



Cauberg-Huygen

Science Park Eindhoven 5634

5692 EN SON

Postbus 26

5690 AA SON

T +31 (0)40-3031100

E eindhoven.ch@dpa.nl

www.dpa.nl/cauberg-huygen

K.v.K 58792562

IBAN NL71 RABO 0112 075584

**Nieuwbouw school SKOVV - PPO de Link te Renkum
VO-beoordeling bouwfysica, akoestiek en brandveiligheid**

Datum 25 oktober 2017
Referentie 02797-19451-04

Referentie 02797-19451-04
Rapporttitel Nieuwbouw school SKOVV - PPO de Link te Renkum
VO-beoordeling bouwfysica, akoestiek en brandveiligheid

Datum 25 oktober 2017

Opdrachtgever Gemeente Renkum
Dienst Huisvesting
Postbus 9100
6860 HA OOSTERBEEK

Contactpersoon De heer R. Jansen

Behandeld door Mevrouw ing. S.A.J. van den Dungen
Mevrouw ing. E. Manders-Rovers
DPA Cauberg-Huygen B.V.
Science Park Eindhoven 5634
5692 EN SON
Postbus 26
5690 AA SON
Telefoon 040-3031100
Fax 040-3031101

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Toetsingskader	4
1.1.1	Bouwbesluit	4
1.1.2	Programma van Eisen	4
2	Daglichttoetreding	5
2.1	Eisen	5
2.2	Uitgangspunten berekeningen	5
2.3	Beoordeling gerealiseerde daglichttoetreding	6
2.4	Conclusie	6
3	Thermische isolatie	8
3.1	Eisen nieuwbouw	8
3.2	Beoordeling ontwerp	8
3.3	Conclusie	8
4	Brandveiligheid	9
4.1	Conclusie	9
5	Geluidwering van de gevel	10
5.1	Inleiding	10
5.2	Eisen	10
5.3	Norm NEN 5077, NEN-EN-ISO 717-1 en NPR 5079	11
5.4	Berekeningsmethode	11
5.5	Berekeningen en bepaling geluidwerende voorzieningen	11
5.5.1	Geluidbelastingen	11
5.5.2	Maatgevende ruimten	12
5.5.3	Berekeningsresultaten geluidwering gevel	12
5.6	Toelichting materialen	13
5.7	Conclusie	14
6	Interne geluidwering	15
6.1	Eisen/richtlijnen	15
6.2	Bouwkundige constructies	17
6.2.1	Vloerconstructie(s)	17
6.2.2	Wandconstructie(s)	17
7	Ruimteakoestiek	20
7.1	Eisen/richtlijnen	20
7.2	Bouwkundige constructies	20
7.2.1	Groepsruimten scholen (0,6 – 0,8 seconde)	21
7.2.2	Speellokaal (0,8 - 1,0 seconde)	21
7.2.3	Centrale hal/plein (1,0 - 1,2 seconde)	22

7.2.4	Kantoor-, spreek- en vergaderruimten ($\pm 0,6$ seconde)	22
7.2.5	Multifunctionele gangen / leerplein ($\leq 0,8$ seconde)	22
7.2.6	Gangen/verkeersruimten ($\leq 1,3$ seconde)	23
7.3	Absorberende voorzieningen	23
8	Conclusie	24

Bijlagen

Bijlage I

Bijlage I-1 Daglichtberekening

Bijlage II

Bijlage II-1 Brandveiligheidsconcept

Bijlage III

Bijlage III-1 Berekening geluidwering van de gevel

Bijlage IV

Bijlage IV-1 Grafische weergegeven eisen/richtlijnen interne geluidwering

Bijlage V

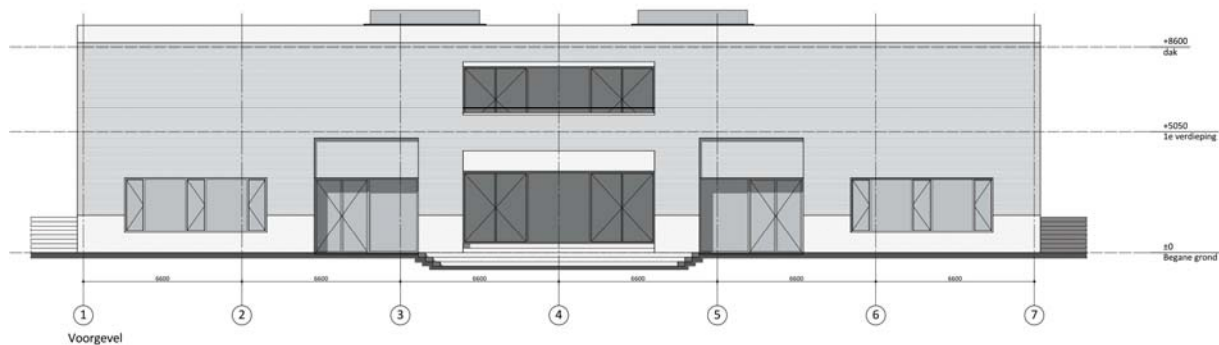
Bijlage V-1 Grafische weergegeven eisen/richtlijnen ruimteakoestiek

1 Inleiding

In opdracht van Kleissen is het voorlopig ontwerp voor het project 'SKOVV-PPO de Link' te Renkum getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit en het vastgestelde PvE met betrekking tot de onderstaande aspecten:

- daglichttoetreding (hoofdstuk 2);
- thermische isolatie (hoofdstuk 3);
- brandveiligheid (hoofdstuk 4);
- geluidwering van de gevel (hoofdstuk 5);
- interne geluidwering (hoofdstuk 6);
- ruimteakoestiek (hoofdstuk 7);
- geluidemissie omgeving (hoofdstuk 8).

Het project omvat de realisatie van een nieuwe school, waarin de schoolbesturen SKOVV en PPO de Link in Renkum/Heelsum (plangebied MFC 3B4) worden samengebracht. Dit ter vervanging van vier bestaande schoolgebouwen. Het gebouw bestaat uit twee bouwlagen een bvo van circa 2.520 m².



Figuur 1.1: Ontwerp nieuwbouw school SKOVV-PPO de Link te Renkum

Uitgangspunt voor de beoordeling zijn de tekeningen van KAW architecten te Rotterdam d.d. 21-09-2017.

1.1 Toetsingskader

1.1.1 Bouwbesluit

Het ontwerp van de nieuwbouw school SKOVV-PPO de Link is getoetst aan de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit 2012.

1.1.2 Programma van Eisen

Ten behoeve van de nieuwbouw is door SKOVV/PPO de Link een Programma van Eisen opgesteld. Dit staat beschreven in versie 2 van 9 februari 2017. Ten behoeve van de bouwfysische kwaliteit worden de kwaliteitsniveaus conform programma Frisse Scholen september 2015 gehanteerd.

2 Daglichttoetreding

2.1 Eisen

In het Bouwbesluit worden in afdeling 3.11 eisen gesteld ten aanzien van de toetreding van daglicht van kantoor- en onderwijsfuncties. In de onderstaande tabel zijn deze eisen kort samengevat voor kantoor- en onderwijsfunctie.

Tabel 2.1: Overzicht eisen daglichttoetreding

	Eisen nieuwbouw	Eisen bestaande bouw
Kantoorfunctie	ten minste 2,5% van de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied als A_{eq} aanwezig	minimaal van 0,5 m ² A_{eq} per verblijfsruimte.
Onderwijsfunctie	ten minste 5,0% van de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied als A_{eq} aanwezig	minimaal van 0,5 m ² A_{eq} per verblijfsruimte.
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	ten minste 5,0% van de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied als A_{eq} aanwezig	minimaal van 0,5 m ² A_{eq} per verblijfsruimte.

A_{eq} = equivalente daglichtoppervlakte conform NEN 2057 en BB2012 art 3.75 lid 3 en art 3.78 lid 3.

Voor bijeenkomstfunctie (m.u.v. bijeenkomst voor kinderopvang) en sportfunctie gelden geen eisen aan de daglichttoetreding.

Conform het Programma van Eisen/ Frisse scholen (september 2015) worden tevens eisen gesteld aan daglicht, namelijk klasse B, waarbij een eis aan de daglichtfactor van minimaal 5% op het werkvlak in de groepsruimten wordt gesteld (gemiddeld over de ruimte).

Voor wat betreft daglicht adviseren wij echter de bovengenoemde Bouwbesluiteisen aan te houden met als richtlijn een daglichtfactor van minimaal 3% op het werkvlak in de groepsruimten. Dit is klasse C uit het Programma van Eisen Frisse Scholen 2015. Hier kan over het algemeen aan worden voldaan als ook aan de eisen uit het Bouwbesluit wordt voldaan. Ervaring leert dat het voor wat betreft de lokalen met name van belang is een goede lichtwering toe te passen in verband met het werken met schermen en een goede kunstverlichting toe te passen in verband met het projectgericht werken (verlichtingssterkte op werkvlakniveau minimaal 500 lux met een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,7). In voorliggende rapportage is enkel getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012.

2.2 Uitgangspunten berekeningen

Voor de maatgevende ruimten uit het plan zijn daglichtberekeningen opgesteld. De berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 2057 "Daglichtopeningen van gebouwen. Bepaling van de equivalente daglichtoppervlakte van een ruimte" van juni 2011.

De equivalente daglichtoppervlakte (A_{eq}) is een grootheid die als maat voor de daglichttoetreding wordt gebruikt. Deze equivalente daglichtoppervlakte wordt bepaald door het aanwezige raamoppervlak te corrigeren voor aanwezige belemmeringen zoals tegenover gelegen gebouwen en overstekken. Dit betekent dat een klein raam zonder belemmeringen tot een gelijk A_{eq} kan leiden als een groot raam met veel belemmeringen.

Bij de bepalingsmethode worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De equivalente daglichtoppervlakte (A_{eq}) wordt bepaald door het bruto glasoppervlak (= exclusief kozijnen) met de reductiefactoren C_b , C_u en C_{LTA} te vermenigvuldigen, die afhankelijk zijn van de hoeveelheid en grootte van de belemmeringen en de LTA van het glas.
- De minimale belemmeringsfactor C_b die ten gevolge van de minimale belemmeringshoek α van 20° moet worden toegepast (zelfs wanneer geen belemmeringen aanwezig zijn) is 0,80.
- Alleen de glasoppervlakken die zich boven 0,6 m van het vloerniveau van de ruimte bevinden, worden meegeteld.
- Alleen de belemmeringen die zich bevinden in een horizontale hoek van 50° (alfa) respectievelijk 60° (bèta) ten opzichte van de normaal op het glasvlak en die zich bevinden boven een verticale hoek van 20° met het maaiveld hebben invloed op de daglichttoetreding.

2.3 Beoordeling gerealiseerde daglichttoetreding

Voor de maatgevende kantoor- en onderwijsruimten is een berekening van de normatieve daglichttoetreding gemaakt. In bijlage I is de daglichtberekening opgenomen.

In tabel 2.2 is het berekeningsresultaat en bijhorende conclusie weergegeven.

Tabel 2.2: Overzicht berekeningsresultaten

Verblijfsruimte	Benodigde A_{eq} (Nieuwbouweis)	Gerealiseerde A_{eq}	Conclusie
0.25 Lokaal 2 (onderwijsfunctie) Begane grond	2,8 m ²	7,5 m ²	Voldoet aan nieuwbouweisen
0.30 Huiskamer lokaal (bijeenkomst voor kinderopvang) Begane grond	2,8 m ²	8,2 m ²	Voldoet aan nieuwbouweisen
1.06 Lokaal 9 (onderwijsfunctie) 1 ^e verdieping	3,8 m ²	9,7 m ²	Voldoet aan nieuwbouweisen
0.16 Directiekamer (kantoorfunctie) Begane grond	0,7 m ²	2,6 m ²	Voldoet aan nieuwbouweisen

Uit bovenstaande tabel en bijlage I-1 blijkt alle ruimten (m.u.v. 1.12, 1.04 en 1.02) voldoen aan de gestelde daglichteisen voor nieuwbouw uit het Bouwbesluit 2012.

Opgemerkt wordt dat de ruimte 1.12 (conciërge/repro), 1.04 (spreekkamer) en 1.02 (pantry) geen daglichtopeningen in de gevel hebben. Deze ruimten dienen aangemerkt te worden als bijeenkomstfunctie (geen eisen m.b.t. daglicht) of dienen voorzien te worden van daglichtopeningen in de gevel.

2.4 Conclusie

Op basis van de tekeningen zoals omschreven in hoofdstuk 1 zijn berekeningen uitgevoerd om te bepalen of er voldaan wordt aan de daglichttoetreding zoals deze wordt vereist in het Bouwbesluit 2012. Alle ruimten (kantoor-, onderwijsfunctie en bijeenkomst voor kinderopvang) voldoen ruimschoots aan de gestelde daglichteisen m.u.v. ruimte 1.12, 1.04 en 1.02.

Opgemerkt wordt dat de ruimte 1.12 (conciërge/repro), 1.04 (spreekkamer) en 1.02 (pantry) geen daglichtopeningen in de gevel hebben. Deze ruimten dienen aangemerkt te worden als bijeenkomstfunctie (geen eisen m.b.t. daglicht) of dienen voorzien te worden van daglichtopeningen in de gevel.

