitiefase	6	<b>Bijlage 3: Toetsingscriteria – Definitief Ontwerp (DO)</b>	<b>18</b>
Ontwerpfase	6	<b>Bijlage 4 Toetsingscriteria – Technische Ontwerp (TO)/ Bestek</b>	<b>23</b>
Realisatiefase	7	<b>Bijlage 5: Toetsingscriteria – Oplevering</b>	<b>29</b>
Gebruiksfase	7	<b>Bijlage 6: Toetsingscriteria – na ingebruikname</b>	<b>33</b>
<b>3. Toetsen gedurende het ontwerp- en bouwproces</b>	<b>8</b>	<b>Bijlage 7: protocol controlemetingen</b>	<b>34</b>
Waarom toetsen?	8		
Hoe toetsen?	8		
Wanneer toetsen?	8		
<b>4. Stappenplan</b>			
<b>Frisse Scholen Toets</b>	<b>10</b>		
Stap 1: Bepalen ambitieprofiel	10		
Stap 2: Opstellen PvE	10		
Stap 3: Uitvoeren van de ontwerptoets	10		
Stap 3a: Opvragen van documentatie	10		
Stap 3b: Uitvoeren van de toets	11		
Stap 3c: Opstellen van de toetsingsresultaten	11		
Stap 4: Uitvoeren van controles na realisatie	11		
Stap 4a: Opvragen van documentatie	11		
Stap 4b: Uitvoeren van de controles	11		
Stap 4c: Opstellen van de toetsingsresultaten	11		

# 1. Inleiding

Het Programma van Eisen (PvE) Frisse Scholen ondersteunt opdrachtgevers (schoolbesturen en gemeenten) bij het realiseren van energiezuinige, gezonde en comfortabele schoolgebouwen. Een goed binnenmilieu in scholen heeft een positief effect op de gezondheid, leerprestaties en het welzijn van leerlingen en onderwijzend personeel. Bij nieuw- en verbouwplannen is het dus belangrijk om hieraan vooraf eisen te stellen. Daarnaast is ook een laag energiegebruik van schoolgebouwen essentieel vanwege de exploitatiekosten én voor een duurzame leefomgeving.

Het vastleggen van eisen en wensen in een PvE is de basis bij de nieuw- en verbouw van een school. Vervolgens is het belangrijk om op verschillende momenten in het ontwerpproces te toetsen of met het ontwerp naar verwachting kan worden voldaan aan de gestelde eisen. Bij oplevering en na ingebruikname volgt ten slotte een controle of de eisen ook daadwerkelijk worden gehaald. Dit verkleint het risico dat het gebouw uiteindelijk niet functioneert zoals gewenst, met klachten van de gebruikers tot gevolg. Een pilotstudie van de gemeente Rotterdam (zie kader) laat veelvoorkomende aandachtspunten en tekortkomingen zien die bij toetsing naar voren zijn gekomen.

In deze proceshandleiding bij het PvE Frisse Scholen wordt toegelicht hoe het PvE Frisse Scholen in elke fase van het bouw- en ontwerpproces kan worden gebruikt om ook daadwerkelijk een energiezuinig schoolgebouw met een gezond en comfortabel binnenmilieu te realiseren.

In de gemeente Rotterdam is tussen 2015 en 2019 een pilot uitgevoerd met de Frisse Scholen Toets. Hieronder zijn enkele veel voorkomende aandachtspunten bij het ontwerp en tekortkomingen bij de bouw van scholen beschreven die uit deze pilot naar voren kwamen.

## Aandachtspunten bij ontwerpstoetsen

- **Prestatie-eisen zijn niet eenduidig vastgelegd.** De prestatie-eisen voor Frisse Scholen worden vaak niet goed vastgelegd. Het PvE Frisse Scholen wordt bijvoorbeeld onvolledig overgenomen of er wordt verwezen naar een verouderde versie. Daarnaast ontbreken geregeld uitgangspunten voor de bezetting van de lokalen, terwijl die noodzakelijk zijn om de hoeveelheid luchtverversing te bepalen. Ontwerpers hebben onvoldoende houvast bij onduidelijke of ontbrekende eisen. Ook kan een aannemer of installateur dan niet worden aangesproken als het binnenklimaat tegenvalt.
- **Relevante berekeningen ontbreken.** Regelmatig ontbreken noodzakelijke berekeningen. Denk aan berekeningen om na te gaan of de temperatuur niet te hoog oploopt, of de daglichttoetreding voldoende is en of de akoestiek zorgt voor een goede spraakverstaanbaarheid in de lokalen.
- **Onderhoudsgevoelig ventilatieconcept.** De keuze voor een decentraal ventilatiesysteem (elk lokaal een eigen ventilatie-unit) neemt met zich mee dat de installateur alle lokalen moet aflopen voor het vervangen van de filters. Hierdoor lopen de onderhoudskosten op. Dit vergroot de kans dat onderhoud niet op tijd plaatsvindt. Dit kan leiden tot klachten over de luchtkwaliteit en gezondheid. Overigens kan een decentraal ventilatiesysteem ook voordelen hebben. Bij renovatie is vaak weinig ruimte voor luchtkanalen en dan is een decentraal ventilatiesysteem vaak makkelijker in te passen.
- **Ontwerp spuivoorzieningen.** In schoolgebouwen is het erg belangrijk dat je ramen open kunt doen, om de temperatuur te beheersen. Luchten kan soms ook nodig zijn voor de luchtkwaliteit. Het PvE Frisse Scholen stelt daarom hoge eisen aan spuiventilatie en ventilatieve koeling. In veel ontwerpen wordt hier niet aan voldaan. De spuivoorzieningen hebben bijvoorbeeld te weinig capaciteit. Of de ramen zijn niet goed bruikbaar vanwege het risico op tocht of omdat de raamuitzetters of het bedieningsmechanisme slecht bereikbaar zijn.

- **Toiletaanzuiging aangesloten op luchttoevoersysteem.** Het lijkt een toenemende mate voor te komen dat de toiletafzuiging wordt aangesloten op het centrale ventilatiesysteem. Hierdoor bestaat de kans dat toiletgeurtjes zich door de school verspreiden. Deze trend is het gevolg van een focus op energiezuinigheid, maar deze oplossing gaat ten koste van de luchtkwaliteit.

#### Tekortkomingen bij controlemetingen

- **Onvoldoende ventilatie: niet (goed) ingeregeld.** Uit controlemetingen blijkt vaak dat de hoeveelheid luchtverversing niet voldoet aan de gestelde eisen. Dit komt meestal doordat ventilatiesystemen niet goed zijn ingeregeld. De gebruikelijke meetmethode heeft een grote meetafwijking, waardoor minder lucht wordt toegevoerd dan ontworpen.
- **Onvoldoende ventilatie: CO<sub>2</sub>-sturing werkt niet naar behoren.** Om energie te besparen zijn nieuwe scholen verplicht om een CO<sub>2</sub>-gestuurde regeling op het ventilatiesysteem te hebben. Hierdoor is er meer luchtverversing als de CO<sub>2</sub>-concentratie in het lokaal oploopt tot boven de ingestelde grenswaarde. Als de grenswaarde niet goed is ingesteld, gaat het ventilatiesysteem te laat harder draaien en is de luchtkwaliteit dus dagelijks enige tijd onvoldoende. Meestal doet dit probleem zich vooral voor in de lokalen van de bovenbouw. Dit komt doordat oudere kinderen meer CO<sub>2</sub> produceren. Dit is met een simpele aanpassing in de regelsoftware van het ventilatiesysteem op te lossen.
- **Installatiegeluid te hoog.** Het komt veel voor dat het ventilatiesysteem te veel geluid maakt in de lokalen. Dit is hinderlijk tijdens de les.
- **Temperatuur buiten comfortgrenzen.** Bij controlemetingen ligt de temperatuur geregeld buiten de comfortgrenzen. De temperatuurmetingen tijdens de controlemetingen zijn overigens een momentopname. Voor een goed beeld zou je de temperatuur continu moeten monitoren.
- **Ventilatievoorzieningen niet schoon.** Luchttoevoerkanalen moeten schoon zijn, om klachten over de luchtkwaliteit te voorkomen. In de praktijk blijkt dat luchtkanalen in net opgeleverde scholen vaak verontreinigd zijn met bouwstof.

Zie verder de rapportage '5 jaar Frisse Scholen Toets - Lessons Learned' van de GGD Rotterdam-Rijnmond (december 2019).

<https://www.ggdrotterdamrijnmond.nl/professionals/frisse-lucht-op-scholen/GGD-rapport-5-jaar-Frisse-Scholen-Toets.pdf>

#### Leeswijzer

De proceshandleiding is geschreven voor zowel degenen die voor het eerst te maken hebben met de bouw van een school (bijv. schooldirecties of de MR) als voor inhoudelijk deskundigen (bijv. huisvestingsmedewerkers van schoolbesturen of adviseurs). Ervaring of niet, alle partijen moeten weten wat de wederzijdse verwachtingen zijn bij het realiseren van een Frisse School.

De proceshandleiding start met een omschrijving van het ontwerp- en bouwproces van scholen. Vervolgens wordt ingegaan op het belang van toetsing gedurende het ontwerp- en bouwproces. In een stappenplan wordt uiteengezet hoe het PvE Frisse Scholen praktisch kan worden toegepast bij de nieuw- of verbouw van een school.

In de bijlagen zijn hulpmiddelen te vinden voor het uitvoeren van een toets. Per ontwerpfase is hierin beschreven hoe de Frisse Scholen-aspecten getoetst kunnen worden. Deze bijlagen zijn vooral bedoeld voor adviseurs. Bij het PvE Frisse Scholen is bovendien een **scorekaart** (Excel-file) beschikbaar waarin de resultaten van een toets kunnen worden vastgelegd.

## 2. Ontwerp- en bouwproces van een frisse school

Ieder ontwerp-/bouwproces van een frisse school is uniek, maar verloopt meestal langs een aantal vaste stadia of bouwfases. De volgende fasen worden in dit kader onderscheiden in het ontwerp- en bouwproces:

- Initiatie-/definitiefase
- Ontwerpfase
- Realisatiefase
- Gebruiksfase

Hieronder worden deze fasen toegelicht.

### Initiatie-/definitiefase

De bouw of uitbreiding van een nieuwe school start met een aanvraag bij de gemeente.

Hierbij wordt het budget vastgesteld. Het uitgangspunt hiervoor zijn de financiële en oppervlakenormen die zijn vastgelegd in de [‘Model Verordening voorzieningen huisvesting onderwijs’](#) van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG).

Maatregelen voor een gezond en comfortabel binnenmilieu of een energiezuinig schoolgebouw vereisen investeringen. De kosten voor nieuwbouw van een Frisse School kunnen de normvergoeding overstijgen. Om binnen deze normbudgetten alle ambities te realiseren zullen schoolbestuur en gemeente vaak samen moeten zoeken naar oplossingen en is creativiteit vereist.

Als gemeente en schoolbestuur het eens zijn over de ambities ten aanzien van energiezuinigheid en het binnenmilieu van het nieuwe of te renoveren schoolgebouw moeten deze worden vertaald naar een Programma van Eisen (PvE). Een goed PvE is het fundament van een Frisse School. Het PvE maakt de gewenste prestaties concreet en meetbaar.

Het opstellen van een Programma van Eisen (PvE) is een belangrijke mijlpaal voor de bouw of renovatie van een Frisse School. De opdrachtgever heeft duidelijk gemaakt aan welke eisen de

voorstellen van het ontwerpteam dienen te voldoen en welke kwaliteit gerealiseerd moet gaan worden. Echter, het stellen van eisen biedt nog geen garantie op een goed eindresultaat. Het is daarom belangrijk om voortdurend te toetsen/controleren of de gestelde eisen ook gehaald gaan worden of behaald zijn.

### Tips:

- **Eén verantwoordelijke:** Wijs één verantwoordelijke aan als aanjager en bewaker van de ambities voor de frisse school. Zorg er bovendien voor dat diegene over voldoende mandaat beschikt.
- **Financiën:** Spreek in de initiatiefase af hoe omgegaan zal worden met eventuele (meer)kosten voor een Frisse School. Laat ook andere dan financiële argumenten meewegen, bijvoorbeeld verbetering van de leerprestaties, lager ziekteverzuim, maatschappelijke verantwoordelijkheid en bewustwording. De meeste investeringen op het gebied van binnenmilieu en energiezuinigheid verdienen zich ruimschoots terug gedurende de exploitatieperiode van het schoolgebouw.
- **Advies:** Roep specialistische hulp in bij het opstellen van een (technisch) Programma van Eisen (maar vraag ook om uitleg). Maak het PvE zo concreet mogelijk door per thema prestatie-eisen te formuleren.
- **Aanbestedingsvorm:** Houd rekening met de aanbestedingsvorm. In een traditioneel bouwproces wordt het PvE in samenspraak met de opdrachtgever en gebruiker(s) uitgewerkt in een ontwerp. Bij een turn-key constructie is daar nauwelijks ruimte voor en is het belangrijk dat het PvE tot in details is uitgewerkt.