3 Thermische isolatie

In het Bouwbesluit 2012 zijn er in afdeling 5.1 voor nieuwbouw en/of te wijzigen constructie-onderdelen van verbouwprojecten eisen opgenomen ten aanzien van het energiezuinigheid.

3.1 Eisen nieuwbouw

In het Bouwbesluit 2012 worden in artikel 5.3 eisen gesteld aan de thermische kwaliteit van constructies voor nieuwbouw, te weten:

- *Gevels:* $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
- *Daken / vloeren grenzen aan buitenlucht:* $R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- *Vloeren grenzend aan grond/kruipruimte:* $R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
- *Gevelopeningen:* $U_{raam} \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

3.2 Beoordeling ontwerp

In de onderstaande tabel zijn de eisen voor de nieuwbouw van het project kort samengevat.

Tabel 3.1: Eisen thermische isolatie

	Eisen nieuwbouw
Keldervloer	$R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
Begane grondvloer	$R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
Gevel	$R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
Dak	$R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
Gevelopeningen	$U \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nieuwbouw

Uitgangspunt voor de nieuwbouw is dat alle nieuwe constructie-onderdelen voldoen aan de nieuwbouweisen ten aanzien van thermische isolatie. Hiermee wordt voldaan aan de eisen uit artikel 5.3 van het Bouwbesluit 2012.

3.3 Conclusie

Bij toepassing van de isolatiewaarden zoals in dit hoofdstuk omschreven wordt aan de eisen ten aanzien van thermische isolatie uit het Bouwbesluit 2012 voldaan.

4 Brandveiligheid

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de brandveiligheid van de nieuwbouw van de school. Het toetsingskader is nieuwbouw conform het Bouwbesluit 2012.

Op basis van de ontvangen tekeningen is voor de VO-fase beoordeeld of er voldaan kan worden aan de gestelde wettelijke eisen. Alle uitgangspunten en aandachtspunten zijn weergegeven op 'bijlagen II-1 brandveiligheidsconcept'.

In deze bijlagen komen de volgende onderwerpen aan bod:

- Indeling in (sub)brandcompartimenten;
- Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO);
- Vluchten;
- Opvang- en doorstroomcapaciteiten van de twee trappenhuizen;
- Materiaalafwerking (brand- en rookklassen);
- Sterkte bij brand;
- Installatietechnische eisen (conform Bouwbesluit).

4.1 Conclusie

Op basis van het huidige ontwerp en met de uitgangspunten en aandachtspunten zoals weergegeven in 'bijlagen II-I brandveiligheidsconcept', kan voldaan worden aan de gestelde wettelijke eisen.

5 Geluidwering van de gevel

5.1 Inleiding

Het Bouwbesluit stelt voor nieuwbouw in afdeling 3.1 eisen aan de geluidwering van de gevel van onderwijsfuncties. Ook in het Programma van Eisen Nieuwbouw school SKOVV en PPO de Link worden eisen gesteld aan de geluidwerende kwaliteit van de gevel. Hierin wordt verwezen naar klasse C volgens het Programma Frisse Scholen. De eisen zijn gelijk aan klasse B volgens het Programma Frisse Scholen.

5.2 Eisen

Onderwijsfunctie nieuwbouw

Conform artikel 3.2 van het Bouwbesluit dient voor nieuw te bouwen onderwijsfuncties de karakteristieke geluidwering ($G_{A;k}$) van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied ten minste 20 dB te bedragen.

Conform artikel 3.3, eerste lid dient bij een krachtens de Wet geluidhinder of Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit voor nieuw te bouwen onderwijsfuncties de karakteristieke geluidwering ($G_{A;k}$) van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied tenminste gelijk te zijn aan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogste toelaatbare geluidbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en een grenswaarde van 35 dB(A) bij industrielawaai of 33 dB voor weg- of spoorweglawaai.

Conform artikel 3.3, vijfde lid dient de karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte als genoemd in artikel 3.3, eerste tot en met derde lid tenminste gelijk te zijn aan de karakteristieke geluidwering van het verblijfsgebied waarbinnen die verblijfsruimte ligt, verminderd met 2 dB.

De te behalen karakteristieke geluidwering van de gevel is het verschil tussen de op de gevel heersende geluidbelasting en het in het Bouwbesluit geëiste maximale binnenniveau.

Samengevat gelden voor de in dit project voorkomende onderwijsfunctie de volgende eisen ten aanzien van de karakteristieke geluidwering van de gevel:

- verblijfsgebied onderwijsfunctie: $G_{A;k} \geq \text{geluidbelasting} - 33 \text{ dB(A)}$;
- verblijfsruimte onderwijsfunctie: $G_{A;k} \geq \text{geluidbelasting} - 35 \text{ dB(A)}$.

Bovengenoemd bouwplan ondervindt geen verhoogde geluidbelasting t.g.v. weg-, rail- en/of industrielawaai. De karakteristieke gevel geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie dient 20 dB te bedragen (artikel 3.2 Bouwbesluit).

PvE / Frisse scholen

In het Programma Frisse Scholen is in klasse C de volgende eis opgenomen:

De geluidwering van de gevel (G_A) is gelijk aan het verschil tussen de geluidbelasting op de gevel en 33 dB met een minimum van 20 dB¹.

¹ De geluidwering van de gevel G_A dient te worden bepaald conform NEN 5077. De geluidwering dient te worden bepaald bij gesloten ramen, maar met de beoogde hoeveelheid luchtverversing.

Het verschil met de Bouwbesluit-eis betreft het feit dat in het Bouwbesluit een eis aan de karacteristieke geluidwering van de gevel wordt gesteld.

5.3 Norm NEN 5077, NEN-EN-ISO 717-1 en NPR 5079

Conform het Bouwbesluit dient de karakteristieke geluidwering van de gevel te worden bepaald conform de NEN 5077+C3:2012. De NEN 5077 verwijst voor het bepalen van de geluidwering G_A naar de NEN-EN-ISO 717-1, waarbij het standaard referentiespectrum wordt gehanteerd dat kenmerkend is voor het geluid van de werkelijke bron. Voor een Nederlandse vertaling van de NEN-EN-ISO 717-1 wordt in de NEN 5077 verwezen naar de NPR 5079.

Na bepaling van de G_A wordt de karakteristieke geluidwering $G_{A;k}$ van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte bepaald met behulp van formule 4 uit de NEN 5077:

$$G_{A;k} = G_A - 10^{*10} \log \left(\frac{0,16 * V}{T_0 * S_u} \right)$$

Indien de verhouding V/S kleiner is dan 3, moet in deze vergelijking voor deze verhouding 3 worden ingevuld.

De karakteristieke geluidwering van de scheidingsconstructie van het gehele verblijfsgebied wordt bepaald met behulp van formule 5 uit de NEN 5077:

$$G_{A;k} = -10^{*10} \log \sum \left(\left(\frac{0,16 * V_r}{T_0 * S_{vg}} \right) * 10^{-\left(\frac{G_{A;r}}{10} \right)} \right)$$

5.4 Berekeningsmethode

Bij de berekeningen is het computerprogramma BOA, versie 4.8.9 van dirActivity gehanteerd. Hierin is bovenvermelde rekenmethode opgenomen.

Voor de akoestische prestaties van gevelelementen is gebruik gemaakt van de “Herziening rekenmethode geluidwering gevels” d.d. december 1989 van het Ministerie van VROM (“Herziening”), de NPR 5272 of van laboratoriumwaarden van leveranciers. Laboratorium-waarden zijn in de berekening gecorrigeerd met -1,5 dB, verdisconteerd in de C_{fs} -factor.

5.5 Berekeningen en bepaling geluidwerende voorzieningen

5.5.1 Geluidbelastingen

Bovengenoemd bouwplan ondervindt geen verhoogde geluidbelasting t.g.v. weg-, rail- en/of industrielawaai. De karakteristieke gevel geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie dient 20 dB te bedragen (artikel 3.2 Bouwbesluit).

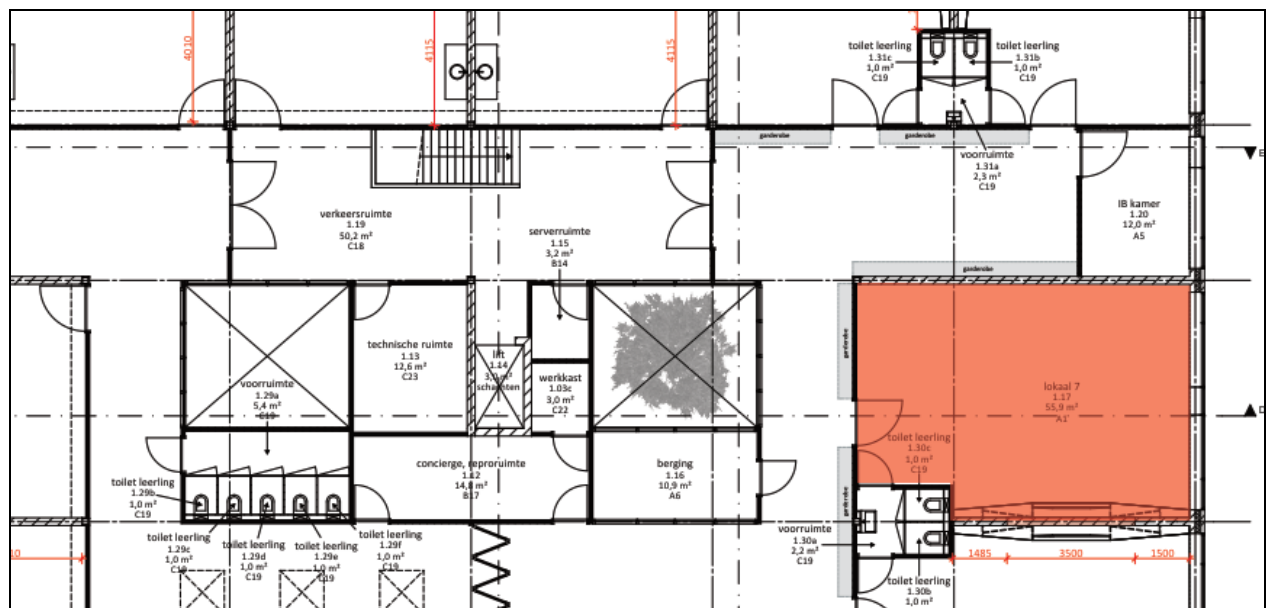
De berekeningen zijn uitgevoerd voor het maatgevende wegverkeerslawaai spectrum (spectrum 2 uit de NEN5077/ISO717). Hieronder staat het spectrum van toepassing op wegverkeersgeluid.

Tabel 5.1: Overzicht spectra conform NEN 5077

Spectrum	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz
# 2: Wegverkeersgeluid	-14 dB	-10 dB	- 7 dB	- 4 dB	- 6 dB

5.5.2 Maatgevende ruimten

Voor één maatgevend lokaal (lokaal 7 (1.17)) is de (karakteristieke) geluidwering van de gevel bepaald. In figuur 5.1 is de berekende ruimte gemarkeerd.



Figuur 5.1: Locatie berekende ruimte

5.5.3 Berekeningsresultaten geluidwering gevel

In tabel 5.2 wordt een overzicht gegeven van de vereiste en berekende geluidwerende voorzieningen.

Tabel 5.2: Overzicht geluidwerende voorzieningen, behalve karakteristieke geluidweringen

Verblijfsruimte	Gevel	Optredende geluidbelastingen L_{den} weg (dB)	Karakteristieke geluidwering van de gevel			
			Berekeningsresultaat $G_{A,k}$ [dB]			
			Verblijfsruimte		Verblijfsgebied	
			berekend	eis	berekend	eis
Lokaal 7 (1.17)	Rechter zijgevel	-	26	20	26	18

In bijlage III-1 is de berekening van de karakteristieke geluidwering van de gevel van het maatgevende leslokaal opgenomen. Voor alle situaties geldt dat aan de eisen met betrekking tot de geluidwering wordt voldaan, mits de genoemde materialisatie conform paragraaf 5.5 wordt toegepast.

5.6 Toelichting materialen

In deze paragraaf worden de toegepaste materialen toegelicht. Alle genoemde geluidisolatiewaarden zijn op basis van het maatgevende wegverkeerslawaaispectrum.

Beglazing

In het plan dient de in tabel 5.3 benoemde beglazing toegepast te worden. Indien gekozen wordt voor andere beglazing dan dient deze beglazing de in de tabel 5.3 benoemde minimale geluidisolatiewaarde $R_{a,weg}$ te hebben.

Tabel 5.3: Technische gegevens beglazing

Gevels	Aanduiding in Voorzieningen tabel	Omschrijving	Wegverkeerslawaaispectrum gewogen geluidisolatiewaarde (R_A ; #2.verkeersgeluid) [dB]	
			Praktijk waarde	Laboratorium waarde
Alle gevels	Gd27d	Standaard HR++ glas met de opbouw 4/15/5mm.	27.3	n.v.t.

De beglazing is enkel geselecteerd op basis van geluidwerende eigenschappen. Opgemerkt wordt de beglazing behalve aan de akoestische eisen tevens dient te voldoen aan de NEN2608: "Diktebepaling van ruiten". Daarnaast dient het ook de zonwerende, brandwerende en warmte-isolerende eigenschappen te bezitten zoals beschreven in de overige hoofdstukken van dit rapport. Deze toetsingen dienen door de fabrikant te geschieden.

Afwijkende glasconstructies zijn toegestaan mits door middel van een meetrapport kan worden aangetoond dat aan de bovengenoemde geluidisolatiewaarden wordt voldaan.

Kozijnen K2

Bij de berekeningen is uitgegaan van aluminium/ houten kozijnen met een gewogen geluidisolatie van 33,3 dB(A) (code K2 uit "Herziening Rekenmethode Geluidwering Gevels").

Kierdichting

In de kozijnen is uitgegaan van minimaal zeer goede rondom doorlopende enkele kierdichting: in 1 vlak rondgaand (V-profiel) met een indrukking van minimaal 8,0 mm over de volledige lengte (K35).

Kozijnaansluitingen

Bij aansluitingen van kozijnen op gevelconstructies dient een stellat te worden aangebracht waarbij een aanslag gecreëerd wordt. De aanslag dient te worden voorzien van een goed te comprimeren band (geluidisolatie 50 dB(A)/m¹ conform NPR).

Ventilatievoorzieningen

De verblijfsruimten zullen worden voorzien van een gebalanceerd ventilatiesysteem, met mechanisch toe- en afvoer, zodat openingen in de gevels ten behoeve van de ventilatie niet noodzakelijk zijn.

Opbouw gevels

Voor de gevels is uitgegaan van zowel een steenachtig binnen- als buitenspouwblad. Deze constructie heeft een gewogen geluidisolatie van 51 dB(A).

5.7 Conclusie

De onderwijsfunctie in het ontwerp van het SKOVV-PPO de Link is getoetst ten aanzien van de eisen aan de geluidwering van de gevel uit het Bouwbesluit 2012 en het PvE. Met de in dit hoofdstuk omschreven materialisatie wordt voldaan aan de eisen.

Voor de overige in het bouwplan voorkomende functies (kantoorfunctie, sportfunctie) worden geen eisen gesteld. Deze gebouwdelen zijn daarom ook niet beschouwd.

6 Interne geluidwering

6.1 Eisen/richtlijnen

In het Programma van Eisen Nieuwbouw school SKOVV en PPO de Link zijn eisen gekwantificeerd met betrekking tot de interne geluidwering. In tabel 6.1 zijn deze eisen samengevat weergegeven. De luchtgeluidisolatie tussen de diverse ruimten dient conform PvE minimaal aan klasse A uit het programma 'Frisse Scholen' te voldoen. De overige akoestische aspecten dienen te voldoen aan klasse C uit het programma 'Frisse Scholen'. Opgemerkt wordt dat zware constructies noodzakelijk zijn tussen lokalen en verkeersruimte om aan klasse A voor luchtgeluidisolatie te kunnen voldoen. Geadviseerd wordt om voor de akoestiek voor alle aspecten uit te gaan van klasse B. Tussen de leslokalen kan overigens met de aangegeven kalkzandsteenwanden van 214 mm dikte en de toiletten/sluizen voldaan worden aan klasse A.

Tabel 6.1: Eisen interne geluidwering (Frisse Scholen)

Ruimtefunctie	Grenzend aan verblijfsruimte		Grenzend aan verkeersruimte	
	$D_{nT:A}$ [dB]	$L_{nT:A}$ [dB]	$D_{nT:A}$ [dB]	$L_{nT:A}$ [dB]
Groepsruimten/leslokalen (Frisse Scholen, klasse A)	≥ 43 ($\geq 38^2$)	≤ 59	≥ 31	≤ 69
Groepsruimten/ leslokalen (Frisse Scholen, klasse B)	≥ 39 ($\geq 34^3$)	≤ 59	≥ 25	≤ 69

In bijlage IV-1 is grafisch weergegeven, welke geluidwerende kwaliteit de verschillende scheidingsconstructies conform het ontwerp dienen te bezitten.

In het project zijn naast de lokalen ook kantoren en spreekkamers geprojecteerd. Om onderling en naar aangrenzende verkeers- en verblijfsruimten een voldoende geluidisolatie te realiseren worden de in tabel 6.2 genoemde geluidweringseisen geadviseerd.

Tabel 6.2: Richtlijnen interne geluidwering kantoorfuncties

Typering ruimte	Geluideis	
	Verblijfsruimten	Verkeersruimten en wand met deur
	$D_{nT:A}$ [dB]	$D_{nT:A}$ [dB]
Privacygevoelig (directiekantoor)	≥ 43	≥ 34
Standaard (kantooruimten)	≥ 39	≥ 25
Naar sanitair/techniek	≥ 48	--

Onderstaand is nadere uitleg gegeven aan de waarneembaarheid en verstaanbaarheid van spraak c.q. loopgeluiden in relatie tot bovengenoemde luchtgeluidisolatie-eisen en de kantoren/groepsruimten. Het doel hierbij is om een kwalitatieve beoordeling te geven van bovengenoemde eisen. Opgemerkt wordt dat de waarneembaarheid en verstaanbaarheid van spraak, naast de bovengenoemde geluidisolatiewaarden, in sterke mate afhankelijk is van:

² Indien een tussendeur in scheidingswand aanwezig is.

³ Indien een tussendeur in scheidingswand aanwezig is.

- het geluidniveau ten gevolge van spraak (normale spraak of zeer luide spraak / schreeuwen) in de zendruimte;
- de aanwezigheid van het achtergrondgeluidniveau ten gevolge van installatiegeluid, buitengeluid, wegverkeerslawaai, etc. in de ontvangruimte.

Standaard kantoren en groepsruimten

Geluidisolatie-eis tussen kantoren en groepsruimten onderling: ($D_{nT,A} \geq 39$ dB):

Bij toepassing van deze geluidisolatie-eis zal normale spraak vanuit een naastgelegen kantoorruimte/groepsruimte waarneembaar, maar slechts met moeite verstaanbaar zijn. Zeer luide spraak (schreeuwen) zal goed waarneembaar en verstaanbaar zijn. Bij regulier gebruik zal over het algemeen geen geluidhinder tussen naast elkaar gelegen kantoren/groepsruimten optreden.

Verhoogde geluidisolatie-eis tussen kantoor/groepsruimten en aangrenzende verblijfsruimte via wand met deur: ($D_{nT,A} \geq 34$ dB):

Bij toepassing van deze geluidisolatie-eis zullen geluiden ten gevolge van het gebruik van de naastgelegen kantoorruimte/groepsruimte in de aangrenzende kantoren/groepsruimten beperkt waarneembaar zijn, maar in het algemeen niet tot overlast leiden.

Normale spraak in de kantoorruimte/groepsruimten zal in de naastgelegen kantoorruimte/groepsruimten waarneembaar zijn, maar vanwege het hogere achtergrondgeluidniveau in de gang uitsluitend verstaanbaar zijn in de directe nabijheid van de deur (stilstaan / luisteren direct achter de deur). Zeer luide spraak in de kantoorruimte/groepsruimten zal duidelijk waarneembaar en mogelijk verstaanbaar zijn ook in het midden van de verkeersruimte.

Geluidisolatie-eis tussen kantoor/groepsruimten en verkeersruimte: ($D_{nT,A} \geq 25$ dB):

Bij toepassing van deze geluidisolatie-eis zullen geluiden ten gevolge van het gebruik van de verkeersruimte in de naastgelegen kantoren/groepsruimten waarneembaar zijn, echter bij regulier gebruik niet tot overlast leiden.

Normale spraak in de kantoorruimte/groepsruimte zal in de verkeersruimte waarneembaar zijn maar vanwege het hogere achtergrondgeluidniveau in de gang slechts met moeite verstaanbaar zijn. Zeer luide spraak (schreeuwen) in de kantoorruimte/groepsruimte zal in de gangruimte goed waarneembaar en verstaanbaar zijn.

Kantoren met verhoogde privacy (directiekantoor)

Verhoogde geluidisolatie-eis tussen kantoren onderling: ($D_{nT,A} \geq 43$ dB):

Bij toepassing van deze geluidisolatie-eis zal normale spraak vanuit een naastgelegen kantoorruimte niet of nauwelijks waarneembaar en niet verstaanbaar zijn. Zeer luide spraak (schreeuwen) zal waarneembaar en zo mogelijk verstaanbaar zijn. Eén en ander is sterk afhankelijk van het aanwezige achtergrondgeluidniveau in de kantoorruimte. Bij regulier gebruik zal in principe geen sprake zijn van optredende geluidhinder of spraakverstaanbaarheid tussen naast elkaar gelegen kantoren.

Verhoogde geluidisolatie-eis tussen kantoor en verkeersruimte en kantoor en aangrenzende verblijfsruimte via wand met deur: ($D_{nT,A} \geq 34$ dB):

Bij toepassing van deze geluidisolatie-eis zullen geluiden ten gevolge van het gebruik van de verkeersruimte/naastgelegen kantoorruimte in de aangrenzende kantoren beperkt waarneembaar zijn, maar in het algemeen niet tot overlast leiden.

Normale spraak in de kantoorruimte zal in de verkeersruimte of naastgelegen kantoorruimte waarneembaar zijn, maar vanwege het hogere achtergrondgeluidniveau in de gang uitsluitend verstaanbaar zijn in de directe nabijheid van de deur (stilstaan / luisteren direct achter de deur). Zeer luide spraak in de kantoorruimte zal duidelijk waarneembaar en mogelijk verstaanbaar zijn ook in het midden van de verkeersruimte.

6.2 Bouwkundige constructies

6.2.1 Vloerconstructie(s)

De opbouw van de begane grondvloer is op dit moment nog niet bekend. Met een massa kleiner dan 350 kg/m² dienen deze flexibel aangesloten te zijn op de fundering en afhankelijk van de detaillering aan de opgaande dragende constructies. Indien de massa groter is dan 350 kg/m² is een akoestisch ontkoppeling niet nodig. Hiermee kan de gewenste lucht- en contactgeluidisolatie worden gerealiseerd.

De opbouw van de verdiepingsvloer is op dit moment ook nog niet bekend. Indien de verdiepingsvloer een massa van meer dan 600 kg/m² kan de gewenste luchtgeluidisolatie en contactgeluidisolatie worden gerealiseerd. Indien de vloer lichter wordt uitgevoerd is het noodzakelijk dat deze worden voorzien van een verend opgelegde dekvloer.

Indien het plat dak een massa heeft van meer dan 300 kg/m² kan aan bovenstaande eisen worden voldaan.

6.2.2 Wandconstructie(s)

In tabel 6.1 en 6.2 en bijlage IV-1 zijn de eisen/richtlijnen weergegeven waaraan de verschillende scheidingsconstructies (wandconstructies) dienen te voldoen. Op basis van de verschillende te realiseren prestatieniveaus worden mogelijk te treffen bouwkundige constructies geadviseerd.

Luchtgeluidisolatie $D_{nT,A} \geq 48$ dB (scheidingswand verblijfsruimte naar sanitair en techniek)

De volgende constructie wordt minimaal geadviseerd:

- Lichte scheidingswanden: - Gyproc GF ECO DGC 125/2.75.2.A ($R_w = 54$ dB). Wanden doorzetten tot bovenliggende vloer-constructie.
- Massieve steenachtige wand: - Steenachtige wand met een massa van minimaal 430 kg/m², bijvoorbeeld 250 mm kalkzandsteen (evt. uitgevoerd als hoogbouwelement);

Wanden doorzetten tot bovenliggende vloer-constructie. Bij voorkeur geen doorvoeringen of gaten (elektra-dozen) in deze wand plaatsen.

Luchtgeluidisolatie $D_{nT,A} \geq 43$ dB (scheidingswanden zonder deur)

De volgende constructies worden minimaal geadviseerd:

- Massieve steenachtige wand: - Steenachtige wand met een massa van minimaal 300 kg/m², bijvoorbeeld 214 mm kalkzandsteen (evt. uitgevoerd als 250 mm hoogbouwelement);
- Lichte scheidingswanden: - Gyproc GF ECO DGC 125/2.75.2.A ($R_w = 54$ dB).
-

Wanden doorzetten tot bovenliggende vloer-constructie. Bij voorkeur geen doorvoeringen of gaten (elektra-dozen) in deze wand plaatsen.

Luchtgeluidisolatie $D_{nT,A} \geq 39$ dB (wand zonder deur)

Eén van de volgende constructies worden minimaal geadviseerd:

- Lichte scheidingswanden: - Gyproc MS 125/2.75.2.A ($R_w = 51$ dB). Wanden doorzetten tot bovenliggende vloer-constructie⁴. Bij voorkeur geen doorvoeringen of gaten (elektra-dozen) in deze wand plaatsen;
- Steenachtige scheidingswand: - Kalkzandsteenwand met een dikte van minimaal 150 mm (massa ≥ 250 kg/m²).
- - Panelenwand Panelenwand met een $R_w > 46$ dB, bijvoorbeeld Espero Sonico 100 ($R_w = 46$ dB).