### Ontwerpfase

Als eisen helder op tafel liggen, kan het ontwerpen beginnen. Het ontwerpteam (de architect en de technisch adviseurs) ontwerpen het gebouw ‘van grof naar fijn’. Nauw overleg met de opdrachtgever en de gebruikers is hierbij essentieel.

Het ontwerpproces verloopt volgens drie vaste fasen:

- Voorlopig Ontwerp (VO)
- Definitief Ontwerp (DO)

- Technisch ontwerp/Bestek.

Elke fase wordt met een fasedocument afgesloten waarin de ontwerpresultaten zijn vastgelegd. Voor goedkeuring van het fasedocument is het belangrijk om te toetsen of het ontwerp (nog steeds) voldoet aan de eisen die zijn vastgelegd in het PvE.

#### Tips:

- **Keuze adviseurs:** Kies adviseurs op basis van bewezen kwaliteiten (referenties), persoonlijke chemie en/of visie op de ontwerpogave. Zorg dat een bouwfysisch adviseur deel uitmaakt van het ontwerpteam. Een integrale visie op de onderwijshuisvesting (met daarin binnenklimaat en energiehuishouding) draagt bij aan het vinden van eenvoudige en kostenefficiënte oplossingen.
- **Kwaliteit:** Bij grotere projecten is de selectie van architect en adviseurs vaak gebonden aan aanbestedingsregels. Selecteer bij voorkeur op basis van 'economisch meest voordelige aanbidding' in plaats van 'laagste prijs'. In dat geval speelt de kwaliteit ook een rol.
- **Gebruikersparticipatie:** Laat de gebruiker(s) en de adviseur die betrokken waren bij het opstellen van het PvE actief participeren in het ontwerpproces. Zij vormen het 'projectgeheugen' en kennen als geen ander de doelstellingen en ambities achter de letters die op papier staan.

#### Realisatiefase

In deze fase wordt de school daadwerkelijk gebouwd of gerenoveerd.

De aannemer kan op verschillende manieren en tijdstippen worden geselecteerd en gecontracteerd. De bekendste vormen zijn de volgende:

- Traditioneel: aanbesteding op basis van bestek en tekeningen
- Bouwteam: de aannemer zit reeds in de ontwerpfase aan tafel en brengt specifieke uitvoerings- en kostendeskundigheid in
- Integraal/turn-key: aanbesteding op basis van een Programma van Eisen of een globaal, niet-uitgewerkt ontwerp. De aannemer verzorgt zowel het ontwerp als de realisatie.

De oplevering is het moment dat de aannemer de werkzaamheden als klaar bestempeld en het werk wordt overgedragen aan de opdrachtgever. Hierbij wordt gecontroleerd of alle afspraken en prestaties zijn nagekomen. Bij oplevering is niet alleen een visuele inspectie belangrijk. Onzichtbare zaken, zoals de hoeveelheid luchtverversing, worden met metingen getoetst aan de gestelde eisen.

#### Tip:

- **Bijsturen:** Leg tussentijdse toets- en bijstuurmomenten contractueel vast. De opdrachtgever heeft vooral grip op de kwaliteit van het eindproduct bij traditionele aanbesteding of bij een bouwteamproces, doordat tussentijds kan worden bijgestuurd. Bij geïntegreerde contractvormen als turn-key is deze mogelijkheid in veel mindere mate aanwezig.

#### Gebruiksfase

Het gebouw is opgeleverd en de school wordt in gebruik genomen.

Het eerste jaar valt meestal samen met de garantietermijn, waarin de aannemer de laatste puntjes op de i zet. Ook voor de gebruikers is dit een periode om gewend te raken aan het nieuwe gebouw. Een energiezuinig gebouw met moderne klimaatinstallaties betekent ook een andere manier van ventileren of het regelen van de temperatuur.

Het kost tijd om de klimaatinstallaties (verwarming, ventilatie) goed in te regelen. De installaties hebben vaak complexe meet- en regelapparatuur en het inregelen is specialistenwerk. In het eerste jaar (alle seizoenen) zal vaak nog wat bijgesteld moeten worden.

Na de garantieperiode moet alles naar behoren functioneren. Goed onderhoud moet er vervolgens voor zorgen dat ook op de langere termijn de gewenste prestaties worden behaald.

#### Tip:

- **Monitoring:** Zorg ervoor dat in deze eerste periode na ingebruikname de prestaties van het binnenklimaat worden gemonitord en kritisch worden beoordeeld. Hierbij gaat het niet alleen om metingen, maar ook monitoring van ervaringen van de gebruikers.

### 3. Toetsen gedurende het ontwerp- en bouwproces

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het belang van toetsing tijdens het ontwerpproces. Waarom is toetsen belangrijk? Wanneer kun je het beste toetsen?

#### Waarom toetsen?

Het ontwerpen en bouwen van een school is een complex proces. In de praktijk gaat niet alles direct goed, zie ook de praktijkvoorbeelden in het kader in de inleiding (pagina 4/5). Het stellen van duidelijke eisen vooraf is belangrijk, maar biedt nog geen garantie op een goed eindresultaat.

Bij het ontwerp van een Frisse School wordt niet altijd voldoende onderbouwd of de gewenste prestaties kunnen worden behaald. Relevante berekeningen ontbreken bijvoorbeeld geregeld. Ook wordt niet altijd voldoende aandacht besteed aan onderhoud, waardoor de school later tegen onnodig hoge exploitatiekosten aanloopt. Ook worden eisen uit het PvE niet altijd goed vastgelegd in contractstukken met de aannemer, waardoor deze niet juridisch bindend zijn. Als dan bijvoorbeeld het ventilatiesysteem niet aan de verwachtingen voldoet, zijn er geen goede afspraken om op terug te vallen.

Het is dus aan te bevelen om gedurende het ontwerp-/bouwproces op verschillende momenten te toetsen of de overeengekomen prestaties haalbaar zijn met het voorgestelde ontwerp en of alles goed is vastgelegd in het bestek. Dit verkleint het risico dat het gebouw niet functioneert zoals gewenst. Aanpassingen achteraf zijn tenslotte complex, kostbaar, tijdrovend en niet eens altijd mogelijk.

Als het gebouw er staat is het vervolgens belangrijk om te controleren of de afgesproken prestaties ook daadwerkelijk zijn geleverd. Eventuele tekortkomingen kunnen dan snel worden hersteld.

#### Hoe toetsen?

Toets op vooraf afgesproken momenten of het ontwerp nog voldoet aan het PvE en toets het ontwerp alvorens het goed te keuren. Laat ambities inzake Frisse Scholen in beginsel niet los. Wel zal het voorkomen dat sommige eisen wegen zwaarder dan andere en vaak moeten gedurende ontwerp en toetsing, onder budgettaire druk, keuzes gemaakt worden.

Leg bij voorkeur contractueel een recht op fasetoetsing vast.

Laat toetsing niet alleen over aan de bouwprojectmanager, maar betrek bij voorkeur ook onafhankelijke deskundigen.

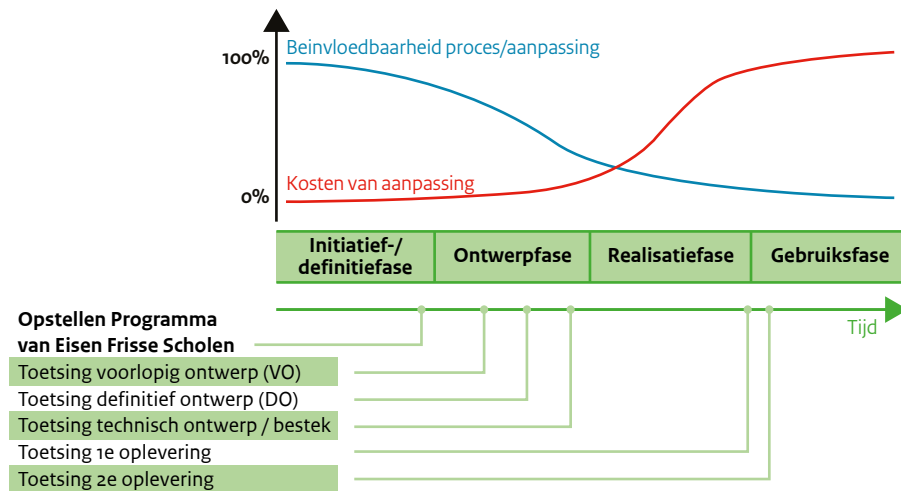
#### Wanneer toetsen?

Er zijn verschillende belangrijke momenten gedurende het ontwerp- en bouwproces om te toetsen of het resultaat (nog) voldoet aan de eisen en/of het een voldoende basis biedt voor een volgende stap/fase in het ontwerp/bouwproces. Laat men deze toetsingsmogelijkheden onbenut, dan loopt men het risico dat men aan het eind van het proces geconfronteerd wordt met een gebouw dat niet functioneert zoals gewenst. Herstel achteraf is duur, complex, tijdrovend en niet eens altijd mogelijk (zie figuur 1).

De volgende toetsingsmomenten worden onderscheiden.

- Voorlopig Ontwerp (VO);
- Definitief Ontwerp (DO);
- Technisch Ontwerp (TO) en bestek;
- Oplevering;
- Na ingebruikname (binnen circa 1 jaar na ingebruikname).





**Figuur 1:** Ontwerp- en bouwproces met daarin de onderscheiden toetsingsmomenten

### Toetsing van het voorlopig ontwerp (VO)

Een voorlopig ontwerp is een eerste ontwerp op basis van het programma van eisen. Zodra het voorlopig ontwerp gereed is het zinvol/wenselijk dit ontwerp direct te toetsen aan het programma van eisen omdat de kosten van eventuele aanpassing nog beperkt zijn en de beïnvloedbaarheid van mogelijke aanpassingen nog groot is. In dit stadium zijn diverse zaken weliswaar nog niet uitgewerkt maar kunnen al wel inschattingen worden gemaakt over de mate waarin gestelde prestatie-eisen behaald gaan worden.

### Toetsing van het definitief ontwerp (DO)

Het definitief ontwerp is een aanpassing en verdere detaillering van het voorlopig ontwerp. Het definitief ontwerp mag geen belangrijke onduidelijkheden bevatten. Zodra het definitief ontwerp gereed is het zinvol/wenselijk dit ontwerp te toetsen aan het programma van eisen alvorens over te gaan tot het opstellen van het technisch ontwerp en bestek. Dit omdat een aantal zaken in deze fase van het ontwerpproces definitief worden en omdat de kosten van eventuele aanpassing nog beperkt zijn en de beïnvloedbaarheid van mogelijke aanpassingen nog redelijk groot is.

### Toetsing van het technisch ontwerp (TO) en bestek

Het technisch ontwerp en bestek is een technische uitwerking van het definitief ontwerp (bijv. t.a.v. constructie, energiezuinigheid, ventilatie e.d.). Zodra het technisch ontwerp en bestek gereed is het zinvol/wenselijk dit ontwerp te toetsen aan het programma van eisen alvorens over te gaan tot de aanbesteding en realisatie van het gebouw. Tijdens en vooral na realisatie van het gebouw is het vaak heel moeilijk en kostbaar om zaken nog aan te passen.

### Toetsing bij oplevering

Aan het einde van het bouwproces vindt de oplevering plaats. Mogelijke gebreken worden in kaart gebracht en dienen nog in orde te worden gemaakt door de aannemer. Het is daarom belangrijk/wenselijk om op dat moment het gebouw te toetsen aan het programma van eisen zodat zaken die niet voldoen als gebrek opgenomen kunnen worden in de lijst met gebreken bij de oplevering en alsnog in orde gemaakt kunnen worden. Niet alle aspecten in het programma kunnen op het moment van oplevering goed getoetst worden. Bijvoorbeeld het thermisch comfort in de winter kan alleen in de winterperiode getoetst worden, het thermisch comfort in de zomer kan alleen in de zomerperiode getoetst worden, luchtkwaliteit in groepsruimten kan alleen goed getoetst worden indien daar gehele dag leerlingen aanwezig zijn, e.d.

### Toetsing na ingebruikname

Vanaf het moment van ingebruikname kunnen de aspecten in het programma van eisen die afhankelijk zijn van het gebruik en buitenklimaat in de zomer, winter e.d. beoordeeld worden. Het is daarom zinvol/wenselijk de aspecten in programma van eisen die daarvan afhankelijk zijn te toetsen op de daarvoor geschikte momenten gedurende een jaar na ingebruikname. Daarbij moet gedacht worden aan de luchtkwaliteit in de groepsruimten, de binnentemperaturen in de zomer en winterperiode e.d.

## 4. Stappenplan Frisse Scholen Toets

In dit hoofdstuk is het stappenplan beschreven hoe de Frisse Scholen Toets kan worden ingepast in het ontwerp- en bouwproces. Stap 3 en 4 van het stappenplan gaan specifiek in op de toets- en controlemomenten. In de bijlagen is per fase van het ontwerp- en bouwproces beschreven hoe de Frisse Scholen-aspecten getoetst kunnen worden.

Het stappenplan kent de volgende hoofdstappen.