Luchtgeluidisolatie $D_{nT,A} \geq 34$ dB (wand met deur)

Eén van de volgende constructies worden minimaal geadviseerd:

- Lichte scheidingswand: - Gyproc MS 125/2.75.2.A ($R_w = 51$ dB). Wanden doorzetten tot bovenliggende vloerconstructie. Bij voorkeur geen doorvoeringen of gaten (elektra-dozen) in deze wand plaatsen;
- Steenachtige scheidingswand: - Kalkzandsteenwand met een dikte van minimaal 150 mm (massa ≥ 250 kg/m²).
- Deurconstructie: - Deurconstructie met een R_w van minimaal 40 dB, bijvoorbeeld Reinaerdt SH54/42. Deze deur is voorzien van een rondom doorlopende enkele kierdichting en een valdorpel.
- Beglazing: - Eventuele beglazing dient een R_w van minimaal 40 dB, bijvoorbeeld wandsysteem SGG Systems Silence 1739 of beglazing SGG Stadip Silence 88.A2

Luchtgeluidisolatie $D_{nT,A} \geq 25$ dB

De volgende constructies worden minimaal geadviseerd:

- Lichte scheidingswand: - MS 125/2.75.2 ($R_w = 45$ dB). Wanden doorzetten tot bovenliggende vloerconstructie;
- Deur met een R_w van minimaal 33 dB, bijvoorbeeld Reinaerdt SH43-33 (o.g.);
- Eventuele glazen deuren en beglazing in deze wand uitvoeren in een geluidwering van minimaal 33 dB, bijvoorbeeld Saint Gobain Stadip Silence 33.A1.

Algemeen

Bij de uitvoering van de scheidingswanden dient met de onderstaande aspecten rekening te worden gehouden:

- Wanden dienen bij voorkeur doorgezet te worden tot de bovenliggende (dak)vloer.

⁴ Indien de dakconstructie bestaat uit een lichte stalen dak, dient aandacht besteed te worden aan de geluid- en luchtdichte aansluiting van deze wand op de (geprofileerde) dakconstructie.

- Lichte metalstudwanden uitvoeren conform de uitvoeringstekeningen van de leverancier. Aansluitingen met de omringende constructie luchtdicht afdichten. C-profielen middels bouwvilt ontkoppelen van de vloeren en wanden.
- Doorvoeren door de wand dienen tot een minimum te worden beperkt. Doorvoeropeningen zo passend mogelijk uitvoeren. Openingen dichtzetten en naden afkitten.
- Indien de ventilatievoorzieningen door de wandconstructie lopen dient rekening te worden gehouden met de toepassing van geluiddempers ter plaatse van de scheidingswanden.

7 Ruimteakoestiek

7.1 Eisen/richtlijnen

In het Programma van Eisen Nieuwbouw school SKOVV en PPO de Link zijn eisen gekwantificeerd met betrekking tot de nagalmtijd opgenomen. De nagalmtijd dient minimaal aan klasse C uit het programma 'Frisse Scholen' te voldoen. Wij adviseren de nagalmtijd in de groepsruimten minimaal aan klasse B uit het programma 'Frisse Scholen' te laten voldoen. In tabel 7.1 zijn deze eisen samengevat weergegeven.

In tabel 7.2 zijn vervolgens de eisen en/of richtwaarden voor overige ruimten weergegeven. Deze zijn afkomstig van ervaringscijfers van ons bureau.

Tabel 7.1: eisen nagalmtijd (Frisse Scholen klasse B)

Ruimtefunctie	Nagalmtijd [s]
Groepsruimten	0,6 tot 0,8

Tabel 7.2: richtwaarden/eisen nagalmtijd (overig)

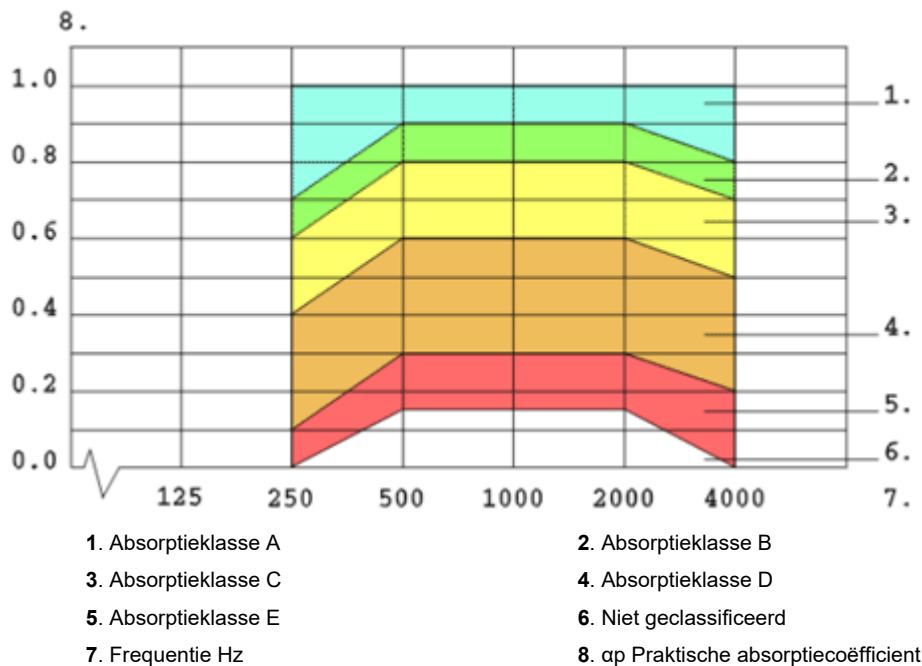
Ruimtefunctie	Nagalmtijd [s]	Opmerking
Speellokaal	0,8 tot 1,0	-
Centrale hal / Plein	1,0 tot 1,2	-
Kantoor-, Spreek- en Vergaderruimte	± 0,6	-
Multifunctionele gangen / leerplein	≤ 0,8	Open werkplekken
Gangen/verkeersruimten	≤ 1,3	-

In bijlage V-1 is grafisch weergegeven, welke ruimteakoestische kwaliteit de verschillende ruimten conform het ontwerp dienen te bezitten.

7.2 Bouwkundige constructies

In het gebouw zullen de absorberende voorzieningen hoofdzakelijk worden getroffen aan de plafonds van de verschillende ruimten. Eén van de mogelijkheden is het toepassen van systeemplafonds. Dergelijke systeemplafonds kunnen in geluidabsorptie-klassen ingedeeld worden.

In onderstaande figuur zijn de verschillende klassen weergegeven, met daarbij de absorptiewaarden per octaafband (125 t/m 4000 Hz).



Figuur 7.1: Absorptieklasse (systeem)plafonds

7.2.1 Groepsruimten scholen (0,6 – 0,8 seconde)

In de groepsruimten (basisscholen) is een goede ruimteakoestiek/korte nagalmtijd zeer wenselijk. Uitgangspunt is dat voor deze ruimte de eis uit het Programma Frisse Scholen klasse B wordt gerealiseerd. In deze ruimten worden absorberende maatregelen voorzien tegen het plafond. De gekozen afwerking dient een hoge absorberende kwaliteit te bezitten. In het geval van een systeemplafond dient dit een klasse A-plafond te zijn, $\alpha_{gem} = ca. 0,90$, waarbij uitgegaan dient te worden van een plenumhoogte van minimaal 200 mm. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- Ecophon Master/alpha;
- Rockfon Krios A (of Rockfon Krios O2 indien ventilatie van de groepsruimten via het bovengelegen plenum plaatsvindt);
- systeemplafond Gyptone Sixto E-15 (45 mm minerale wol in plenum).

Indien wordt gekozen voor bijvoorbeeld een akoestisch pleister, zouden onderstaande typen kunnen worden toegepast (of gelijkwaardig):

- 38 mm Asona Sonaspray K-13 Standaard;
- 10 mm Asona Sopaspray FC op een minerale wol van 50 mm dikte.

7.2.2 Speellokaal (0,8 - 1,0 seconde)

In het speellokaal dient minimaal een klasse B-plafond te worden toegepast, maar mogelijk dat in dit speellokaal een zo maximaal mogelijke vrije hoogte gewenst is. In dat geval betekent het dat in deze ruimte slechts een beperkte ruimte aanwezig is voor absorberende voorzieningen. Enkele voorbeelden van absorberende maatregelen welke in het midden- en hoogfrequente gebied zorgen voor een voldoende absorptie, zijn:

- a. akoestische pleister: 25 mm Asona Sonaspray K13;
- b. 10 mm Asona Sopaspray FCX-TR op een minerale wol van 50 mm dikte;

- c. absorberend vlakschuim: 50 mm Merford Flamex Basic;
- d. plafond op beperkte spouw: 15 mm Herakustik star op 30 mm van vloer, volledig gevuld met 30 mm minerale wol.

Laagfrequent blijft de absorptie (met name variant c) achter. Om laagfrequent nog aanvullende absorptie te realiseren kan een lichte (voorzet)wandconstructie (4 tot 6 mm triplex) op een met minerale wol gevulde spouw voor een aanwezige scheidingswand geplaatst te worden.

7.2.3 Centrale hal/plein (1,0 - 1,2 seconde)

De centrale hal/ het plein in het gebouw zal multifunctioneel worden gebruikt. Hier zullen onder andere optredens, presentaties e.d. worden gegeven. Omdat het beschikbare plafondoppervlak in deze ruimte naar alle waarschijnlijkheid beperkt is, wordt geadviseerd om een zeer goed absorberend plafond (klasse A, bijvoorbeeld Rockfon Krios) toe te passen.

Eventueel kunnen aanvullende absorberende voorzieningen worden toegepast. Hierbij kan gedacht worden aan gordijnen (mogelijkheid om de akoestiek aan te passen aan het gebruik), absorberende wandpanelen, absorberende elementen hangend in de ruimte en/of geperforeerde voorzetwanden.

In de vervolgfase zal deze ruimte verder uitgewerkt moeten gaan worden.

7.2.4 Kantoor-, spreek- en vergaderruimten ($\pm 0,6$ seconde)

In de kantoren, spreek- en vergaderruimten is een goede ruimteakoestiek/lage nagalmtijd zeer wenselijk. In deze ruimten worden absorberende maatregelen voorzien tegen het plafond. De gekozen afwerking dient een hoge absorberende kwaliteit te bezitten. In het geval van een systeemplafond dient dit een klasse A-plafond te zijn, $\alpha_{gem} = ca. 0,90$), waarbij uitgegaan dient te worden van een plenumhoogte van minimaal 200 mm. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- Ecophon Master/alpha;
- Rockfon Krios A.
- systeemplafond Gyptone Sixto E-15 (45 mm minerale wol in plenum).

Indien wordt gekozen voor bijvoorbeeld een akoestisch pleister, zouden onderstaande typen kunnen worden toegepast (of gelijkwaardig):

- 38 mm Asona Sonaspray K-13 Standaard;
- 10 mm Asona Sonaspray FC op een minerale wol van 50 mm dikte.

7.2.5 Multifunctionele gangen / leerplein ($\leq 0,8$ seconde)

De gangen in een deel van het gebouw zullen multifunctioneel worden gebruikt. Een te lange nagalmtijd zal in deze open ruimten tot hinder kunnen leiden. Ook in deze open ruimten is mogelijk een systeemplafond voorzien. Geadviseerd wordt om in deze ruimten minimaal een klasse B-plafond toe te passen ($\alpha_{gem} = ca. 0,6-0,7$). Voorbeelden hiervan zijn:

- a. akoestische pleister: 25 mm Asona Sonaspray K13;
- b. 10 mm Asona Sopaspray FCX-TR op een minerale wol van 50 mm dikte;
- c. absorberend vlakschuim: 50 mm Merford Flamex Basic;

- d. plafond op beperkte spouw: 15 mm Herakustik star op 30 mm van vloer, volledig gevuld met 30 mm minerale wol.

Indien wordt gekozen voor bijvoorbeeld een akoestisch pleister, zouden onderstaande typen kunnen worden toegepast (of gelijkwaardig):

- 38 mm Asona Sonaspray K-13 Standaard;
- 10 mm Asona Sopaspray FC op een minerale wol van 50 mm dikte.

Aandachtspunten leerpleinen

Voor de leerpleinen zijn de volgende aandachtspunten van belang:

- Advies is om gelijksoortige activiteiten (qua concentratie en geluidproductie) te clusteren;
- Besprekingen van 4 of meer personen dienen bij voorkeur niet ter plaatse van de open leerpleinen uitvoeren, dus let op situering open overlegplekken;
- Aantal werkplekken per werkeiland bij voorkeur beperken tot maximaal 4 tot 8 personen;
- Geluidproducerende activiteiten en apparaten dienen separaat te worden ondergebracht dan wel met geluidabsorberende schermen/wanden worden afgeschermd van de werkplekken.
- De looproutes dienen bij voorkeur afgeschermd te worden van de werkplekken middels (kast-) wanden met een hoogte van ca. 1,4 m;
- Grote open werkplekken dienen te worden voorzien met plafondafwerkingen met een hoge geluidabsorptie ter vermindering van reflecties over het plafond.