- Stap 1: Bepalen ambitieprofiel;
- Stap 2: Opstellen Programma van Eisen (PvE);
- Stap 3: Uitvoeren van de toets in de ontwerpfase;
- Stap 4: Uitvoeren van controles na realisatie.

### Stap 1: Bepalen ambitieprofiel

Voor elk thema uit het PvE Frisse Scholen (energie, lucht, temperatuur, licht, geluid en kwaliteitsborging) wordt bepaald welk ambitieniveau (klasse C: voldoende, klasse B: goed en klasse A: uitmuntend) van toepassing is.

Het bepalen van het ambitieprofiel is een afweging van prioriteiten (welke thema's uit het PvE Frisse Scholen zijn belangrijk voor de school?) en het beschikbare budget. Bij renovatie speelt ook de beoogde levensduur van het gebouw een rol. Om hierin een passende afweging te maken is de **Frisse Scholen Webtool** ontwikkeld. Aan de hand van enkele projectkenmerken wordt een ambitieprofiel bepaald. Tijdens het ontwerp- en/of bouwproces kunnen ambities door de opdrachtgever nog worden bijgesteld.

### Stap 2: Opstellen PvE

Uit het ambitieprofiel volgt een basis-PvE voor een Frisse School. Na invullen van de Frisse Scholen Webtool deze automatisch gegenereerd. Dit basis-PvE kan met een adviseur verder worden uitgewerkt tot een projectspecifiek PvE. Dit Frisse Scholen PvE is uiteindelijk een onderdeel van het Technisch PvE voor het project.

Tijdens het ontwerp- en/of bouwproces kunnen eisen door de opdrachtgever (in overleg) nog worden bijgesteld.

### Stap 3: Uitvoeren van de ontwerpbeurt

We onderscheiden in de ontwerpfase de volgende toetsingsmomenten:

- Voorlopig Ontwerp (VO);
- Definitief Ontwerp (DO);
- Technisch Ontwerp en bestek (TO/ bestek).

Bij elk toetsingsmoment moeten de volgende stappen doorlopen worden.

- Stap 3a: Opvragen van documentatie;
- Stap 3b: Uitvoeren van de toets;
- Stap 3c: Opstellen van de toetsingsresultaten.

### Stap 3a: Opvragen van documentatie

In het fasedocument zijn in principe alle relevante ontwerpstukken voor de betreffende ontwerpfase gebundeld. Verder mag het Frisse Scholen-PvE van het project (of minimaal het Frisse Scholen-ambitieprofiel) uiteraard niet in de documentatie ontbreken.

Welke documenten beoordeeld moeten worden is afhankelijk van het betreffende toetsingsmoment. In bijlage 1 (checklist documenten) is per toetsingsmoment aangegeven welke documenten door de opdrachtgever aangeleverd moeten worden.

Is er al een eerdere toets uitgevoerd, vraag dan ook om een overzicht van aanpassingen die zijn gedaan naar aanleiding van de eerdere toets.

### Stap 3b: Uitvoeren van de toets

Aan de hand van de aangeleverde documentatie wordt beoordeeld of het aannemelijk is dat de eisen die in het PvE zijn vastgelegd na realisatie duurzaam kunnen worden behaald.

Uitgangspunt is dat de Frisse Scholen-toets van het ontwerp wordt uitgevoerd door een (onafhankelijke) deskundige.

Naarmate het ontwerp verder is uitgewerkt wordt ook de toetsing steeds specifiek.

Aandachtspunten bij elke ontwerpfase zijn uitgewerkt in de toetsingscriteria in bijlage 2 t/m 4 van deze handleiding. De toetsingscriteria zijn gebaseerd op de Standaardtaakbeschrijving (STB) voor bouwprojecten (DNR-STB 2014). Hierin is per ontwerpfase vastgelegd welke mate van uitwerking minimaal wordt verwacht.

### Stap 3c: Opstellen van de toetsingsresultaten

De toetsingsresultaten voor de betreffende toetsingsfase kunnen overzichtelijk worden vastgelegd in de **Frisse Scholen Scorekaart** behorend bij het PvE Frisse Scholen. Per aspect kan worden aangegeven of aan de eisen wordt voldaan, inclusief een toelichting.

### Stap 4: Uitvoeren van controles na realisatie

We onderscheiden na realisatie de volgende controlemomenten:

- Oplevering (de oplevering van het gebouw voor ingebruikname);
- Na ingebruikname (eerste 1 jaar na ingebruikname en periodieke controles daarna).

Bij elk toetsingsmoment moeten de volgende stappen doorlopen worden.

- Stap 4a: Opvragen van documentatie;
- Stap 4b: Uitvoeren van de toets;
- Stap 4c: Opstellen van de toetsingsresultaten.

### Stap 4a: Opvragen van documentatie

De benodigde documentatie bestaat uit onder andere recente tekeningen, meet- en inregel-rapportages en productspecificaties. In bijlage 1 (checklist documenten) is per toetsingsmoment aangegeven welke documenten door de opdrachtgever aangeleverd moeten worden. Is er al een eerdere controle uitgevoerd, vraag dan ook om een overzicht van aanpassingen die zijn gedaan naar aanleiding van de eerdere controle.

### Stap 4b: Uitvoeren van de controles

Aan de hand van een visuele inspectie, administratieve toetsing (beoordeling meetrapportages derden en productspecificaties) en steekproefsgewijze controlemetingen wordt gecontroleerd of het gebouw aan de in het PvE gestelde eisen voldoet.

De meeste controles kunnen al bij oplevering worden uitgevoerd. Een deel van de metingen kan echter pas plaatsvinden na ingebruikname of bij bepaalde weersomstandigheden.

In bijlage 5 t/m 7 van deze handleiding is per aspect te vinden op welke wijze en wanneer de controles het best plaatsvinden.

### Stap 4c: Opstellen van de toetsingsresultaten

De toetsingsresultaten voor de betreffende toetsingsfase kunnen overzichtelijk worden vastgelegd in de **scorekaart** behorend bij het PvE Frisse Scholen. Per aspect kan hierin worden aangegeven of aan de eisen wordt voldaan, inclusief een toelichting.

# Bijlagen voor adviseurs

# Bijlage 1: Checklist documenten

De te beoordelen documenten zijn afhankelijk van het betreffende toetsingsmoment. In de volgende tabel is per toetsingsmoment aangegeven welke documenten in principe aangeleverd dienen te worden. Dit overzicht is gebaseerd op de Standaardtaakbeschrijving (STB) voor bouwprojecten (DNR-STB 2014).

	Ontwerptoets			Controle	
	VO	DO	TO/ Bestek <sup>1</sup>	Oplevering	Na ingebruik- name
<b>Programma van Eisen</b>					
Programma van Eisen	x				
Herijking Programma van Eisen		x	x	(x)	
Ambitieprofiel Programma van Eisen Frisse Scholen	x				
Herijking ambitieprofiel Programma van Eisen Frisse Scholen		x	x		

<b>Architectuur / Bouwtechniek</b>					
Bouwkundige tekeningen (situatie, plattegronden, aanzichten, doorsneden)	x	x	x	(x)	
Relevante principedetails		x	x	(x)	
Globaal overzicht materialen en afwerkingen		x			
Technische specificaties materialen en afwerkingen			x	(x)	

<b>Bouwfysica &amp; akoestiek</b>					
Uitgangspunten bouwfysica en akoestiek	x	x	x	(x)	
Rapportage bouwfysica (o.a. daglichtvoorziening, koudeval, stralingsasymmetrie)		x	x	(x)	
Rapportage akoestiek (o.a. ruimteakoestiek, trillingen)		x	x	(x)	

<b>Installaties</b>					
Principeschets W-installaties	x	x	x	(x)	
Rapport voorontwerp installaties	x				
Hoofdropzet W-installaties, inclusief installatieberekeningen en capaciteitsbepalingen		x			
Technisch ontwerp W-installaties, inclusief installatieberekeningen en capaciteitsbepalingen			x	(x)	
Verlichtingsplan		x	x	(x)	
Ventilatiestaat per ruimte	x	x	x	(x)	
Uitgangspunten grenswaarden temperatuur per ruimte	x	x	x	(x)	
Uitgangspunten verlichtingssterkte per ruimte	x	x	x	(x)	
Berekening installatiegeluid		x	x	(x)	
TO-berekeningen van representatieve ruimten		x	x	(x)	

<b>Ontwerpintegratie</b>					
Voorlopige BENG-berekening (NTA-8800)	x				
Definitieve BENG-berekening (NTA-8800)		x	x	(x)	

<b>Oplevering</b>					
Meetrapportage luchtdichtheid (NEN-ISO 9972)				x	
Rapportage thermische kwaliteit gebouwschil (NEN-ISO 21105)				x	
Meet- en inregelrapportage ventilatiesysteem				x	
Meetrapportage installatiegeluid				x	

<sup>1</sup> Indien voor een traditionele aanbesteding is gekozen dient eveneens het bestek (bouwkundig, W en E, inclusief bijlagen) te worden aangeleverd.

# Bijlage 2: Toetsingscriteria – Voorlopig Ontwerp (VO)

## Energie

### Energieprestatie

- Er is een technische omschrijving waarin de doelstelling van de te behalen energieprestatie is gegeven.
- Er is een voorlopige NTA-8800-berekening. De resultaten van deze berekening voldoen aan de gekozen eis(en).
- Uit de ontwerpstukken blijken geen tegenstrijdigheden met de voorlopige NTA-8800-berekening (bijvoorbeeld wanddiktes die niet kloppen met de Rc-waarden).

### Thermische isolatie gebouwschil

- Er is een technische omschrijving waarin de beoogde isolatiewaarden van gesloten bouwdelen en beglazing is gegeven.
- Uit de ontwerpstukken blijken geen tegenstrijdigheden met deze uitgangspunten. De ramen, deuren, kozijnen voldoen aan de eisen t.a.v. de warmteweerstand en/of warmtedoorgangscoefficiënt.

### Energie-efficiëntie ventilatie

- Er is een principeschets en een technische omschrijving van de W-installaties waaruit blijkt of gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning wordt toegepast met (indien van toepassing) een indicatie van het rendement van de warmteterugwinning dat voldoet aan de gekozen eisen. Als indicatie voor het rendement kunnen de forfaitaire rendementen van warmteterugwinningssystemen worden gehanteerd uit de NTA-8800. Voor het rendement van de warmteopwekking en de warmtedistributie zal al een duidelijke onderbouwing moeten worden geleverd, waarbij er een kwaliteitsverklaring van het warmteterugwinningssysteem dat men beoogd kan worden overlegd.
- Er is een principeschets en een technische omschrijving van de W-installaties waaruit blijkt dat de regeling van de ventilatie voldoet aan de gekozen eisen.

### Energie-efficiëntie verwarming

- Er is een principeschets en een technische omschrijving van de W-installaties van de warmteopwekking en distributie (inclusief warmtapwatervoorziening en eventueel zonneboiler) opgesteld, waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de gekozen eisen.
- Er is een principeschets en een technische omschrijving van de W-installaties waaruit blijkt dat de regeling van de verwarming voldoet aan de gekozen eisen. In de technische omschrijving staan de voorzieningen gemeld. Tevens is er een verwarmingssysteem geselecteerd dat een variabele capaciteit heeft (modulerend) en dat de aanvoerwatertemperatuur kan regelen.

### Energie-efficiëntie koeling

- Er is een principeschets, een technische omschrijving waaruit blijkt dat ten aanzien van koeling alle vereiste voorzieningen worden getroffen conform de gekozen eisen. Het bouwkundig ontwerp moet dus voorzien zijn van buitenzonwering, thermische massa (steenachtige constructies) en voldoende te openen ramen (spuiventilatie). Het installatietechnisch ontwerp dient de benodigde voorzieningen voor ventilatie, regeling en koude opwekking te hebben.

### Energie-efficiëntie verlichting

- Er is een technische omschrijving waarin het principe van de verlichting is beschreven. Hieruit blijkt dat ten aanzien van energiezuinige verlichting wordt voldaan aan de gekozen eisen.

### Duurzame energie

- Er is een principeschets en/of een technische omschrijving van mogelijke voorzieningen voor het opwekken van duurzame energie. In de voorlopige NTA-8800-berekening is een inschatting gemaakt van de totale opbrengst (BENG 3).

### Beheer

- Er is een principeschets voor de W-installaties waarin de wijze van energiebijmetering/energiebeheer is vastgelegd. De energiebijmetering voldoet aan de gekozen eisen.

## Lucht

### Luchtverversing

- Er is een ventilatiestaat waarin per ruimte is aangegeven wat de maximale CO<sub>2</sub>-concentratie, de bezettingsgraad en het totale ventilatiedebiet is. De ventilatiedebieten zijn in overeenstemming met de bezetting.
- Er is een technische omschrijving (rapport voorontwerp installaties) met een voorstel van de toe te passen installatiesystemen en een principekeuze voor de installatieonderdelen. Hierin zijn de uitgangspunten ten aanzien van de maximale CO<sub>2</sub>-concentratie en ventilatiedebieten, inclusief uitgangspunten voor de bezettingsgraad van de ruimten (aantal leerlingen en docenten/medewerkers) zijn weergegeven conform de gekozen eis.
- Er zijn principeschema's en globale tekeningen van de W-installaties (voorontwerp installaties) waarop de plaats van de luchttoe- en afvoer in de lokalen is aangegeven. De plaats van de luchttoe- en afvoer liggen volgens de tekening zodanig ten opzichte van elkaar dat voldoende doorspoeling van de ruimte gewaarborgd is (*expert judgement*).