7.2.6 Gangen/verkeersruimten ($\leq 1,3$ seconde)

Voor de gangen/verkeersruimten (welke niet als multifunctionele ruimten gebruikt zullen worden) wordt een minder strenge richtlijn gehanteerd. Voor deze ruimten worden geen hoge eisen gesteld aan de absorberende kwaliteit van de plafondconstructies. De gemiddelde absorptiecoëfficiënt α_{gem} dient circa 0,5 te bedragen.

7.3 Absorberende voorzieningen

In het voorgaande zijn voorbeelden gegeven van mogelijk toe te passen geluidabsorberende voorzieningen aan het plafond van de verschillende ruimten in de nieuwbouw school SKOVV & PPO de Link te Renkum. In overleg met de opdrachtgever en architect zal in een later stadium de exacte materialisering worden bepaald en beoordeeld indien exacte hoogten van de ruimten en ontwerp verder uitgewerkt is. Deze notitie geeft de grove randvoorwaarden waaraan bepaalde constructies/voorzieningen dienen te voldoen.

8 Conclusie

In opdracht van Kleissen is het voorlopig ontwerp voor het project 'SKOVV-PPO de Link' te Renkum getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit en het vastgestelde PvE met betrekking tot bouwfysica, brandveiligheid en akoestiek.

In de hoofdstukken 2 t/m 7 zijn voor de verschillende onderdelen de eisen, de uitgangspunten en de eventuele knelpunten met oplossingen voor de afzonderlijke onderdelen behandeld.

Met de voorgeschreven voorzieningen moet voldaan kunnen worden aan de gestelde relevante eisen uit het Bouwbesluit en het vastgestelde Programma van Eisen. Het toepassen van andere dan in deze rapportage genoemde producten, constructies en materialen is toegestaan, mits voldaan wordt aan de kwaliteitseisen. In de DO-fase zal dit verder uitgewerkt gaan worden.

DPA Cauberg-Huygen B.V.



Mevrouw ing. E. Manders-Rovers

Bijlage I

Bijlage I-1 Daglichtberekening

Berekening daglicht conform NEN 2057:2011

Versie 1.1

Projectnaam: Basisschool Renkum
 Projectnummer: 02797-19451
 Onderwerp: Basisschool Renkum
 Opgesteld door: SDG
 Datum: 26-9-2017



Woningtype: onderwijslokalen		
GBO:	0,0	m ²
Functie	Onderwijsfunctie	/bijeenkomst voor kinderopvang
VG eis	5,0%	
VR eis	0,5	m ²
Opgegeven m ² VG	187,8	m ²
Gerealiseerd VG:	187,8	m ²
55%:	0,0	m ²
Voldoet aan 55% regel:	VOLDOET	#DEEL/0!
Te reduceren oppervlakte:	0,0	m ²

VG	VR	A [m ²]	A _{na, reductie} [m ²]	Doorlaat van de opening Kozijntype	A _{d,i} [m ²]	α [°]	β [°]	ε [°]	C _b [-]	Uitw. reductiefactor				A _{eq} [m ²]	A _{eq,totaal} [m ²]	Eis [m ²]	Beoordeling
										A _{bruto} [m ²]	A _{netto} [m ²]	LTA	C _u [-]				
VG 1	VR 1 0.25 Lokaal 2	55,9			9,7	20	24		0,77		1	7,47					
						20	24	0,77		1	0,00						
						20	0	0,80		1	0,00						
	VR 2 0.30 Huiskamer lokaal (bijeenkomst voor kinderopvang)	56,1			6,2	20	44		0,66		1	4,07					
						20	44	0,66		1	4,07						
						20	0	0,80		1	0,00						
	VR 3 1.06 Lokaal 9	75,8			6,2	20	20		0,78		1	4,84					
						20	20	0,78		1	4,84						
						20	0	0,80		1	0,00						
		187,8	187,8											9,67	0,50	Voldoet	
														25,29	25,29	9,39	Voldoet

Woningtype: kantoren		
GBO:	0,0	m ²
Functie	Kantoorfunctie	
VG eis	2,5%	
VR eis	0,5	m ²
Opgegeven m ² VG	36,5	m ²
Gerealiseerd VG:	36,5	m ²
55%:	0,0	m ²
Voldoet aan 55% regel:	VOLDOET	#DEEL/0!
Te reduceren oppervlakte:	0,0	m ²

VG	VR	A [m ²]	A _{na, reductie} [m ²]	Doorlaat van de opening Kozijntype	A _{d,i} [m ²]	α [°]	β [°]	ε [°]	C _b [-]	Uitw. reductiefactor				A _{eq} [m ²]	A _{eq,totaal} [m ²]	Eis [m ²]	Beoordeling
										A _{bruto} [m ²]	A _{netto} [m ²]	LTA	C _u [-]				
VG 1	VR 1 directiekamer 0.16	26,2			3,5	20	27		0,76		1	2,62					
						20	0	0,80		1	0,00						
						20	0	0,80		1	0,00						
		36,5	36,5											2,62	2,62	0,91	Voldoet

Bijlage II
Bijlage II-1 Brandveiligheidsconcept



Opervlakte	Ruimtecode	Nr.	Naam	Opervlakte
A1 - a. verblijfsruimte - onderwijsfunctie				
0.01	lokaal 3			55,5
0.11	lokaal 4			55,8
0.14	lokaal 4			55,9
0.19	lokaal 3			55,9
0.24	lokaal 1			55,5
0.25	lokaal 2			55,9
0.32	lokaal 1			55,9
0.33	lokaal 2			55,5
				445,9 m²
A2 - a. verblijfsruimte - onderwijsfunctie				
0.20	spreekkamer			12,0
0.23	spreekkamer			12,0
				24,0 m²
A3 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie				
0.10	teamkamer			34,4
0.15	teamkamer			31,1
				65,5 m²
A4 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie				
0.08	directe kamer			21,6
0.16	directe kamer			26,2
				47,8 m²
A6 - f. berging - overige gebruiksfunctie				
0.40	berging			6,2
0.41	berging			6,2
				12,4 m²
A7 - b. verkeersruimte - gemeenschappelijke verkeersruimte				
0.02	schoolingang zuid			25,8
0.08	schoolingang zuid			25,8
0.25	schoolingang noord			16,5
0.31	schoolingang noord			16,5
				84,6 m²
B8 - a. verblijfsruimte - bijeenkomstfunctie				
0.12	gemeenschappelijke ruimte / schoolbibliotheek			162,4
0.13	gemeenschappelijke ruimte / schoolbibliotheek			162,9
				325,3 m²
B9 - f. berging - overige gebruiksfunctie				
0.22	gemeenschappelijke opslag			8,1
				8,1 m²
B11 - a. verblijfsruimte - onderwijsfunctie				
0.04	berging speellokaal			2,9
0.05	speellokaal			77,8
0.06	berging speellokaal			2,9
				83,6 m²
B12 - a. verblijfsruimte - bijeenkomstfunctie voor kinderopvang				
0.30	huiskamer lokaal			56,1
				56,1 m²
B15 - a. verblijfsruimte - bijeenkomstfunctie				
0.21	keuken			10,5
				10,5 m²
B18 - a. verblijfsruimte - overige gebruiksfunctie				
0.29	aankleedruimte			2,5
				2,5 m²
C19 - c. toiletruimte				
0.28	toilet leerling			1,0
0.34a	vooruimte			2,2
0.34b	toilet leerling			1,0
0.34c	toilet leerling			1,0
0.35a	vooruimte			2,2
0.35b	toilet leerling			1,0
0.35c	toilet leerling			1,0
0.36a	vooruimte			2,2
0.36b	toilet leerling			1,0
0.36c	toilet leerling			1,0
0.37a	vooruimte			2,2
0.37b	toilet leerling			1,0
0.37c	toilet leerling			1,0
				17,8 m²
C20 - c. toiletruimte				
0.03a	vooruimte			1,3
0.03b	toilet volwassenen			1,1
0.07a	vooruimte			1,3
0.07b	toilet volwassenen			1,1
				4,8 m²
C21 - c. toiletruimte - gemeenschappelijke ruimte				
0.17	Miva			4,1
				4,1 m²
C22 - f. berging - overige gebruiksfunctie				
0.38	werkkast			2,5
0.39	werkkast			2,5
				5,0 m²
C24 - h-1 technische ruimte, meterruimte - gemeenschappelijke ruimte				
0.27	meterkast			3,7
				3,7 m²
				1201,7 m²

Tabel Eisen ter beperking van ontwikkeling van brand:			
Constructies ¹		Brandklasse ²	Rookklasse ²
Beloopbare vlakken, grenzend aan:			
Vloer, trap, hellingbaan	Extra beschermde vluchtroute	C _{ii}	s1 _{ii}
	Overig	D _{ii}	s1 _{ii}
Overige constructies, grenzend aan:			
Binnenoppervlak	Extra beschermde vluchtroute	B	s2
	Overig	D	s2
Buitenoppervlak	Extra beschermde vluchtroute galerijen	C	Geen eis
	Gevels tot aan tot 2,5 m boven aansluitend terrein	B	Geen eis
	Gevels tussen 2,5 m boven aansluitend terrein en onder 13 m boven aansluitend terrein	B	Geen eis
	Gevels vanaf 13 m boven aansluitend terrein	B	Geen eis
	Deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen	D	Geen eis

1) Maximaal 5 % van de constructieonderdelen hoeft niet aan bovenstaande eisen te voldoen.
 2) Beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1

Uitgangspunten:

- Gebruiksfuncties: Onderwijsfunctie (lokalen), bijeenkomstfunctie met en zonder kinderopvang, kantoorfunctie (teamkamers en directiekamers) en overige gebruiksfuncties (bergingen);
- Brandcompartimenten < 1.000 m²
- Elk brandcompartiment is een SBC
- WDBDO tussen brandcompartimenten 30 minuten (hoogte hoogste verblijfsgebied < 5,0 m)
- Deuren minimale breedte 0,85 m en minimale hoogte 2,3 m;
- Weerstand met betrekking tot bezwijken van de bouwconstructie is minimaal 30 minuten. Opgave van de brandwerendheid van de constructie met betrekking tot bezwijken ligt bij de constructeur.
- Vluchtafstanden < 30 m

Renvooi

- 30 minuten WBDO
- vluchtrichting

Alle doorvoeringen door brandscheidingen dienen eveneens brandwerend uitgevoerd te worden (d.m.v. brandkleppen en manchetten etc.). De brandwerendheid dient gelijk te zijn aan de brandwerendheid van de vloer/wand waar de doorvoering doorheen gaat. Deuren in deze scheidingen dienen zelfsluitend te worden uitgevoerd.

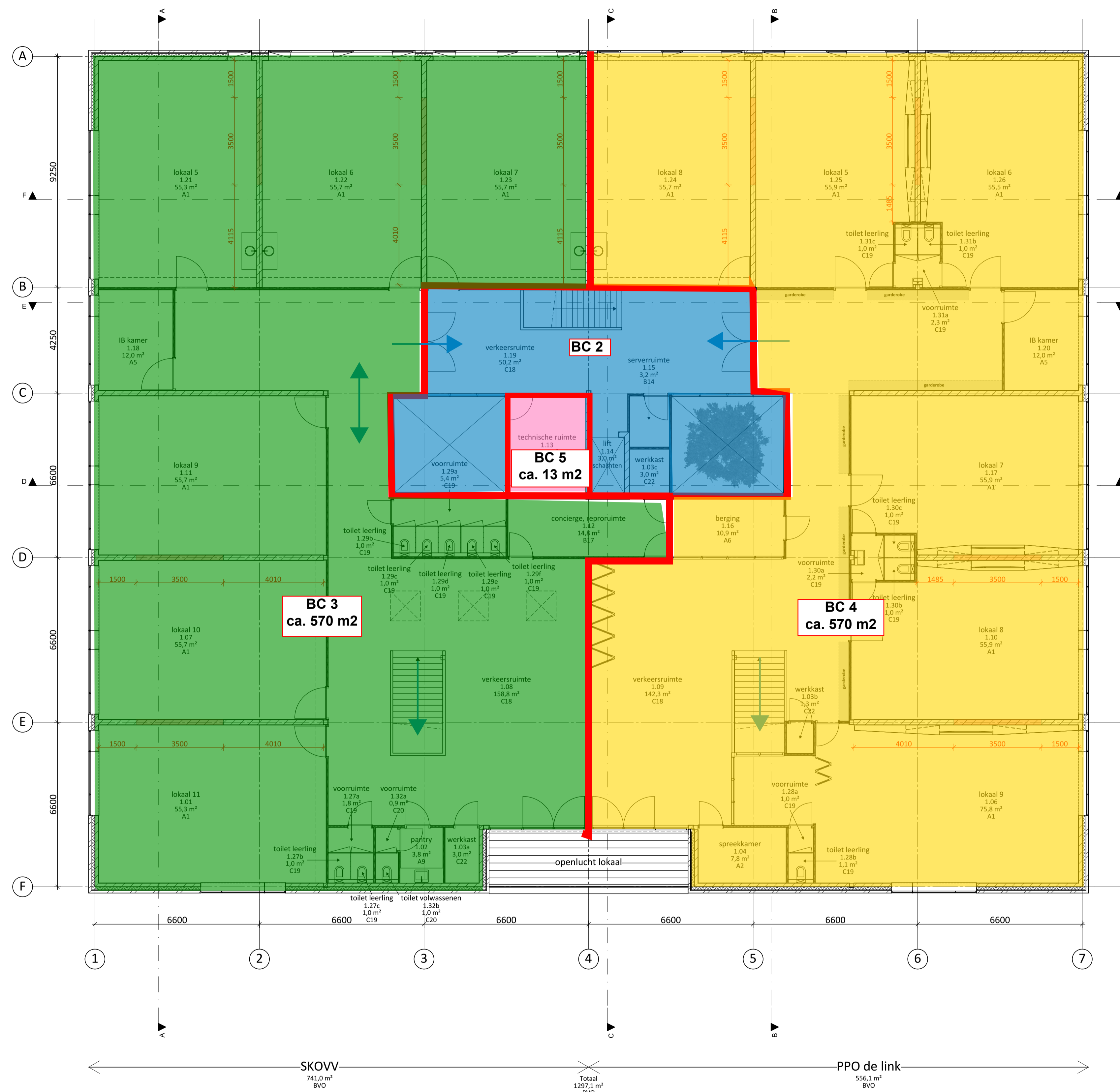
Installatietechnische uitgangspunten (Bouwbesluit):