### Spuiventilatie

- Zie 'ventilatieve koeling'.

### Ruimtevolume

- Er zijn bouwkundige tekeningen (doorsneden) waarin is aangegeven wat de vrije hoogte in de lokalen is. De vrije hoogte voldoet aan de gekozen eisen. Bij een thermisch open plafond mag ook de ruimte boven het verlaagde plafond bij de plafondhoogte worden gerekend.

### Kwaliteit van de toevoerlucht

- Er is een principeschets en een technische omschrijving (voorontwerp installaties) van de W-installaties waaruit blijkt dat het luchtbehandelingssysteem is opgebouwd conform de gekozen eisen (o.a. type warmterugwinning, af-/aanwezigheid recirculatie, plaats aanzuig en afblaas).

### Fijnstof

- Er is vastgesteld of het gebouw al dan niet op een belaste locatie ligt.
- Als het gebouw op een belaste locatie ligt is het klimaatconcept (o.a. voorontwerp installaties) hierop afgestemd conform de gestelde eisen.

### Emissies van materialen

- Een objectieve toetsing van dit aspect is in deze fase is vaak nog niet mogelijk.

### Emissies van apparatuur

- Er zijn bouwkundige tekeningen (plattegronden) waaruit blijkt dat in het ontwerp een aparte reproruimte is opgenomen.
- Bij Klasse A: Er is een technische omschrijving van de W-installaties (voorontwerp installaties) waaruit blijkt dat adequate bronafzuiging voor verontreinigende apparatuur wordt voorzien.

### Schoonmaakbaarheid

- Een objectieve toetsing van dit aspect is in deze fase is vaak nog niet mogelijk.

### Tabaksrook

- Er geldt een rookverbod in schoolgebouwen en op schoolpleinen. Voorzieningen zoals rookruimten zijn dan ook niet aanwezig in het ontwerp.

### Toiletten

- Er is een principeschets en een technische omschrijving (voorontwerp installaties) van de W-installaties waarin is aangegeven hoe lucht uit de toiletten wordt afgevoerd en wat de luchtafvoerhoeveelheden in de toiletten zijn. Het afvoerprincipe en de luchtafvoerhoeveelheden voldoen aan de gekozen eisen.
- Bij Klasse A: Er zijn bouwkundige tekeningen (plattegronden) waaruit blijkt dat de toiletten voor de jongste leerlingen zijn voorzien van een spuiventilatiemogelijkheid.

### Legionella

- Er is een technische omschrijving (voorontwerp installaties) van de W-installaties waarin de uitgangspunten ten aanzien van legionellabestrijding zijn vastgelegd.

### Asbest (alleen bij renovatie)

- Als het gebouw dateert van voor 1994 (bouwvergunning aangevraagd voor 1994) is een door een gecertificeerd inventarisatiebedrijf uitgevoerde asbestinventarisatie aanwezig. In de planvorming wordt rekening gehouden met de risico's die uit de asbestinventarisatie naar voren zijn gekomen.

## Temperatuur

### Temperatuur winter/ zomer

- Er is een document (voorontwerp bouwfysica en/of voorontwerp installaties) waarin de uitgangspunten voor de grenswaarden van de operationele temperatuur per (type) ruimte zijn beschreven. Deze uitgangspunten voor de temperatuur voldoen aan de gestelde eisen.

### Individuele beïnvloeding

- Er is een technische omschrijving (voorontwerp installaties) waarin is beschreven welke voorzieningen worden aangebracht voor beïnvloeding van de temperatuur (bijv. een thermostatische radiatorknop of een wandthermostaat). Hieruit blijkt dat de temperatuur in de ruimten kan worden beïnvloed conform de gekozen eisen.

### Ventilatieve koeling

- Er zijn bouwkundige tekeningen (gevelaanzichten, plattegronden) waaruit blijkt dat per lokaal het vereiste hoeveelheid te openen ramen aanwezig is, verdeeld over de gevel (boven/ onder 1,8 m).
- Er komen uit de ontwerpstukken geen risico's naar voren ten aanzien van het gebruik van spui-ventilatievoorzieningen. Denk hierbij aan het bedieningsgemak, de draairichting of de combinatie met zonwering.

### Tocht

- Er is een document (uitgangspunten bouwfysica & akoestiek en/of voorontwerp installaties) waarin de uitgangspunten zijn beschreven ten aanzien van de maximale luchtsnelheid in de leefzone. Deze uitgangspunten voldoen aan de gestelde eisen.

### Lokaal thermisch discomfort

- Er is een document (uitgangspunten bouwfysica & akoestiek en/of voorontwerp installaties) waarin de uitgangspunten zijn beschreven ten aanzien van:
  - de grenswaarden voor de vloertemperatuur (de grenswaarden voor de vloertemperatuur voldoen aan de gekozen eisen)

- de verticale temperatuurgradiënt (de uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen)
- de stralingsasymmetrie (de uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen).
- Er is een principeschets van de W-installaties waaruit blijkt dat het principe voor warmteafgifte zodanig is dat de stralingstemperatuur 's winters hoger is dan de luchttemperatuur.

## Licht

### Kunstlicht

- Er is een document (voorontwerp installaties) waarin de uitgangspunten voor de verlichtingssterkte per ruimte zijn beschreven.

### Daglicht

- Er is een document waarin de uitgangspunten ten aanzien van de daglichtfactor zijn beschreven. Deze uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.
- Uit de ontwerpstukken komen geen risico's naar voren ten aanzien van de eisen voor daglichttoetreding. Denk daarbij aan groepsruimten met een gering percentage glas in de gevel (<30%). In het geval van bijzondere, niet-standaard daglichtsituaties is er een daglichtstudie uitgevoerd.

### Helderheidswering

- Er is een document (uitgangspunten bouwfysica & akoestiek) waarin de uitgangspunten ten aanzien van de helderheidswering zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.

### Individuele beïnvloeding

- Objectieve toetsing van dit aspect is in deze fase in de meeste gevallen nog niet mogelijk.



## Geluid

### Geluidwering van de gevel

- Er is een document (voorontwerp bouwfysica) waarin de externe geluidbelasting en de uitgangspunten ten aanzien van de geluidisolatie van de gevel zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.

### Installatiegeluid

- Er is een document (voorontwerp installaties) waarin de uitgangspunten voor de grenswaarden van het installatiegeluid zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.

### Ruimteakoestiek

- Er is een document (voorontwerp bouwfysica) waarin de uitgangspunten ten aanzien van de nagalmtijd zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.

### Luchtgeluidisolatie

- Er is een document (voorontwerp bouwfysica) waarin de uitgangspunten ten aanzien van de luchtgeluidisolatie zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.

### Contactgeluidisolatie

- Er is een document (voorontwerp bouwfysica) waarin de uitgangspunten ten aanzien van contactgeluidisolatie zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.

## Kwaliteitsborging

### Energie

- Er is een globaal plan voor de bemetering van het energiegebruik, waarin ten minste wordt uitgegaan van separate meting van gebruikte energie voor koeling, verwarming, ventilatie, verlichting en overige en waarbij ook de opgewekte duurzame energie separaat bemeterd wordt.

### Lucht

- Objectieve toetsing van dit aspect is in deze fase in de meeste gevallen nog niet mogelijk.

### Temperatuur

- Objectieve toetsing van dit aspect is in deze fase in de meeste gevallen nog niet mogelijk.

### Licht

- Objectieve toetsing van dit aspect is in deze fase in de meeste gevallen nog niet mogelijk.

### Geluid

- Objectieve toetsing van dit aspect is in deze fase in de meeste gevallen nog niet mogelijk.

# Bijlage 3: Toetsingscriteria – Definitief Ontwerp (DO)

## Energie

### Energieprestatie

- Er is een definitieve NTA-8800 (BENG)-berekening. De resultaten van deze berekening voldoen aan de gekozen eis(en).
- Uit de ontwerpstukken blijken geen tegenstrijdigheden met de definitieve NTA-8800-berekening (bijvoorbeeld wanddiktes die niet kloppen met de Rc-waarden). De maatregelen die in de NTA-8800-berekening zijn aangegeven moeten in het ontwerp zijn opgenomen.

### Thermische isolatie gebouwschil

- Er zijn principedetails waaruit blijkt dat de isolatiewaarden van de gesloten bouwdelen en beglazing voldoen aan de gekozen eisen.
- Uit de ontwerpstukken blijken geen tegenstrijdigheden met de definitieve NTA-8800-berekening (bijvoorbeeld wanddiktes die niet kloppen met de Rc-waarden). De maatregelen die in de NTA-8800-berekening zijn aangegeven moeten in het ontwerp zijn opgenomen.

### Energie-efficiëntie ventilatie

- Er is een technische omschrijving waarin het type warmteterugwinning en het rendement zijn vastgelegd. Het rendement voldoet aan de gekozen eisen. Dit is onderbouwd met specificaties van de fabrikant en voorzien van een kwaliteitsverklaring.
- Er is een principeschets en een technische omschrijving van de W-installaties waaruit blijkt dat de regeling van de ventilatie voldoet aan de gekozen eisen. De technische omschrijving geeft aan welke componenten er worden toegepast en hoe de regeling functioneert. Hieruit moet blijken dat er inderdaad sprake is van ventilatiesturing. In de schema's moeten alle opnemers, besturingen en schakelingen zijn verwerkt.

### Energie-efficiëntie verwarming

- Er is een principeschets en een technische omschrijving van de W-installaties van de warmteopwekking en distributie (inclusief warmtapwatervoorziening en eventueel zonneboiler) opgesteld.
- Er is een principeschets en een technische omschrijving van de W-installaties waaruit blijkt dat de regeling van de ventilatie voldoet aan de gekozen eisen. In de technische omschrijving staan de voorzieningen gemeld. Tevens is er een verwarmingssysteem geselecteerd dat een variabele capaciteit heeft (modulerend) en dat de aanvoerwatertemperatuur kan regelen. Uit de tekeningen blijkt verder dat de regeling per ruimte in elke verblijfsruimte wordt toegepast.
- Er is een capaciteitsberekening voor het verwarmingssysteem gemaakt overeenkomstig de geldende normen waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de gekozen eisen.

### Energie-efficiëntie koeling

- Er is een principeschets, een technische omschrijving waaruit blijkt dat ten aanzien van koeling aan de gekozen eisen wordt voldaan. Toepassing van buitenzonwering en spuiventilatie met te openen ramen zijn verplichte voorzieningen. Voor zomernachtventilatie en het WKO-systeem kan een gelijkwaardig alternatief worden uitgewerkt.

### Energie-efficiëntie verlichting

- Er is een verlichtingsplan waarin de voorzieningen ten aanzien van de verlichting zijn beschreven. Hieruit blijkt dat ten aanzien van energiezuinige verlichting wordt voldaan aan de gekozen eisen.

### Duurzame energie

- Er is een principeschets en/of een technische omschrijving van mogelijke voorzieningen voor het opwekken van duurzame energie.
- In NTA-8800-berekening is een inschatting gemaakt van de totale opbrengst (BENG 3).
- De voorzieningen voor het opwekken van duurzame energie leveren minimaal het vereiste percentage energie van de totale energieconsumptie.

## Beheer

- Er is een principeschets voor de W-installaties waarin de wijze van energiebegmetering/ energiebeheer is vastgelegd. De energiebegmetering voldoet aan de gekozen eisen. Er is een technische omschrijving waarin de voorzieningen voor onderbegmetering en/of energie-beheer zijn meegenomen.

## Lucht

### Luchtverversing

- Er is een ventilatiestaat waarin per ruimte is aangegeven wat de maximale CO<sub>2</sub>-concentratie, de bezettingsgraad en het totale ventilatiedebiet is. De ventilatiedebieten zijn in overeenstemming met de bezetting.
- Er is een technische omschrijving (hoofdropzet W-installaties) waarin de uitgangspunten ten aanzien van de maximale CO<sub>2</sub>-concentratie en ventilatiedebieten, inclusief uitgangspunten voor de bezettingsgraad van de ruimten (aantal leerlingen en docenten/medewerkers) zijn weergegeven conform de gekozen eis.
- Er zijn principeschema's en tekeningen van de W-installaties (hoofdropzet W-installaties) waarop is aangegeven:
  - Het ventilatiedebiet per lokaal/ruimte. De ventilatiedebieten zijn in overeenstemming met de bezetting.
  - De plaats van de lucht toe- en afvoer in de lokalen. De plaats van de lucht toe- en afvoer liggen volgens de tekening zodanig ten opzichte van elkaar dat voldoende doorspoeling van de ruimte gewaarborgd is (*expert judgement*).

### Spuiventilatie

- Er is een uitgewerkt advies, inclusief berekening, ten aanzien van de voorzieningen voor spuventilatie. De capaciteit van de spuivoorzieningen voldoet aan de gestelde eisen.

### Ruimtevolume

- Er zijn bouwkundige tekeningen (doorsneden) waarin is aangegeven wat de vrije hoogte in de lokalen is. De vrije hoogte voldoet aan de gekozen eisen. Bij een thermisch open plafond mag ook de ruimte boven het verlaagde plafond bij de plafondhoogte worden gerekend.

## Kwaliteit van de toevoerlucht

- Er is een principeschets en een technische omschrijving van de W-installaties (hoofdropzet W-installaties) waaruit blijkt dat het luchtbehandelingssysteem is opgebouwd conform de gekozen eisen (o.a. type warmterugwinning, af-/aanwezigheid recirculatie, plaats afvoervoorziening voor luchtverversing t.o.v. een instroomopening voor de toevoer van verse lucht, plaats rookgasafvoer t.o.v. instroomopening voor de toevoer van verse lucht).
- Er is een berekening waaruit blijkt dat de verdunningsfactor voor de afvoer van ventilatie-lucht en rookgassen voldoende is ter plaatse van een instroomopening voor de toevoer van verse lucht.

### Fijnstof

- Als het gebouw op een belaste locatie ligt is het klimaatconcept (o.a. hoofdropzet W-installaties) hierop afgestemd conform de gestelde eisen.
- Er is een technische omschrijving van de W-installaties (hoofdropzet W-installaties) waaruit blijkt dat het rendement van de luchttoevoerfilters in mechanische ventilatiesystemen voldoet aan de gekozen eisen.

### Emissies van materialen

- Er is een globaal overzicht van materialen en afwerkingen waarin relevante bouw- en inrichtingsmaterialen beschreven zijn (o.a. vloerbedekking, plaatmateriaal, wand- en plafondafwerking, verven en lakken). Uit de materiaalomschrijving komen geen risico's ten aanzien van emissies van materialen naar voren conform de gekozen eisen.

### Emissies van apparatuur

- Er zijn bouwkundige tekeningen (plattegronden) en principeschema's en tekeningen van de W-installaties (hoofdropzet W-installaties) waaruit blijkt dat in het ontwerp een aparte repropriete met adequate luchtafzuiging (onderdruk, afvoer direct naar buiten) is opgenomen.
- Bij Klasse A: Er is een technische omschrijving (hoofdropzet W-installaties) van de W-installaties waaruit blijkt dat adequate bronafzuiging voor verontreinigende apparatuur wordt voorzien.

### Schoonmaakbaarheid

- Er zijn ontwerpstukken (bijv. overzicht materialen en afwerkingen, principedetails) op basis waarvan de schoonmaakbaarheid globaal kan worden beoordeeld. Uit deze ontwerpstukken komen geen risico's ten aanzien van schoonmaakbaarheid naar voren conform de gekozen eisen. Aandachtspunten zijn bijvoorbeeld de vloerafwerking of de bereikbaarheid van gevelroosters voor schoonmaak.

### Tabaksrook

- Er geldt een rookverbod in schoolgebouwen en op schoolpleinen. Voorzieningen zoals rookruimten zijn dan ook niet aanwezig in het ontwerp.

### Toiletten

- Er zijn principeschema's en tekeningen van de W-installaties (hoofdopzet W-installaties) waarin is aangegeven hoe lucht uit de toiletten wordt afgevoerd en wat de luchtafvoerhoeveelheden in de toiletten zijn. Het afvoerprincipe en de luchtafvoerhoeveelheden voldoen aan de gekozen eisen.
- Er is een globaal overzicht van materialen en afwerkingen waarin is beschreven wat de wand- en vloerafwerking is in de toiletten. De vloer- en wandafwerking voldoen aan de gekozen eisen.
- Bij Klasse A: Er zijn bouwkundige tekeningen (plattegronden) waaruit blijkt dat de toiletten voor de jongste leerlingen zijn voorzien van een spuiventilatiemogelijkheid.

### Legionella

- Er is een technische omschrijving van de W-installaties (hoofdopzet W-installaties) waarin de uitgangspunten ten aanzien van legionellabestrijding zijn vastgelegd en waaruit blijkt dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

### Asbest (alleen bij renovatie)

- Als het gebouw dateert van voor 1994 (bouwvergunning aangevraagd voor 1994) is een door een gecertificeerd inventarisatiebedrijf uitgevoerde asbestinventarisatie aanwezig. In de planvorming wordt rekening gehouden met de risico's die uit de asbestinventarisatie naar voren zijn gekomen.

## Temperatuur

### Temperatuur winter/ zomer

- Er is een document (DO bouwfysica en/of hoofdopzet W-installaties) waarin de uitgangspunten voor de grenswaarden van de operationele temperatuur per (type) ruimte zijn beschreven. Deze uitgangspunten voor de temperatuur voldoen aan de gestelde eisen.
- Er is een hoofdopzet installaties met installatieberekeningen/ capaciteitsbepalingen van de verwarmings- en koelsystemen. Uit de berekeningen blijkt dat aan de gestelde eisen kan worden voldaan.
- Er zijn TO-berekeningen (referentiejaar RA2018T1, NEN 5060) van representatieve ruimten waarmee wordt aangetoond dat het ontwerp voldoet aan de gekozen eisen uit het PvE Frisse Scholen. De berekening is uitgevoerd voor het hele kalenderjaar.

### Individuele beïnvloeding

- Er is een technische omschrijving (hoofdopzet W-installaties) waarin is beschreven welke voorzieningen worden aangebracht voor beïnvloeding van de temperatuur (bijv. een thermostatische radiatorknop of een wandthermostaat). Hieruit blijkt dat de temperatuur in de ruimten *effectief* kan worden beïnvloed conform de gekozen eisen.
- Er is een document (DO bouwfysica en/of hoofdopzet W-installaties) waarin specificaties van (buiten)zonwering worden beschreven (indien van toepassing). De bediening van de (buiten)zonwering voldoet aan de gekozen eisen.

### Ventilatieve koeling

- Er zijn bouwkundige tekeningen (gevelaanzichten, plattegronden) waaruit blijkt dat per lokaal het vereiste hoeveelheid te openen ramen aanwezig is, verdeeld over de gevel (boven/ onder 1,8 m).
- Er komen uit de ontwerpstukken geen risico's naar voren ten aanzien van het gebruik van spui-ventilatievoorzieningen. Denk hierbij aan het bedieningsgemak, de draairichting of de combinatie met zonwering.
- Er is een uitgewerkt advies, inclusief berekening, ten aanzien van de voorzieningen voor spui-ventilatie. De capaciteit van de spui-voorzieningen voldoet aan de gestelde eisen.

## Tocht

- Er is een document (hoofdropzet W-installaties) waarin de uitgangspunten zijn beschreven ten aanzien van de maximale luchtsnelheid in de leefzone. Deze uitgangspunten voldoen aan de gestelde eisen.
- Er is een technische omschrijving (hoofdropzet W-installaties) waarin specificaties worden gegeven van de geselecteerde luchttoevoerroosters (anemostaten). Hieruit blijkt dat de luchttoevoerroosters zodanig zijn geselecteerd dat wordt voldaan aan de gekozen eisen ten aanzien van tocht uit het PvE Frisse Scholen.
- Uit de ontwerpstukken komen geen risico's naar voren ten aanzien van de eisen voor tocht. Risicofactoren zijn o.a. de plaats en het type van voorzieningen voor natuurlijke luchttoevoer (gevelroosters) of koudeval bij hoge glasvlakken. Bij eventuele risico's is er een bouwfysische rapportage waarin met berekeningen is aangetoond dat wordt voldaan aan de gekozen eisen uit het PvE Frisse Scholen.

## Lokaal thermisch discomfort

- Er is een document (hoofdropzet W-installaties) waarin de uitgangspunten zijn beschreven ten aanzien van:
  - de grenswaarden voor de vloertemperatuur (de grenswaarden voor de vloertemperatuur voldoen aan de gekozen eisen);
  - de verticale temperatuurgradiënt (de uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen);
  - de stralingsasymmetrie (de uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen).
- Uit het ontwerp van de W-installaties of details van de vloeropbouw komen geen risico's voor de vloertemperatuur naar voren ten aanzien van de gekozen eisen uit het PvE Frisse Scholen.
- Er is een principeschets van de W-installaties waaruit blijkt dat het principe voor warmteafgifte zodanig is dat de stralingstemperatuur 's winters hoger is dan de luchttemperatuur.
- Uit de ontwerpstukken komen geen risico's naar voren ten aanzien van de eisen voor de stralingsasymmetrie. Wanneer bijvoorbeeld grote glasoppervlakken (koude wand) of verwarming via een stralingsplafond (warm plafond) worden toegepast is er een bouwfysische rapportage aanwezig waarin met een berekening aangetoond dat wordt voldaan aan de gekozen eisen ten aanzien van stralingsasymmetrie.

## Licht

### Kunstlicht

- Er is een document waarin de uitgangspunten voor de verlichtingssterkte per ruimte zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.
- Er is een verlichtingsplan, inclusief lichtsterkeberekeningen. De verlichtingssterkten voldoen aan de gekozen eisen.

### Daglicht

- Er is een document waarin de uitgangspunten ten aanzien van de daglichtfactor zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.
- Er is een bouwfysische rapportage waarin middels een berekening wordt aangetoond dat ten aanzien van de daglichtfactor wordt voldaan aan de gekozen eisen.

### Helderheidswering

- Er is een document (uitgangspunten bouwfysica & akoestiek) waarin de uitgangspunten ten aanzien van de helderheidswering zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.
- Er is een globaal overzicht van materialen en afwerkingen waaruit blijkt dat helderheidswering wordt toegepast. Uit de specificaties blijkt dat wordt voldaan aan de gestelde eisen (*glare control, visual contact with the outside*).
- Er zijn principedetails van de gevel ter plaatse van kozijnen waaruit blijkt dat er rekening is gehouden met de toepassing van helderheidswering. Luchttoevoer door gevelroosters of de bereikbaarheid van te openen ramen wordt niet gehinderd door helderheidswering.

### Individuele beïnvloeding

- Er is een verlichtingsplan waarin is beschreven op welke wijze de kunstverlichting per lokaal kan worden beïnvloed. De beïnvloedingsmogelijkheden voldoen aan de gekozen eisen.

## Geluid

### Geluidwering van de gevel

- Er is een document (uitgangspunten bouwfysica & akoestiek) waarin de uitgangspunten ten aanzien van de geluidisolatie van de gevel zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.

### Installatiegeluid

- Er is een document (hoofdropzet W-installaties) waarin de uitgangspunten ten aanzien van het installatiegeluidniveau zijn vastgelegd. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.
- Er is een berekening van het installatiegeluid waaruit blijkt dat de gekozen eisen niet worden overschreden.

### Ruimteakoestiek

- Er is een document (uitgangspunten bouwfysica & akoestiek) waarin de uitgangspunten ten aanzien van de nagalmtijd zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.
- Er is een rapportage ten aanzien van akoestiek waarin maatregelen worden beschreven waarmee aantoonbaar kan worden voldaan aan de gekozen eisen voor de nagalmtijd.

### Luchtgeluidisolatie

- Er is een document (uitgangspunten bouwfysica & akoestiek) waarin de uitgangspunten ten aanzien van de luchtgeluidisolatie zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.
- Er is een rapportage ten aanzien van akoestiek waarin maatregelen worden beschreven waarmee aantoonbaar kan worden voldaan aan de gekozen eisen voor de luchtgeluidisolatie.

### Contactgeluidisolatie

- Er is een document (uitgangspunten bouwfysica & akoestiek) waarin de uitgangspunten ten aanzien van contactgeluidisolatie zijn beschreven. De uitgangspunten voldoen aan de gekozen eisen.

- Er is een rapportage ten aanzien van akoestiek waarin maatregelen worden beschreven waarmee aantoonbaar kan worden voldaan aan de gekozen eisen voor contactgeluidisolatie.

## Kwaliteitsborging

### Energie

- Er is een plan voor de bemetering van het energiegebruik, waarin ten minste wordt uitgegaan van separate meting van gebruikte energie voor koeling, verwarming, ventilatie, verlichting en overige en waarbij ook de opgewekte duurzame energie separaat bemeterd wordt.

### Lucht

- Er is een beschrijving van de regelinstallaties. Hierin is beschreven of er een gebouwbeheersysteem (GBS) wordt toegepast en welke functionaliteiten deze moet hebben. De history-functie en (opslag van) metingen van de CO<sub>2</sub>-concentratie zijn conform de gestelde eisen.

### Temperatuur

- Er is een beschrijving van de regelinstallaties. Hierin is beschreven of er een gebouwbeheersysteem (GBS) wordt toegepast en welke functionaliteiten deze moet hebben. De history-functie en (opslag van) metingen van de temperatuur zijn conform de gestelde eisen.

### Licht

- Objectieve toetsing van dit aspect is in deze fase in de meeste gevallen nog niet mogelijk.

### Geluid

- Objectieve toetsing van dit aspect is in deze fase in de meeste gevallen nog niet mogelijk.