De volgende voorzieningen / installaties moeten voorzien worden:

- Het gebouw moet voorzien worden van brandslanghaspels in een dekkend patroon;
- In verblijfsruimten waar meer dan 75 personen kunnen verblijven en de vluchtroutes vanuit deze verblijfsruimten moet noodverlichting aangebracht worden
- Het gebouw het gebouw moet voorzien worden van een brandmeldinstallatie met niet-automatische bewaking (cf NEN 2535), doormelding en inspectiecertificaat zijn niet vereist
- Het gebouw moet voorzien worden van een ontruimingsinstallatie luid alarm type B (cf NEN 2575)
- Vluchtrouteaanduiding (ruimten waar meer dan 50 personen kunnen verblijven en de vluchtroutes)

Brandveiligheid
 11 oktober 2017
 02797-19451
 Basisschool te Renkum

DPA | Cauberg-Huygen



Oppervlakten ruimten 1e verdieping			
Ruimtecode	Nr.	Naam	Oppervlakten
A1 - a. verblijfsruimte - onderwijsfunctie			
1.01	lokaal 11		55,3
1.06	lokaal 9		75,8
1.07	lokaal 10		55,7
1.10	lokaal 8		55,9
1.11	lokaal 9		55,7
1.17	lokaal 7		55,9
1.21	lokaal 5		55,3
1.22	lokaal 6		55,7
1.23	lokaal 7		55,7
1.24	lokaal 8		55,9
1.25	lokaal 5		55,9
1.26	lokaal 6		55,5
			688,1 m²
A2 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.04	spreekkamer		7,8
			7,8 m²
A5 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.18	IB kamer		12,0
1.20	IB kamer		12,0
			24,0 m²
A6 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
1.16	berging		10,9
			10,9 m²
A9 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.02	pantry		3,8
			3,8 m²
B14 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
1.15	serverruimte		3,2
			3,2 m²
B17 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.12	conciërge, reproruimte		14,8
			14,8 m²
C18 - b. verkeersruimte - gemeenschappelijke verkeersruimte			
1.08	verkeersruimte		158,8
1.09	verkeersruimte		142,3
1.19	verkeersruimte		50,2
			351,3 m²
C19 - c. toiletruimte			
1.27a	vooruimte		1,8
1.27b	toilet leerling		1,0
1.27c	toilet leerling		1,0
1.28a	vooruimte		1,0
1.28b	toilet leerling		1,1
1.28a	vooruimte		5,4
1.28b	toilet leerling		1,0
1.29c	toilet leerling		1,0
1.29d	toilet leerling		1,0
1.29e	toilet leerling		1,0
1.29f	toilet leerling		1,0
1.30a	vooruimte		2,2
1.30b	toilet leerling		1,0
1.30c	toilet leerling		1,0
1.31a	vooruimte		2,3
1.31b	toilet leerling		1,0
1.31c	toilet leerling		1,0
			24,8 m²
C20 - c. toiletruimte			
1.32a	vooruimte		0,9
1.32b	toilet volwassenen		1,0
			1,9 m²
C22 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
1.03a	werkkast		3,0
1.03b	werkkast		1,3
1.03c	werkkast		3,0
			7,3 m²
C23 - h. technische ruimte - gemeenschappelijke ruimte			
1.13	technische ruimte		12,6
			12,6 m²
			1150,5 m²

Algemeen

Maatvoering:
Alle maatvoering in het werk te controleren door alle uitvoerende. De afmetingen van eventuele bestaande gebouwonderdelen zijn zo waarheidsgetrouw mogelijk vastgelegd. De maten zijn overgenomen van de originele bouwtekeningen. De afmetingen van de diverse ruimten, wanden en wandopeningen zijn zo exact mogelijk opgemeten en/of aangegeven op tekening. Enige afwijkingen blijven mogelijk. Hier dient bij toekomstige plannen rekening mee worden gehouden.

Kopie:
Niets uit deze uitgave mag worden gereproduceerd door middel van boekdruk, foto-offset, of welke andere methode of vorm dan ook, zonder schriftelijke toestemming van KAW architecten en adviseurs.

Onvolledigheden:
Samensteller(s) van dit dossier zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Niettemin kunnen zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor onjuistheden en/of onvolledigheden die eventueel in dit dossier voorkomen.

Exacte uitvoering:
Alle exacte constructies in staal, hout, of gewapend beton, alsmede systeemconstructies en noodvorsten uit te voeren volgens opgave constructeur.
Het geheel uitvoeren & opleveren conform alle geldende bouwregelgeving, zoals o.a. woningwet, bouwbesluit, de voorschriften van de plaatselijke nutsbedrijven, plaatselijk geldende wetten & eisen, geldende NEN-normen.
Alle installatie voorzieningen uit te voeren volgens bepalingen & voorschriften van de nutsbedrijven, betreffende gas, water, elektriciteit, CAI & telefonie.
Leveranciers & fabrikanten dienen rekening te houden met voorzieningen voor bouwkundige onderdelen.

Brandveiligheid

11 oktober 2017

02797-19451

Basisschool te Renkum

DPA | Cauberg-Huygen

Bijlage III
Bijlage III-1 Berekening geluidwering van de gevel

project 02797-19451, School te Renkum

Projectdatum 11-10-2017

Opdrachtgever

Uitgevoerd door SDG

gebouw Klaslokaal

Rekenmethode NPR 5272

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door SDG

	<u>totaal</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>
Ci	-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0	

verblijfsgebied 1.17 Leslokaal 7

	<u>totaal</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>
Geluidbelasting	53					
Opgegeven als						
Su,tot	20.5					
GA;k	26.1					
GA;k, vereist	20.0					

1.17 Leslokaal 7

Su,ruimte	20.5	m2						
GA;k	26.1							
GA;k, vereist	18.0	dB						
V	179	m3						
T,ref	0.5	s						
GA	30.7	dB						
Lp	22.3	dB						
			GA	39.1	33.7	40.8	38.6	41.0
			Lp	13.9	19.3	12.2	14.4	12.0

Buitengevel

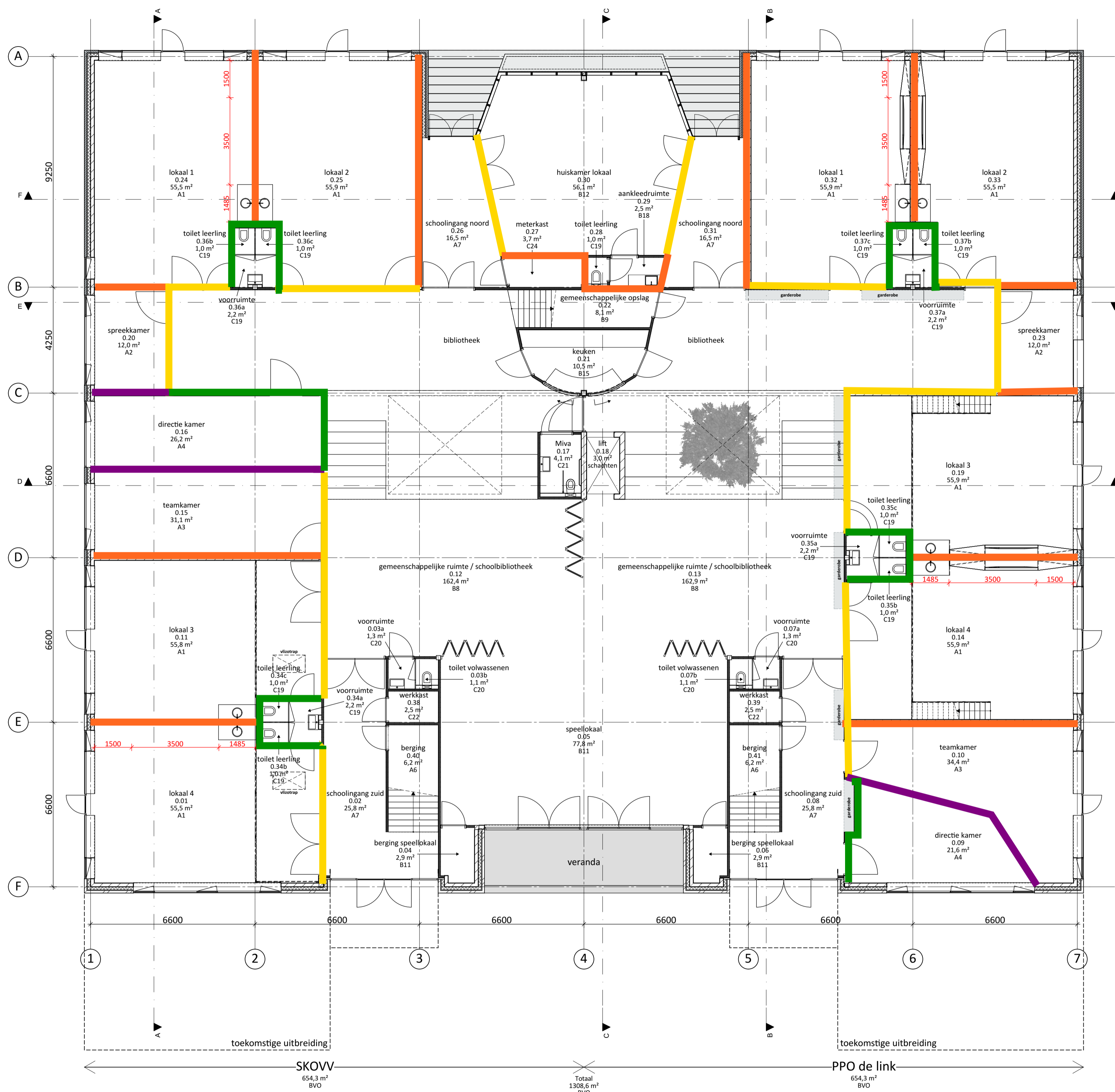
Su,gevel	20.5	m2							
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								
absorptie plafond	--								
hoogte gesloten ballustrade	--	m	H	--	m				
diepte balkon/galerij	--	m	D	--	m				
GA;k,gevel	26.1	dB							
GA,gevel	30.7	dB							
			GA,g	30.7	39.1	33.7	40.8	38.6	41.0
			Gi,g	25.1	23.7	33.8	34.6	35	
Lp,gevel	22.3	dB							
			Lp,g	22.3	13.9	19.3	12.2	14.4	12.0

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	9.00 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	50.3	-1.9	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	15.70 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	51.5	-3.1	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	2.00 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	39.0	9.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	9.50 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	27.6	20.7	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	28.50 _m	bgf50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	45.4	3.0	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	15.90 _m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	32.6	15.8	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Bijlage IV