# Bijlage 4 Toetsingscriteria – Technische Ontwerp (TO)/ Bestek

## Energie

### Energieprestatie

- Er is een definitieve NTA-8800 (BENG) berekening. De resultaten van deze berekening voldoen aan de gestelde eisen.
- Er is een (bestek)omschrijving (inclusief bijbehorende tekeningen, berekeningen en technische omschrijvingen) waarin de in de definitieve NTA-8800 (BENG) berekening vastgelegde maatregelen zijn beschreven.

### Thermische isolatie gebouwschil

- Er is een (bestek)omschrijving waarin:
  - de isolatiewaarde voor alle bouwelementen expliciet is vermeld;
  - het type beglazing en de bijbehorende U-waarde expliciet is vermeld.

### Energie-efficiëntie ventilatie

- Er is een (bestek)omschrijving / technisch ontwerp van de W-installaties waarin het type warmteterugwinning en het rendement zijn vastgelegd. Het merk en type dat in het VO is gekozen moet in de bestekstukken inderdaad zijn voorgeschreven. Het rendement voldoet aan de gestelde eisen. Dit is onderbouwd met specificaties van de fabrikant en voorzien van een kwaliteitsverklaring.
- Er is een (bestek)omschrijving / technisch ontwerp van de W-installaties waaruit blijkt dat de regeling van de ventilatie voldoet aan de gestelde eisen. Van de verschillende componenten zijn specificaties en types weergegeven. Uit de specificaties blijkt dat de apparatuur aan de gestelde eisen voldoet.

### Energie-efficiëntie verwarming

- Er is een principeschets en een technische omschrijving van de W-installaties van de warmteopwekking en distributie opgesteld, inclusief capaciteitsberekeningen, waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de gestelde eisen. Bij toepassing van een HR-ketel moet rekening gehouden worden met het bereik waarmee de ketel kan moduleren. Veelal zal voor een optimale werking onder deellast de keuze voor meerdere kleine ketels worden gemaakt (cascaderegeling).
- Er is een (bestek)omschrijving/ technisch ontwerp van de W-installaties
  - waarin voor eventuele zonneboilers het merk en type is vastgelegd (uit de specificaties blijkt dat dit type geschikt is voor het gebruik in warmtapwaterinstallaties);
  - waaruit blijkt dat de regeling van de verwarming voldoet aan de gestelde eisen (in het bestek zijn de types en specificaties van de voorzieningen vermeld).
- Er is een capaciteitsberekening voor het verwarmingssysteem gemaakt overeenkomstig de geldende normen waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de gestelde eisen.

### Energie-efficiëntie koeling

- Er is een (bestek)omschrijving/ technisch ontwerp van de W-installaties waaruit blijkt dat ten aanzien van koeling wordt voldaan aan de gestelde eisen. Toepassing van buitenzonwering en spui-ventilatie met te openen ramen zijn verplichte voorzieningen. Voor zomer-nachtventilatie en het WKO-systeem kan een gelijkwaardig alternatief worden uitgewerkt.

### Energie-efficiëntie verlichting

- Er is een (bestek)omschrijving/ technisch ontwerp waaruit blijkt dat ten aanzien van energiezuinige verlichting wordt voldaan aan de gestelde eisen.
- Er is een (bestek)omschrijving waarin de specificaties van de geselecteerde lampen en armaturen is opgenomen

### Duurzame energie

- Er is een principeschets en/of een technische omschrijving van mogelijke voorzieningen voor het opwekken van duurzame energie.
- In NTA-8800-berekening is een inschatting gemaakt van de totale opbrengst (BENG 3).
- De voorzieningen voor het opwekken van duurzame energie leveren minimaal het vereiste percentage energie van de totale energieconsumptie.

- De voorzieningen voor het opwekken van duurzame energie leveren minimaal het vereiste percentage energie van de totale energieconsumptie.

### Beheer

- Er is een (bestek)omschrijving waarin de gebouwbeheervoorzieningen volledig functioneel en technisch zijn omschreven. Hieruit blijkt dat ten aanzien van energiebeheer voldaan wordt aan de gestelde eisen. Alle opnemers, datasystemen en besturingen moeten in het bestek zijn inbegrepen.

## Lucht

### Luchtverversing

- Er is een ventilatiestaat waarin per ruimte is aangegeven wat de maximale CO<sub>2</sub>-concentratie, de bezettingsgraad en het totale ventilatiedebiet is. De ventilatiedebieten zijn in overeenstemming met de bezetting en komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een technische omschrijving (technisch ontwerp W-installaties) waarin de prestatie-eisen ten aanzien van de maximale CO<sub>2</sub>-concentratie en ventilatiedebieten, inclusief uitgangspunten voor de bezettingsgraad van de ruimten (aantal leerlingen en docenten/medewerkers) zijn weergegeven. Deze prestatie-eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er zijn principeschema's en tekeningen van de W-installaties (technisch ontwerp W-installaties) waarop is aangegeven:
  - Het ventilatiedebiet per lokaal/ruimte. De ventilatiedebieten zijn in overeenstemming met de bezetting.
  - De plaats van de luchttoe- en afvoer in de lokalen. De plaats van de luchttoe- en afvoer liggen volgens de tekening zodanig ten opzichte van elkaar dat voldoende doorspoeling van de ruimte gewaarborgd is (expert judgement). Bij twijfel is met CFD-berekeningen de ventilatie-effectiviteit bepaald of worden voor oplevering praktijkmetingen uitgevoerd.
- In de (bestek)omschrijving is de wijze van meting en beproeving vastgelegd. De meetmethodiek is in overeenstemming met BRL 8010.

### Spuiventilatie

- Er is een rapportage (bijv. voor de aanvraag omgevingsvergunning bouwen) waarin is aangetoond dat de voorzieningen voor spuiventilatie voldoen aan de gestelde eisen.

### Ruimtevolume

- Er zijn bouwkundige tekeningen (doorsneden) behorend bij de bestekomschrijving / het technisch ontwerp waarin is aangegeven wat de vrije hoogte in de lokalen is. De vrije hoogte voldoet aan de gekozen eis. Bij een thermisch open plafond mag ook de ruimte boven het verlaagde plafond bij de plafondhoogte worden gerekend.

### Kwaliteit van de toevoerlucht

- Er is een (bestek)omschrijving / technisch ontwerp van de W-installaties:
  - waaruit blijkt dat het luchtbehandelingsstelsel is opgebouwd conform de gehanteerde eisen (o.a. type warmteterugwinning, af-/aanwezigheid recirculatie);
  - waarin specificaties en types van de verschillende componenten van mechanische ventilatiesystemen zijn weergegeven. Uit de specificaties blijkt duidelijk dat aan de gehanteerde eisen wordt voldaan;
  - waarin specificaties zijn opgenomen ten aanzien van hygiënisch installeren conform de gehanteerde eisen.
- Er zijn principeschema's en tekeningen van de W-installaties (technisch ontwerp W-installaties) waarop de plaats van de instroomopening(en) voor de toevoer van verse lucht is aangegeven ten opzichte van de afvoer van ventilatielucht, de afvoer van rookgassen en rioolontluchting.
- Er is een berekening waaruit blijkt dat de verdunningsfactor voor de afvoer van ventilatielucht en rookgassen voldoende is ter plaatse van een instroomopening voor de toevoer van verse lucht.

### Fijnstof

- Als het gebouw op een belaste locatie ligt is het klimaatconcept (o.a. technisch ontwerp W-installaties) hierop afgestemd conform de gestelde eisen.
- Bij nieuwbouw op een belaste locatie is in de (bestek)omschrijving de vereiste luchtdichtheid van de gevel vastgelegd, inclusief beproeving.



- Er is een (bestek)omschrijving/ technisch ontwerp van de W-installaties waaruit blijkt dat het rendement van de luchttoevoerfilters in mechanische ventilatiesystemen voldoet aan de gestelde eisen.

### Emissies van materialen

- Er is een besteksomschrijving/ beschrijving waarin de eisen ten aanzien van emissies van materialen zijn vastgelegd. Deze eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een beschrijving van de technische specificaties van de gekozen bouw- en inrichtingsmaterialen (in elk geval de vloerbedekking, de wandafwerking, de plafondbewerking en interieurelementen/vast meubilair) waaruit blijkt dat de emissies van geselecteerde materialen voldoen aan de gestelde eisen uit het PvE Frisse Scholen.

### Emissies van apparatuur

- Er zijn bouwkundige tekeningen (plattegronden) en principeschema's en tekeningen van de W-installaties (technisch ontwerp W-installaties) waaruit blijkt dat in het ontwerp een aparte reproductie met adequate luchtafzuiging (onderdruk, afvoer direct naar buiten) is opgenomen.
- Bij Klasse A: Er is een besteksomschrijving / technisch ontwerp van de W-installaties waarin adequate bronafzuiging voor verontreinigende apparatuur is beschreven.

### Schoonmaakbaarheid

- Er zijn een (bestek)omschrijving / technische specificatie van materialen en afwerkingen en principedetails ontwerpstukken op basis waarvan de schoonmaakbaarheid kan worden beoordeeld. Uit deze ontwerpstukken komen geen risico's ten aanzien van schoonmaakbaarheid naar voren conform de gestelde eisen. Aandachtspunten zijn bijvoorbeeld de vloerafwerking of de bereikbaarheid van gevelroosters voor schoonmaak.

### Tabaksrook

- Er geldt een rookverbod in schoolgebouwen en op schoolpleinen. Voorzieningen zoals rookruimten zijn dan ook niet aanwezig in het ontwerp.

### Toiletten

- Er is een ontwerp van de W-installaties (principeschema en technisch ontwerp W-installaties) waarin is aangegeven hoe lucht uit de toiletten wordt afgevoerd en wat de luchtafvoerhoeveelheden in de toiletten zijn. Het afvoerprincipe en de luchtafvoerhoeveelheden voldoen aan de gestelde eisen.
- Er is een (bestek)omschrijving / technische specificatie van materialen en afwerkingen waarin is beschreven wat de wand- en vloerafwerking is in de toiletten. De vloer- en wandafwerking voldoen aan de gestelde eisen.
- Bij Klasse A: Er zijn bouwkundige tekeningen (plattegronden) waaruit blijkt dat de toiletten voor de jongste leerlingen zijn voorzien van een spuiventilatiemogelijkheid.

### Legionella

- Er is een (bestek)omschrijving / technisch ontwerp van de W-installaties waarin de prestatie-eisen ten aanzien van legionellabestrijding zijn vastgelegd en waaruit blijkt dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

### Asbest (alleen bij renovatie)

- Als het gebouw dateert van voor 1994 (bouwvergunning aangevraagd voor 1994) is een door een gecertificeerd inventarisatiebedrijf uitgevoerde asbestinventarisatie aanwezig. In de planvorming wordt rekening gehouden met de risico's die uit de asbestinventarisatie naar voren zijn gekomen.

## Temperatuur

### Temperatuur winter / zomer

- Er is een (bestek)omschrijving waarin de prestatie-eisen voor de grenswaarden van de operationele temperatuur per (type) ruimte zijn beschreven. Deze prestatie-eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een (bestek)omschrijving / technisch ontwerp van de W-installaties met installatieberekeningen / capaciteitsbepalingen van de verwarmings- en koelsystemen. Uit de berekeningen blijkt dat aan de gestelde eisen kan worden voldaan.
- Er zijn TO-berekeningen (referentiejaar RA2018T1, NEN 5060) van representatieve ruimten waarmee wordt aangetoond dat het ontwerp voldoet aan de gestelde eisen. De berekening is uitgevoerd voor het hele kalenderjaar.

### Individuele beïnvloeding

- Er is een (bestek)omschrijving / technisch ontwerp van de W-installaties waarin is beschreven welke voorzieningen worden aangebracht voor beïnvloeding van de temperatuur (bijv. een thermostatische radiatorknop of een wandthermostaat) Hieruit blijkt dat de temperatuur in de ruimten *effectief* kan worden beïnvloed conform de gestelde eisen. Uit de specificaties van de toe te passen voorzieningen blijkt dat deze voldoende effectief en gebruiksvriendelijk zijn.
- Er is een (bestek)omschrijving / technische specificatie van materialen waarin specificaties van (buiten)zonwering worden beschreven (indien van toepassing). De bediening van de (buiten)zonwering voldoet aan de gestelde eisen.

### Ventilatieve koeling

- Er zijn bouwkundige tekeningen (gevelaanzichten, plattegronden) waaruit blijkt dat per lokaal het vereiste hoeveelheid te openen ramen aanwezig is, verdeeld over de gevel (boven / onder 1,8 m).
- Er komen uit de ontwerpstukken geen risico's naar voren ten aanzien van het gebruik van spui-ventilatievoorzieningen. Denk hierbij aan het bedieningsgemak, de draairichting of de combinatie met zonwering.
- Er is een (bestek)omschrijving / technisch ontwerp waarin specificaties zijn opgenomen ten aanzien van bedienbaarheid van de spui-ventilatievoorzieningen (o.a. plaats bediening, uitzetmechanisme, fixatiemogelijkheden).
- Er is een rapportage (bijv. voor de aanvraag omgevingsvergunning bouwen) waarin is aangetoond dat de voorzieningen voor spui-ventilatie voldoen aan de gestelde eisen.

### Tocht

- Er is een (bestek)omschrijving / technisch ontwerp waarin de prestatie-eisen zijn beschreven ten aanzien van de maximale luchtsnelheid in de leefzone. Deze prestatie-eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een (bestek)omschrijving / technisch ontwerp waarin specificaties worden gegeven van de geselecteerde luchttoevoerroosters (anemostaten). Hieruit blijkt dat de luchttoevoerroosters zodanig zijn geselecteerd dat wordt voldaan aan de gestelde eisen ten aanzien van tocht uit het PvE Frisse Scholen.

- Uit de ontwerpstukken komen geen risico's naar voren ten aanzien van de eisen voor tocht. Risicofactoren zijn o.a. de plaats en het type van voorzieningen voor natuurlijke luchttoevoer (gevelroosters) of koudeval bij hoge glasvlakken. Bij eventuele risico's is er een bouwfysische rapportage waarin met berekeningen is aangetoond dat wordt voldaan aan de gestelde eisen uit het PvE Frisse Scholen.

### Lokaal thermisch discomfort

- Er is een (bestek)omschrijving / technisch ontwerp waarin prestatie-eisen zijn beschreven ten aanzien van:
  - de grenswaarden voor de vloertemperatuur;
  - de verticale temperatuurgradiënt;
  - de stralingsasymmetrie.De prestatie-eisen voor deze aspecten zijn conform de Frisse Scholen-ambities.
- Uit het ontwerp van de W-installaties of details van de vloeropbouw komen geen risico's voor de vloertemperatuur naar voren ten aanzien van de gestelde eisen uit het PvE Frisse Scholen.
- Er is een principeschets van de W-installaties waaruit blijkt dat het principe voor warmteafgifte zodanig is dat de stralingstemperatuur 's winters hoger is dan de luchttemperatuur.
- Uit de ontwerpstukken komen geen risico's naar voren ten aanzien van de eisen voor de stralingsasymmetrie. Wanneer bijvoorbeeld grote glasoppervlakken (koude wand) of verwarming via een stralingsplafond (warm plafond) worden toegepast is er een bouwfysische rapportage aanwezig waarin met een berekening aangetoond dat wordt voldaan aan de gestelde eisen ten aanzien van stralingsasymmetrie.

## Licht

### Kunstlicht

- Er is een document waarin de prestatie-eisen voor de verlichtingssterkte per ruimte zijn beschreven. Deze prestatie-eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een verlichtingsplan, inclusief lichtsterkteberekeningen. De verlichtingssterkten en gelijkmatigheidsindex voldoen aan de gestelde eisen.
- Er is een (bestek)omschrijving waarin de specificaties van de geselecteerde lampen en armaturen is opgenomen. Deze voldoen aantoonbaar aan de gestelde eisen van de UGR<sub>L</sub>, kleurweergave en flicker.
- In de (bestek)omschrijving is de wijze van meting en beproeving vastgelegd.

## Daglicht

- Er is een (bestek)omschrijving waarin de prestatie-eisen ten aanzien van de daglichttoetreding zijn vastgelegd. Deze prestatie-eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een bouwfysische rapportage waarin middels een berekening wordt aangetoond dat ten aanzien van de daglichtfactor wordt voldaan aan de gestelde eisen.

## Helderheidswering

- Er is een (bestek)omschrijving waarin de prestatie-eisen t.a.v. de helderheidswering vastgelegd zijn vastgelegd. Deze prestatie-eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een (bestek)omschrijving/technische specificatie van materialen waarin de specificaties zijn beschreven ten aanzien van de helderheidswering. De specificaties (o.a. glare control, visual contact with the outside) voldoen aan de gestelde eisen.
- Er zijn principedetails van de gevel ter plaatse van kozijnen waaruit blijkt dat er rekening is gehouden met de toepassing van helderheidswering. Luchttoevoer door gevelroosters of de bereikbaarheid van te openen ramen wordt niet gehinderd door helderheidswering.

## Individuele beïnvloeding

- Er is een verlichtingsplan waarin is beschreven op welke wijze de kunstverlichting per lokaal kan worden beïnvloed. Dit is vastgelegd op tekeningen van de E-installaties. De beïnvloedingsmogelijkheden voldoen aan de gestelde eisen.

## Geluid

### Geluidwering van de gevel

- Er is een (bestek)omschrijving waarin de prestatie-eisen ten aanzien van de geluidisolatie van de gevel zijn vastgelegd. Deze prestatie-eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een rapportage (bijv. voor de aanvraag omgevingsvergunning bouwen) waarin wordt aangetoond dat wordt voldaan aan de gestelde eisen voor geluidisolatie van de gevel.

## Installatiegeluid

- Er is een (bestek)omschrijving / technisch ontwerp van de W-installaties waarin de prestatie-eisen voor de grenswaarden van het installatiegeluid zijn vastgelegd. Deze prestatie-eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een berekening van het installatiegeluid waaruit blijkt dat de gestelde eisen niet worden overschreden.
- In de (bestek)omschrijving is de wijze van meting en beproeving vastgelegd. De meetmethodiek is in overeenstemming met NEN 5077 of BRL 8010.

## Ruimteakoestiek

- Er is een (bestek)omschrijving met prestatie-eisen ten aanzien van de nagalmtijd. Deze prestatie-eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een (bestek)omschrijving met de technische specificaties van materialen en afwerkingen die de nagalmtijd beïnvloeden (bijv. akoestisch absorberende materialen).
- Er is een rapportage waarin wordt aangetoond dat wordt voldaan aan de gestelde eisen voor de nagalmtijd.

## Luchtgeluidisolatie

- Er is een (bestek)omschrijving met de prestatie-eisen ten aanzien van de luchtgeluidisolatie. Deze prestatie-eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een (bestek)omschrijving met de technische specificaties van materialen en afwerkingen die de luchtgeluidisolatie bepalen/beïnvloeden (bijv. wandopbouw).
- Er is een rapportage waarin wordt aangetoond dat wordt voldaan aan de gestelde eisen voor de luchtgeluidisolatie.

## Contactgeluidisolatie

- Er is een (bestek)omschrijving met prestatie-eisen ten aanzien van contactgeluidisolatie. Deze prestatie-eisen komen overeen met de Frisse Scholen-ambities.
- Er is een (bestek)omschrijving met de technische specificaties van materialen en afwerkingen die de contactgeluidisolatie bepalen/beïnvloeden (bijv. wand- en vloeropbouw).
- Er is een rapportage waarin wordt aangetoond dat wordt voldaan aan de gestelde eisen voor de contactgeluidisolatie.

## Kwaliteitsborging

### Energie

- Er is een plan voor de bemetering van het energiegebruik, waarin ten minste wordt uitgegaan van separate meting van gebruikte energie voor koeling, verwarming, ventilatie, verlichting en overige en waarbij ook de opgewekte duurzame energie separaat bemeterd wordt.

### Lucht

- De opdrachtgever heeft een visie op onderhoud van de klimaatinstallaties. Waar nodig is deze visie overgenomen in de besteksdocumenten.
- Er is een (bestek)omschrijving van de CO<sub>2</sub>-sensoren. Het type sensoren dat in de lokalen wordt toegepast voldoet aan de gestelde eisen.
- Er is een (bestek)omschrijving van de regelinstallaties. Hierin is beschreven of er een gebouwbeheersysteem (GBS) wordt toegepast en welke functionaliteiten deze moet hebben. De history-functie en (opslag van) metingen van de CO<sub>2</sub>-concentratie zijn conform de gestelde eisen.
- In de besteksomschrijving is vastgelegd op welke manier de gebruikers instructies ontvangen over het juiste gebruik van de ventilatievoorzieningen (basisventilatie én spui ventilatie).

### Temperatuur

- De opdrachtgever heeft een visie op onderhoud van de klimaatinstallaties. Waar nodig is deze visie overgenomen in de besteksdocumenten.
- Er is een (bestek)omschrijving van de regelinstallaties. Hierin is beschreven of er een gebouwbeheersysteem (GBS) wordt toegepast en welke functionaliteiten deze moet hebben. De history-functie en (opslag van) metingen van de temperatuur zijn conform de gestelde eisen.
- In de besteksomschrijving is vastgelegd op welke manier de gebruikers instructies ontvangen over het juiste gebruik van de beïnvloedingsmogelijkheden voor de temperatuur.

### Licht

- In de besteksomschrijving is vastgelegd op welke manier de gebruikers instructies ontvangen over het juiste gebruik van de verlichting en helderheidswering.

### Geluid

- Toetsing van dit aspect is in deze fase niet relevant.

# Bijlage 5: Toetsingscriteria – Oplevering

Bij oplevering wordt via administratieve toetsing, visuele inspecties en steekproefgewijze controlemetingen gecontroleerd of aan de gestelde eisen met betrekking tot Frisse Scholen wordt voldaan.

## Energie

### Energieprestatie

- Bij de oplevering is vastgesteld dat het gebouw is gebouwd/aangepast conform de uitgangspunten van de NTA-8800 (BENG) berekening van de TO/bestek-fase.
- Bij afwijking van de uitgangspunten van de NTA-8800-berekening van de TO/bestek-fase is een nieuwe NTA-8800-berekening opgesteld op basis van de werkelijke situatie, waaruit blijkt dat aan de gestelde eis is voldaan.

### Duurzame energie

- Bij de oplevering is het volgende vastgesteld:
  - De voorzieningen voor duurzame energie zijn geplaatst conform de uitgangspunten van de NTA-8800-berekening van de TO/bestek-fase.
  - Door berekening en contractstukken, certificaten e.d. is aangetoond dat dat minimaal het vereiste percentage energie van de totale energieconsumptie afkomstig is van deze duurzame voorzieningen.

### Thermische isolatie gebouwschil

- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat de gesloten bouwdelen en beglazing aan de gestelde eisen voldoet.
- De luchtdichtheid van de gebouwschil is gecontroleerd conform NEN-ISO 9972 (een zogeheten blower-door test).

- Er wordt een controle van de thermische kwaliteit van de gebouwschil uitgevoerd volgens NEN-ISO 21105. Dit betreft met name een inspectie op basis van infrarood opnames. Deze controle kan pas worden uitgevoerd als er voldoende verschil is tussen de binnen- en buitentemperatuur.
- Indien via visuele inspectie niet overtuigend is vastgesteld dat aan de gestelde prestatie-eisen is voldaan, is door contractstukken, certificaten e.d. aangetoond dat de gesloten bouwdelen en beglazing voldoen aan de gestelde eisen.

### Energie-efficiëntie ventilatie

- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat de (gebalanceerde) ventilatie en de regeling van de ventilatie aan de gestelde eisen voldoet.
- Indien via visuele inspectie niet overtuigend is vastgesteld dat aan de gestelde eisen is voldaan, is door contractstukken, certificaten e.d. aangetoond dat gebalanceerde ventilatie en/of de regeling van de ventilatie voldoen aan de gestelde eisen.

### Energie-efficiëntie verwarming

- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat het verwarmingssysteem en regeling aan de gestelde eisen voldoet.
- Indien via visuele inspectie niet overtuigend is vastgesteld dat aan de gestelde eisen is voldaan, is door contractstukken, certificaten e.d. aangetoond dat het verwarmingssysteem voldoet aan de gestelde eisen.

### Energie-efficiëntie koeling

- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat het gebouw voldoet aan de gestelde eisen met betrekking tot de energie-efficiëntie van de koeling.
- Indien via visuele inspectie niet overtuigend is vastgesteld dat aan de gestelde prestatie-eisen is voldaan, is door contractstukken, certificaten e.d. aangetoond dat het gebouw voldoet aan de gestelde eisen.

### Energie-efficiëntie verlichting

- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat de verlichting aan de gestelde eisen voldoet.
- Indien via visuele inspectie niet overtuigend is vastgesteld dat aan de gestelde eisen is voldaan, is door contractstukken, certificaten e.d. aangetoond dat de verlichtingsinstallatie voldoet aan de gestelde eisen.

## Lucht

### Luchtverversing

- Er is een meet- en inregelrapportage waarin van alle ruimten de gemeten luchttoevoer- en luchtafvoerdebieten zijn weergegeven. De metingen zijn conform BRL8010 uitgevoerd (met een nuldrukgecompenseerde ventilatiedebietmeter). Uit de meetrapportage blijkt dat de gemeten ventilatiedebieten voldoen aan de gestelde eisen.
- Bij voorkeur worden de luchttoe- en afvoerhoeveelheden steekproefsgewijs gecontroleerd. Zie hiervoor het protocol in bijlage 7.

### Spuiventilatie

- Bij de oplevering is vastgesteld dat de voorzieningen voor spuiventilatie aan de gestelde eisen voldoen.

### Ruimtevolume

- Bij de oplevering is vastgesteld dat de vrije hoogte van de groepsruimten aan de gestelde eis voldoet.