Bijlage IV-1 Grafische weergegeven eisen/richtlijnen interne geluidwering



Oppervlakten ruimten begane grond			
Ruimtecode	Nr.	Naam	Oppervlakte
A1 - a. verbijsruimte - onderwijsfunctie			
0.01		lokaal 4	55,5
0.11		lokaal 3	55,8
0.14		lokaal 4	55,9
0.19		lokaal 3	55,9
0.24		lokaal 1	55,5
0.25		lokaal 2	55,9
0.32		lokaal 1	55,9
0.33		lokaal 2	55,5
		Totaal	445,9 m²
A2 - a. verbijsruimte - onderwijsfunctie			
0.20		spreekkamer	12,0
0.23		spreekkamer	12,0
		Totaal	24,0 m²
A3 - a. verbijsruimte - kantoorfunctie			
0.10		teamkamer	34,4
0.15		teamkamer	31,1
		Totaal	65,5 m²
A4 - a. verbijsruimte - kantoorfunctie			
0.08		directe kamer	21,6
0.16		directe kamer	26,2
		Totaal	47,8 m²
A6 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
0.40		berging	6,2
0.41		berging	6,2
		Totaal	12,4 m²
A7 - b. verkeersruimte - gemeenschappelijke verkeersruimte			
0.02		schoolingang zuid	25,8
0.08		schoolingang zuid	25,8
0.25		schoolingang noord	16,5
0.31		schoolingang noord	16,5
		Totaal	84,6 m²
B8 - a. verbijsruimte - bijeenkomstfunctie			
0.12		gemeenschappelijke ruimte / schoolbibliotheek	162,4
0.13		gemeenschappelijke ruimte / schoolbibliotheek	162,9
		Totaal	325,3 m²
B9 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
0.22		gemeenschappelijke opslag	8,1
		Totaal	8,1 m²
B11 - a. verbijsruimte - onderwijsfunctie			
0.04		berging speellokaal	2,9
0.05		speellokaal	77,8
0.06		berging speellokaal	2,9
		Totaal	83,6 m²
B12 - a. verbijsruimte - bijeenkomstfunctie voor kinderopvang			
0.30		huiskamer lokaal	56,1
		Totaal	56,1 m²
B15 - a. verbijsruimte - bijeenkomstfunctie			
0.21		keuken	10,5
		Totaal	10,5 m²
B18 - a. verbijsruimte - overige gebruiksfunctie			
0.29		aankleedruimte	2,5
		Totaal	2,5 m²
C19 - c. toiletruimte			
0.28		toilet leerling	1,0
0.34a		vooruimte	2,2
0.34b		toilet leerling	1,0
0.34c		toilet leerling	1,0
0.35a		vooruimte	2,2
0.35b		toilet leerling	1,0
0.35c		toilet leerling	1,0
0.36a		vooruimte	2,2
0.36b		toilet leerling	1,0
0.36c		toilet leerling	1,0
0.37a		vooruimte	2,2
0.37b		toilet leerling	1,0
0.37c		toilet leerling	1,0
		Totaal	17,8 m²
C20 - c. toiletruimte			
0.03a		vooruimte	1,3
0.03b		toilet volwassenen	1,1
0.07a		vooruimte	1,3
0.07b		toilet volwassenen	1,1
		Totaal	4,8 m²
C21 - c. toiletruimte - gemeenschappelijke ruimte			
0.17		Miva	4,1
		Totaal	4,1 m²
C22 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
0.38		werkkast	2,5
0.39		werkkast	2,5
		Totaal	5,0 m²
C24 - h-1 technische ruimte, meterruimte - gemeenschappelijke ruimte			
0.27		meterkast	3,7
		Totaal	3,7 m²
		Totaal	1201,7 m²

Algemeen

Maatvoering:
Alle maatvoering in het werk te controleren door alle uitvoerende. De afmetingen van eventuele bestaande gebouwonderdelen zijn zo waarheidsgetrouw mogelijk vastgelegd. De maten zijn overgenomen van de originele bouwtekeningen. De afmetingen van de diverse ruimten, wanden en wandopeningen zijn zo exact mogelijk opgemeten en/of aangegeven op tekening. Enige afwijkingen blijven mogelijk. Hier dient bij toekomstige plannen rekening mee worden gehouden.

Kopie:
Niets uit deze uitgave mag worden gereproduceerd door middel van boekdruk, foto-offset, of welke andere methode of vorm dan ook, zonder schriftelijke toestemming van KAW architecten en adviseurs.

Onvolledigheden:
Samensteller(s) van dit dossier zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Niettemin kunnen zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor onjuistheden en/of onvolledigheden die eventueel in dit dossier voorkomen.

Exacte uitvoering:
Alle exacte constructies in staal, hout, of gewapend beton, alsmede systeemconstructies en noodverstoringen uit te voeren volgens opgave constructeur.

Het geheel uitvoeren & opleveren conform alle geldende bouwregelgeving, zoals o.a. woningwet, bouwbesluit, de voorschriften van de plaatselijke nutsbedrijven, plaatselijk geldende wetten & eisen, geldende NEN-normen.

Alle installatie voorziingen uit te voeren volgens bepalingen & voorschriften van de nutsbedrijven, betreffende gas, water, elektriciteit, CAI

Richtlijnen

	DnT;A ≥ 48 dB
	DnT;A ≥ 42 dB
	DnT;A ≥ 39 dB
	DnT;A ≥ 34 dB
	DnT;A ≥ 25 dB

Interne geluidwering

11 oktober 2017

02797-19451

Basisschool te Renkum

DPA | Cauberg-Huygen



Ruimtecode	Nr.	Naam	Oppervlakte
Oppervlakten ruimten 1e verdieping			
A1 - a. verblijfsruimte - onderwijsfunctie			
1.01	lokaal 11		55,3
1.06	lokaal 9		75,8
1.07	lokaal 10		55,7
1.10	lokaal 8		55,9
1.11	lokaal 9		55,7
1.17	lokaal 7		55,9
1.21	lokaal 5		55,3
1.22	lokaal 6		55,7
1.23	lokaal 7		55,7
1.24	lokaal 8		55,7
1.25	lokaal 5		55,9
1.26	lokaal 6		55,5
			688,1 m²
A2 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.04	spreekkamer		7,8
			7,8 m²
A5 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.18	IB kamer		12,0
1.20	IB kamer		12,0
			24,0 m²
A6 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
1.16	berging		10,9
			10,9 m²
A9 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.02	pantry		3,8
			3,8 m²
B14 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
1.15	serverruimte		3,2
			3,2 m²
B17 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.12	conciërge, reproruimte		14,8
			14,8 m²
C18 - b. verkeersruimte - gemeenschappelijke verkeersruimte			
1.08	verkeersruimte		158,8
1.09	verkeersruimte		142,3
1.19	verkeersruimte		50,2
			351,3 m²
C19 - c. toiletruimte			
1.27a	vooruimte		1,8
1.27b	toilet leerring		1,0
1.27c	toilet leerring		1,0
1.28a	vooruimte		1,0
1.28b	toilet leerring		1,1
1.28a	vooruimte		5,4
1.29b	toilet leerring		1,0
1.29c	toilet leerring		1,0
1.29d	toilet leerring		1,0
1.29e	toilet leerring		1,0
1.29f	toilet leerring		1,0
1.30a	vooruimte		2,2
1.30b	toilet leerring		1,0
1.30c	toilet leerring		1,0
1.31a	vooruimte		2,3
1.31b	toilet leerring		1,0
1.31c	toilet leerring		1,0
			24,8 m²
C20 - c. toiletruimte			
1.32a	vooruimte		0,9
1.32b	toilet volwassenen		1,0
			1,9 m²
C22 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
1.03a	werkkast		3,0
1.03b	werkkast		1,3
1.03c	werkkast		3,0
			7,3 m²
C23 - h. technische ruimte - gemeenschappelijke ruimte			
1.13	technische ruimte		12,6
			12,6 m²
			1150,5 m²

Algemeen

Maatvoering: Alle maatvoering in het werk te controleren door alle uitvoerende. De afmetingen van eventuele bestaande gebouwonderdelen zijn zo waarheidsgetrouw mogelijk vastgelegd. De maten zijn overgenomen van de originele bouwtekeningen. De afmetingen van de diverse ruimten, wanden en wandopeningen zijn zo exact mogelijk opgemeten en/of aangegeven op tekening. Enige afwijkingen blijven mogelijk. Hier dient bij toekomstige plannen rekening mee worden gehouden.

Kopie: Niets uit deze uitgave mag worden gereproduceerd door middel van boekdruk, foto-offset, of welke andere methode of vorm dan ook, zonder schriftelijke toestemming van KAW architecten en adviseurs.

Onvolledigheden: Samensteller(s) van dit dossier zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Niettemin kunnen zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor onjuistheden en/of onvolledigheden die eventueel in dit dossier voorkomen.

Exacte uitvoering: Alle exacte constructies in staal, hout, of gewapend beton, alsmede systeemconstructies en noodvorsten uit te voeren volgens opgave constructeur. Het geheel uitvoeren & opleveren conform alle geldende bouwregelgeving, zoals o.a. woningwet, bouwbesluit, de voorschriften van de plaatselijke nutsbedrijven, plaatselijk geldende wetten & eisen, geldende NEN-normen. Alle installatie voorzieningen uit te voeren volgens bepalingen & voorschriften van de nutsbedrijven, betreffende gas, water, elektriciteit, CAI & telefonie. Leveranciers & fabrikanten dienen rekening te houden met voorzieningen voor bouwkundige onderdelen.

Richtlijnen	DnT;A
█	DnT;A ≥ 48 dB
█	DnT;A ≥ 42 dB
█	DnT;A ≥ 39 dB
█	DnT;A ≥ 34 dB
█	DnT;A ≥ 25 dB

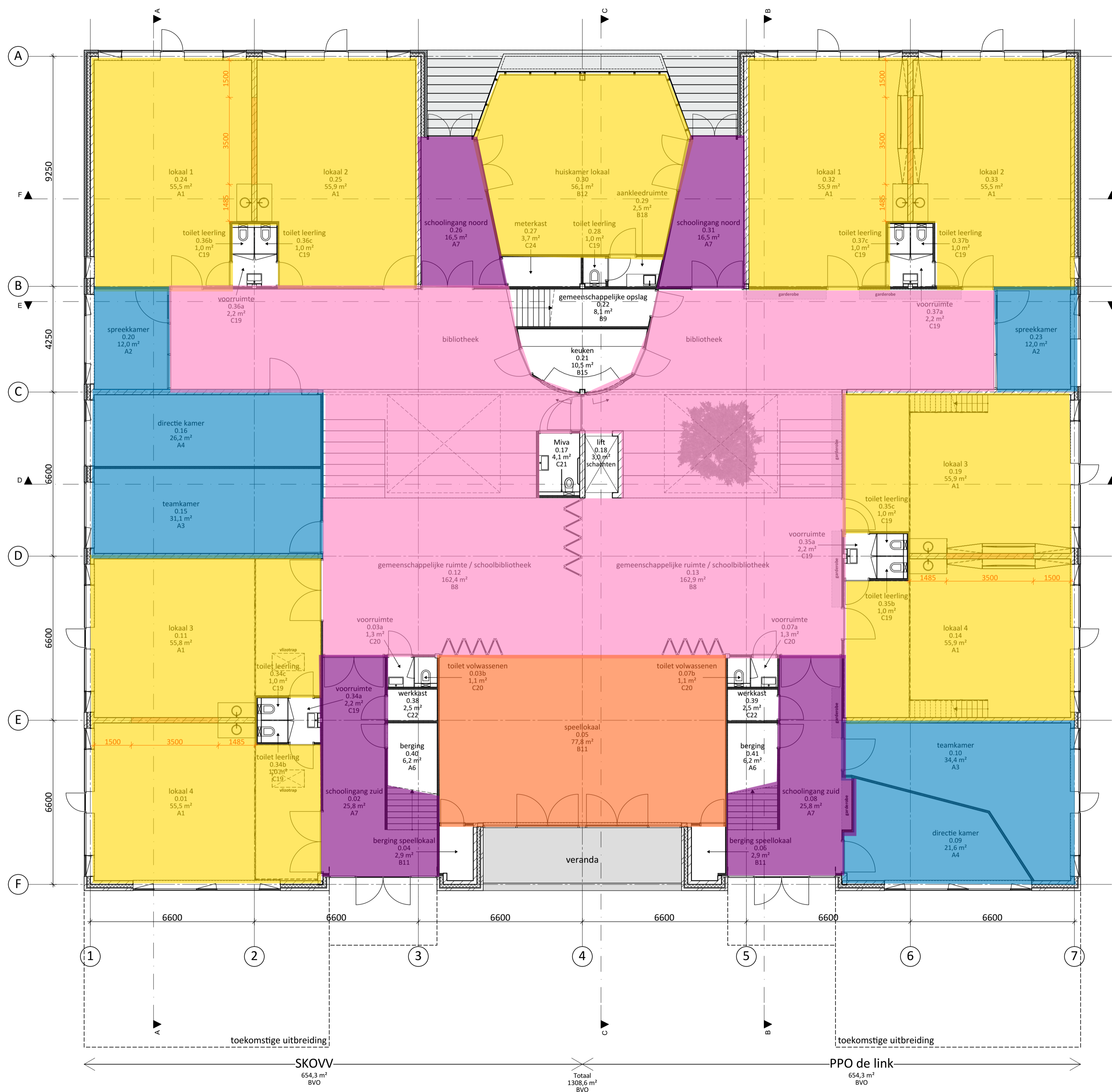
Interne geluidwering
 11 oktober 2017
 02797-19451
 Basisschool te Renkum