### Kwaliteit van de toevoerlucht

- Bij de oplevering is vastgesteld dat de opbouw van mechanische ventilatiesystemen aan de gestelde eisen voldoet.
- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat de luchttoevoerkanalen en luchtbehandelingskasten zo veel mogelijk schoon en stofvrij zijn (NVRL Keur Reinheid luchtbehandeling- en ventilatiesystemen). Bij Klasse A of B zijn de luchttoevoerkanalen en luchtbehandelingskasten voor ingebruikname aantoonbaar goed gereinigd (vastgelegd in een rapportage).

### Fijnstof

- In scholen op een belaste locatie is bij de oplevering via administratieve toetsing en/of visuele inspectie vastgesteld dat de vereiste maatregelen om de invloed van de luchtkwaliteit buiten op de binnenlucht te verminderen zijn genomen.
- Bij de oplevering is vastgesteld dat de toegepaste filters aan de gestelde eisen voldoen.

### Emissies van materialen

- Bij de oplevering is met certificaten aangetoond dat bouw- en inrichtingsmaterialen geen schadelijke weekmakers/ftalaten (zoals DEHP, DBP en BBP) bevatten.
- Klasse A/B: Bij de oplevering is met certificaten aangetoond dat de interieurmaterialen (in elk geval de vloerbedekking, de wandafwerking, de plafondafwerking en de meubels) emissie-arm zijn.
- Metingen van formaldehyde en TVOC zijn in beginsel niet nodig. Als tijdens de gebruiksfase sprake is van klachten (bijv. 'chemische lucht') kunnen metingen worden uitgevoerd om na te gaan of aan de gestelde eisen is voldaan.

### Emissies van apparatuur

- Bij de oplevering is via administratieve toetsing en/of visuele inspectie vastgesteld dat aan de gestelde eisen met betrekking tot verontreinigende apparatuur is voldaan.

### Schoonmaakbaarheid

- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat de schoonmaakbaarheid van het gebouw aan de gestelde eisen voldoet.

### Tabaksrook

- Bij de oplevering is vastgesteld dat het gebouw met betrekking tot tabaksrook voldoet aan de gestelde eisen.

### Toiletten

- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat de toiletten aan de gestelde eisen voldoen.
- Er is een meet- en inregelrapportage waarin de gemeten luchtafvoerdebieten van de toiletruimten zijn weergegeven. Uit de meetrapportage blijkt dat de gemeten ventilatie-debieten voldoen aan de gestelde eisen.

### Legionella

- Bij de oplevering is via administratieve toetsing en/of visuele inspectie vastgesteld dat het gebouw met betrekking tot Legionella voldoet aan de gestelde eisen.

### Asbest

- Via administratieve toetsing is vastgesteld dat een asbestbeheersplan aanwezig is in scholen die zijn gebouwd voor 1994 (oorspronkelijke bouwvergunning aangevraagd voor 1994).

## Temperatuur

### Temperatuur winter

- Dit aspect wordt na ingebruikname gemonitord.

### Temperatuur zomer

- Dit aspect wordt na ingebruikname gemonitord.

### Individuele beïnvloeding

- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat de mogelijkheden voor individuele beïnvloeding van de temperatuur aan de gestelde eisen voldoen.

### Ventilatieve koeling

- Bij de oplevering is vastgesteld dat de voorzieningen voor ventilatieve koeling aan de gestelde eisen voldoen.

### Tocht

- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat voorzieningen voor luchttoevoer zodanig zijn gemonteerd dat het risico op tochtklachten minimaal is.
- Metingen van de luchtsnelheid (of bepaling 'draught rate') zijn in beginsel niet nodig. Als tijdens de gebruiksfase sprake is van klachten kunnen metingen worden uitgevoerd om na te gaan of aan de gestelde eisen is voldaan.

### Lokaal thermisch comfort

- Bij de oplevering is vastgesteld dat het gebouw is uitgevoerd conform het TO/bestek ten aanzien van:
  - de vloertemperatuur.
  - de verticale temperatuurgradiënt
  - de stralingstemperatuurasymmetrie.
- Metingen van de parameters voor het lokaal thermisch comfort zijn in beginsel niet nodig. Als tijdens de gebruiksfase sprake is van klachten kunnen metingen worden uitgevoerd om na te gaan of aan de gestelde eisen is voldaan.

## Licht

### Kunstlicht

- Bij de oplevering is via administratieve toetsing en/of visuele inspectie vastgesteld dat het gebouw is uitgevoerd conform het TO/bestek ten aanzien van kunstlicht en dat aan de gestelde eisen is voldaan.

### Daglicht

- Bij de oplevering is via administratieve toetsing en/of visuele inspectie vastgesteld dat het gebouw is uitgevoerd conform het TO/bestek ten aanzien van daglicht en dat aan de gestelde eisen is voldaan.

### Helderheidswering

- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat de helderheidswering in de groepsruimten aan de gestelde eisen voldoet.

### Individuele beïnvloeding

- Bij de oplevering is via visuele inspectie vastgesteld dat de regeling van de kunstverlichting in de groepsruimten aan de gestelde eisen voldoet.

## Geluid

### Geluidwering van de gevel

- Bij de oplevering is vastgesteld dat het gebouw met betrekking tot de geluidisolatie van de gevel conform de uitgangspunten van de berekening van de TO/bestek fase is uitgevoerd.

### Installatiegeluid

- Er is een meetrapportage van het installatiegeluid. De metingen zijn conform NEN5077 of BRL8010 uitgevoerd. Uit de meetrapportage blijkt dat het installatiegeluidniveau voldoet aan de gestelde eisen.
- Bij voorkeur worden de metingen steekproefsgewijs gecontroleerd. Zie hiervoor het protocol in bijlage 7.

### Ruimteakoestiek

- Bij de oplevering is vastgesteld dat het gebouw met betrekking tot de nagalmtijd is uitgevoerd conform het TO/bestek.
- Metingen van de nagalmtijd zijn in beginsel niet nodig. Als tijdens de gebruiksfase sprake is van klachten kunnen metingen worden uitgevoerd om na te gaan of aan de gestelde eisen is voldaan.

### Luchtgeluidisolatie

- Bij de oplevering is vastgesteld dat het gebouw met betrekking tot de luchtgeluidisolatie is uitgevoerd conform het TO/bestek.
- Metingen van luchtgeluidisolatie zijn in beginsel niet nodig. Als tijdens de gebruiksfase sprake is van klachten kunnen metingen worden uitgevoerd om na te gaan of aan de gestelde eisen is voldaan.

### Contactgeluidisolatie

- Bij de oplevering is vastgesteld dat het gebouw met betrekking tot de contactgeluidisolatie is uitgevoerd conform het TO/bestek.
- Metingen van de contactgeluidisolatie zijn in beginsel niet nodig. Als tijdens de gebruiksfase sprake is van klachten kunnen metingen worden uitgevoerd om na te gaan of aan de gestelde eisen is voldaan.

## Kwaliteitsborging

### Energie

- Er is een oplevertoets waarbij gecontroleerd is dat de energiebesparende maatregelen, zoals vastgelegd in de EPC-berekening, het energielabel en/of het renovatieplan, daadwerkelijk zijn uitgevoerd. Ook de in de plannen gespecificeerde energiemeters dienen aanwezig te zijn en op juiste wijze kunnen worden uitgelezen. Zie de bovenstaande omschrijving.

### Lucht

- Er is een oplevertoets uitgevoerd waarbij vastgesteld is dat de gestelde eisen ten aanzien van luchtkwaliteit daadwerkelijk behaald (kunnen) worden. Zie de bovenstaande omschrijving.

### Temperatuur

- Er is een oplevertoets uitgevoerd waarbij vastgesteld is dat de gestelde eisen ten aanzien van temperatuur daadwerkelijk behaald (kunnen) worden. Zie de bovenstaande omschrijving.

### Licht

- Er is een oplevertoets uitgevoerd waarbij vastgesteld is dat de gestelde eisen ten aanzien van visueel comfort daadwerkelijk behaald (kunnen) worden. Zie de bovenstaande omschrijving.

### Geluid

- Er is een oplevertoets uitgevoerd waarbij vastgesteld is dat de gestelde eisen ten aanzien van akoestisch comfort daadwerkelijk behaald (kunnen) worden. Zie de bovenstaande omschrijving.



# Bijlage 6: Toetsingscriteria – na ingebruikname

Op een beperkt aantal aspecten wordt ook tijdens de eerste periode na ingebruikname (binnen de garantieperiode) gemonitord of aan de gestelde eisen met betrekking tot Frisse Scholen wordt voldaan.

## Lucht

### Luchtverversing

- Er is een meetrapportage waarin de resultaten van de CO<sub>2</sub>-duurmetingen zijn weergegeven. Uit de meetrapportage blijkt dat de gemeten CO<sub>2</sub>-concentratie voldoet aan de gestelde eisen. De CO<sub>2</sub>-concentratie wordt gemeten via continue monitoring met sensoren die aanwezig zijn in de lokalen en/of via (onafhankelijke) duurmetingen (zie het protocol in bijlage 7).

## Temperatuur

### Temperatuur winter

- Er is een meetrapportage waarin de resultaten van duurmetingen van de operationele temperatuur bij representatief winterweer. Uit de meetrapportage blijkt dat de gemeten temperaturen voldoen aan de gestelde eisen. De temperatuur wordt gemeten via continue monitoring met sensoren die aanwezig zijn in de lokalen en/of via (onafhankelijke) duurmetingen (zie het protocol in bijlage 7).

### Temperatuur zomer

- Er is een meetrapportage waarin de resultaten van duurmetingen van de operationele temperatuur bij representatief zomerweer zijn weergegeven. Uit de meetrapportage blijkt dat de gemeten temperaturen voldoen aan de gestelde eisen. De temperatuur wordt gemeten via continue monitoring met sensoren die aanwezig zijn in de lokalen en/of via (onafhankelijke) duurmetingen (zie het protocol in bijlage 7).

# Bijlage 7: protocol controlemetingen

In de onderstaande tabellen staan de minimaal vereiste metingen bij oplevering en na ingebruikname.

Metingen zijn vaak kostbaar. Op andere aspecten (bijv. licht of geluid) is het advies om pas metingen te verrichten als de indruk bestaat dat de gestelde eisen niet worden gehaald.

## Bij oplevering

Aspect	Methode	Locatie
Luchtverversing	Meting van het luchttoe- en afvoerdebiet (afhankelijk van het ventilatiesysteem) conform de methodiek uit BRL 8010 (VentilatiePrestatieKeuring).	30% van de onderwijsruimten (met een minimum van 3), evenredig verdeeld over het gebouw.
Installatiegeluid	Meting van het karakteristiek installatiegeluidniveau L <sub>A</sub> conform de methodiek beschreven in NEN 5077 of BRL 8010 (VentilatiePrestatieKeuring).	30% van de onderwijsruimten (met een minimum van 3), evenredig verdeeld over het gebouw.

## Na ingebruikname (1<sup>e</sup> jaar en daarna periodiek)

Aspect	Methode	Locatie
CO <sub>2</sub> -concentratie	Duurmeting (min. 10 dagen) van de CO <sub>2</sub> -concentratie bij winterweer ( $T_{\max, \text{buiten}} = \text{gem.} < 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Meting met gekalibreerde logger op 1-1,5 m hoogte in de leefzone.	Minimaal 2 onderwijsruimten, evenredig verdeeld over het gebouw en geselecteerd op een representatieve bezetting. Bij meerdere (centrale) luchtbehandelingskasten (LBK) wordt per LBK minimaal 1 bijbehorende ruimte gecontroleerd.
Temperatuur winter	Duurmeting (min. 10 dagen) van de operationele temperatuur binnen bij representatief winterweer ( $T_{\max, \text{buiten}} = \text{gem.} < 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ), waarbij evt. aanwezige thermostaten die verwarming aansturen op de middenstand staan. Meting met gekalibreerde logger op 1-1,5 m hoogte in de leefzone.	Minimaal 2 onderwijsruimten, evenredig verdeeld over het gebouw. Eén van de metingen vindt plaats op een 'worst case-locatie' voor de wintersituatie (bijv. begane grond, noordzijde).
Temperatuur zomer	Duurmeting (min. 10 dagen) van de operationele temperatuur binnen bij representatief zomerweer ( $T_{\max, \text{buiten}} = \text{gem.} > 22 \text{ }^\circ\text{C}$ ), waarbij evt. aanwezige thermostaten die verwarming aansturen op de middenstand staan. Meting met gekalibreerde logger op 1-1,5 m hoogte in de leefzone.	Minimaal 2 onderwijsruimten, evenredig verdeeld over het gebouw. Eén van de metingen vindt plaats op een 'worst case-locatie' voor de zomersituatie (bijv. bovenste verdieping, zuidzijde).



Dit is een publicatie van:

**Rijksdienst voor Ondernemend Nederland**

Hanzelaan 310 | 8017 JK Zwolle

Postbus 10073 | 8000 GB Zwolle

T +31 (0)88 042 42 42 (bereikbaar op werkdagen van 8.30 uur tot 17.00 uur)

E [www.rvo.nl/contact](http://www.rvo.nl/contact)

[www.rvo.nl/frissescholen](http://www.rvo.nl/frissescholen)

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | december 2021

**Publicatienummer:** RVO-232-2021/BR-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

*Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Rijksdienst voor Ondernemend Nederland geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.*