DPA | Cauberg-Huygen

SKOVV 741,0 m² BVO
 PPO de link 556,1 m² BVO
 Totaal 1297,1 m² BVO

Bijlage V

Bijlage V-1 Grafische weergegeven eisen/richtlijnen ruimteakoestiek



Ruimtecode	Nr.	Naam	Oppervlakte
A1 - a. verblijfsruimte - onderwijsfunctie			
0.01	lokaal 4		55,5
0.11	lokaal 3		55,8
0.14	lokaal 4		55,9
0.19	lokaal 3		55,9
0.24	lokaal 1		55,5
0.25	lokaal 2		55,9
0.32	lokaal 1		55,9
0.33	lokaal 2		55,5
			445,9 m²
A2 - a. verblijfsruimte - onderwijsfunctie			
0.20	spreekkamer		12,0
0.23	spreekkamer		12,0
			24,0 m²
A3 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
0.10	teamkamer		34,4
0.15	teamkamer		31,1
			65,5 m²
A4 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
0.08	directe kamer		21,6
0.16	directe kamer		26,2
			47,8 m²
A6 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
0.40	berging		6,2
0.41	berging		6,2
			12,4 m²
A7 - b. verkeersruimte - gemeenschappelijke verkeersruimte			
0.02	schoolingang zuid		25,8
0.08	schoolingang zuid		25,8
0.25	schoolingang noord		16,5
0.31	schoolingang noord		16,5
			84,6 m²
B8 - a. verblijfsruimte - bijeenkomstfunctie			
0.12	gemeenschappelijke ruimte / schoolbibliotheek		162,4
0.13	gemeenschappelijke ruimte / schoolbibliotheek		162,9
			325,3 m²
B9 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
0.22	gemeenschappelijke opslag		8,1
			8,1 m²
B11 - a. verblijfsruimte - onderwijsfunctie			
0.04	berging speellokaal		2,9
0.05	speellokaal		77,8
0.06	berging speellokaal		2,9
			83,6 m²
B12 - a. verblijfsruimte - bijeenkomstfunctie voor kinderopvang			
0.30	huiskamer lokaal		56,1
			56,1 m²
B15 - a. verblijfsruimte - bijeenkomstfunctie			
0.21	keuken		10,5
			10,5 m²
B18 - a. verblijfsruimte - overige gebruiksfunctie			
0.29	aankleedruimte		2,5
			2,5 m²
C19 - c. toiletruimte			
0.28	toilet leerling		1,0
0.34a	vooruimte		2,2
0.34b	toilet leerling		1,0
0.34c	toilet leerling		1,0
0.35a	vooruimte		2,2
0.35b	toilet leerling		1,0
0.35c	toilet leerling		1,0
0.36a	vooruimte		2,2
0.36b	toilet leerling		1,0
0.36c	toilet leerling		1,0
0.37a	vooruimte		2,2
0.37b	toilet leerling		1,0
0.37c	toilet leerling		1,0
			17,8 m²
C20 - c. toiletruimte			
0.03a	vooruimte		1,3
0.03b	toilet volwassenen		1,1
0.07a	vooruimte		1,3
0.07b	toilet volwassenen		1,1
			4,8 m²
C21 - c. toiletruimte - gemeenschappelijke ruimte			
0.17	Miva		4,1
			4,1 m²
C22 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
0.38	werkkast		2,5
0.39	werkkast		2,5
			5,0 m²
C24 - h-1 technische ruimte, meterruimte - gemeenschappelijke ruimte			
0.27	meterkast		3,7
			3,7 m²
			1201,7 m²

Algemeen

Maatvoering: Alle maatvoering in het werk te controleren door alle uitvoerende. De afmetingen van eventuele bestaande gebouwonderdelen zijn zo waarheidsgetrouw mogelijk vastgelegd. De maten zijn overgenomen van de originele bouwtekeningen. De afmetingen van de diverse ruimten, wanden en wandopeningen zijn zo exact mogelijk opgenomen en/of aangegeven op tekening. Enige afwijkingen blijven mogelijk. Hier dient bij toekomstige plannen rekening mee worden gehouden.

Kopie: Niets uit deze uitgave mag worden gereproduceerd door middel van boekdruk, foto-offset, of welke andere methode of vorm dan ook, zonder schriftelijke toestemming van KAW architecten en adviseurs.

Onvolledigheden: Samensteller(s) van dit dossier zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Niettemin kunnen zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor onjuistheden en/of onvolledigheden die eventueel in dit dossier voorkomen.

Exacte uitvoering: Alle exacte constructies in staal, hout, of gewapend beton, alsmede systeemconstructies en noodoverstorten uit te voeren volgens opgave constructeur. Het geheel uitvoeren & opleveren conform alle geldende bouwregelgeving, zoals o.a. woningwet, bouwbesluit, de voorschriften van de plaatselijke nutsbedrijven, plaatselijk geldende wetten & eisen, geldende NEN-normen. Alle installatie voorziingen uit te voeren volgens bepalingen & voorschriften van de nutsbedrijven, betreffende gas, water, elektriciteit, CAI

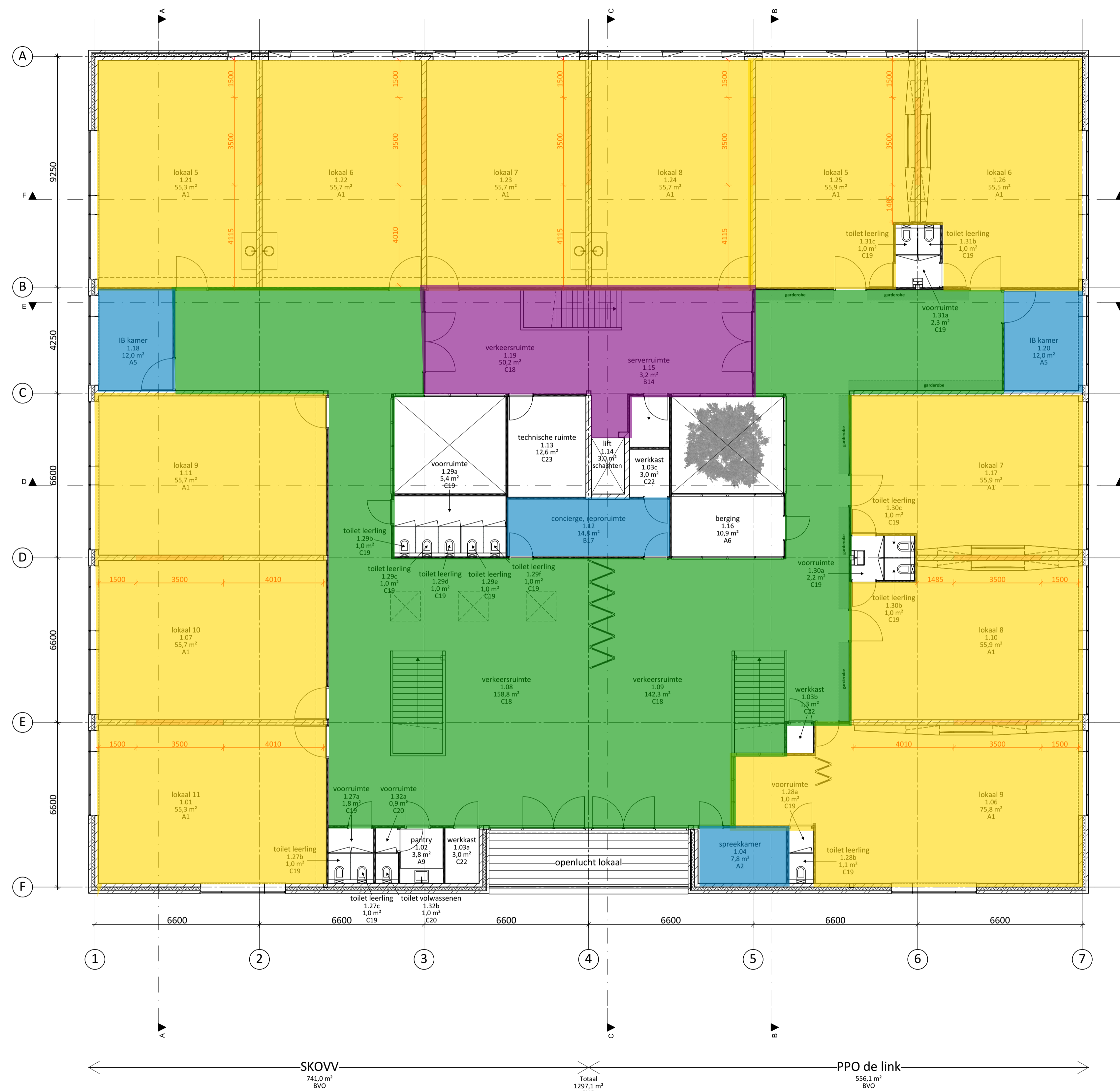
Richtlijnen nagalmtijd

	0,6 - 0,8 s
	0,8 - 1,0 s
	1,0 - 1,2 s
	± 0,6 s
	≤ 0,8 s
	≤ 1,3 s

IRuimteakoestiek

11 oktober 2017
02797-19451
Basisschool te Renkum

DPA | Cauberg-Huygen



Oppervlakten ruimten 1e verdieping			
Ruimtecode	Nr.	Naam	Oppervlakten
A1 - a. verblijfsruimte - onderwijsfunctie			
1.01	lokaal 11		55,3
1.06	lokaal 9		75,8
1.07	lokaal 10		55,7
1.10	lokaal 8		55,9
1.11	lokaal 9		55,7
1.17	lokaal 7		55,9
1.21	lokaal 5		55,3
1.22	lokaal 6		55,7
1.23	lokaal 7		55,7
1.24	lokaal 8		55,9
1.25	lokaal 5		55,9
1.26	lokaal 6		55,5
			688,1 m²
A2 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.04	spreekkamer		7,8
			7,8 m²
A5 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.18	IB kamer		12,0
1.20	IB kamer		12,0
			24,0 m²
A6 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
1.16	berging		10,9
			10,9 m²
A9 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.02	pantry		3,8
			3,8 m²
B14 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
1.15	serverruimte		3,2
			3,2 m²
B17 - a. verblijfsruimte - kantoorfunctie			
1.12	conciërge, reproruimte		14,8
			14,8 m²
C18 - b. verkeersruimte - gemeenschappelijke verkeersruimte			
1.08	verkeersruimte		158,8
1.09	verkeersruimte		142,3
1.19	verkeersruimte		50,2
			351,3 m²
C19 - c. toiletruimte			
1.27a	vooruimte		1,8
1.27b	toilet leerling		1,0
1.27c	toilet leerling		1,0
1.28a	vooruimte		1,0
1.28b	toilet leerling		1,1
1.28a	vooruimte		5,4
1.28b	toilet leerling		1,0
1.29c	toilet leerling		1,0
1.29d	toilet leerling		1,0
1.29e	toilet leerling		1,0
1.29f	toilet leerling		1,0
1.30a	vooruimte		2,2
1.30b	toilet leerling		1,0
1.30c	toilet leerling		1,0
1.31a	vooruimte		2,3
1.31b	toilet leerling		1,0
1.31c	toilet leerling		1,0
			24,8 m²
C20 - c. toiletruimte			
1.32a	vooruimte		0,9
1.32b	toilet volwassenen		1,0
			1,9 m²
C22 - f. bergruimte - overige gebruiksfunctie			
1.03a	werkkast		3,0
1.03b	werkkast		1,3
1.03c	werkkast		3,0
			7,3 m²
C23 - h. technische ruimte - gemeenschappelijke ruimte			
1.13	technische ruimte		12,6
			12,6 m²
			1150,5 m²

Algemeen

Maatvoering:
Alle maatvoering in het werk te controleren door alle uitvoerende. De afmetingen van eventuele bestaande gebouwonderdelen zijn zo waarheidsgetrouw mogelijk vastgelegd. De maten zijn overgenomen van de originele bouwtekeningen. De afmetingen van de diverse ruimten, wanden en wandopeningen zijn zo exact mogelijk opgemeten en/of aangegeven op tekening. Enige afwijkingen blijven mogelijk. Hier dient bij toekomstige plannen rekening mee worden gehouden.

Kopie:
Niets uit deze uitgave mag worden gereproduceerd door middel van boekdruk, foto-offset, of welke andere methode of vorm dan ook, zonder schriftelijke toestemming van KAW architecten en adviseurs.

Onvolledigheden:
Samensteller(s) van dit dossier zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Niettemin kunnen zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor onjuistheden en/of onvolledigheden die eventueel in dit dossier voorkomen.

Exacte uitvoering:
Alle exacte constructies in staal, hout, of gewapend beton, alsmede systeemconstructies en noodvorstorten uit te voeren volgens opgave constructeur.
Het geheel uitvoeren & opleveren conform alle geldende bouwregelgeving, zoals o.a. woningwet, bouwbesluit, de voorschriften van de plaatselijke nutsbedrijven, plaatselijk geldende wetten & eisen, geldende NEN-normen.
Alle installatie voorzieningen uit te voeren volgens bepalingen & voorschriften van de nutsbedrijven, betreffende gas, water, elektriciteit, CAI & telefonie.
Leveranciers & fabrikanten dienen rekening te houden met voorzieningen voor bouwkundige onderdelen.

Richtlijnen nagalmtijd

	0,6 - 0,8 s
	0,8 - 1,0 s
	1,0 - 1,2 s
	± 0,6 s
	≤ 0,8 s
	≤ 1,3 s

Ruimteakoestiek

11 oktober 2017
02797-19451
Basisschool te Renkum

DPA | Cauberg-Huygen