

UNIFORM KWALITEITSHANDBOEK (VER)NIEUWBOUW ONDERWIJSHUISVESTING

Uniform kader dat kwaliteitsstandaarden en specificaties beschrijft voor de ontwikkeling en realisatie van onderwijshuisvesting voor Primair Onderwijs in Eindhoven

1.	Inleiding.....	4
1.1	Doel en scope.....	4
1.2	Opbouw.....	5
1.3	Leeswijzer.....	5
Deel I	KADERS
6		
2.	Kaders.....	7
2.1	Wettelijke eisen, richtlijnen en handleidingen.....	7
2.2	Kaders.....	9
Deel II	UITGANGSPUNTEN.....	12
3.	Uitgangspunten.....	13
3.1	Vaste basiskwaliteit.....	13
3.2	Globale eisen.....	14
3.3	Aanvullende kwaliteit.....	17
Deel III	Technische eisen.....	19
4.	Ruimtelijk-functionele eisen.....	20
4.1	Bruto-/ nuttig factor.....	20
4.2	Multifunctioneel gebruik en compartimentering.....	21
4.3	Ruimteprogramma gymzaal.....	21
5.	Bouwfysische uitgangspunten.....	22
5.1	Energieprestatie.....	22
5.2	Binnenklimaat en binnenmilieu.....	22
5.3	Ventilatie en luchtbeweging.....	25
5.4	Luchtvochtigheid.....	27
5.5	Akoestiek en geluidshinder.....	28
5.6	Licht.....	32
5.7	Uitzicht.....	33

5.8	Buitenmilieu.....	34
5.9	Brandveiligheid.....	35
6.	Bouwkundige eisen.....	36
6.1	Algemeen.....	36
6.2	Emissies van materialen.....	36
6.3	Constructie.....	37
6.4	Vloeren.....	37
6.5	Buitenwanden.....	39
6.6	Binnenwanden.....	42
6.7	Trappen en hellingen.....	44
6.8	Balustrades en hekwerk.....	44
6.9	Installatieruimten, schachten en kabelgoten.....	45
6.10	Hang- en sluitwerk.....	45
6.11	Sanitair.....	46
6.12	Spoel- en wasvoorziening.....	47
6.13	Schoonmaakruimten.....	47
6.14	47
6.15	Doucheruimten.....	48
6.16	Glasbewassingsvoorziening.....	48
6.17	Bouwkundige voorzieningen technische installaties.....	49
6.18	Programma van Eisen-specifieke inrichting.....	49
7.	Elektrotechnische installaties.....	51
7.1	Centrale elektrotechnische voorzieningen.....	51
7.2	Verlichting.....	55
7.3	Terrein- en gevelverlichting.....	57
7.4	Communicatie.....	58
7.5	Beveiliging.....	59
8.	Werktuigbouwkundige installaties.....	63

8.1	Warmteopwekking en -distributie.....	63
8.2	Koudeopwekking	64
8.3	Ventilatie.....	64
8.4	Luchtbehandelingsinstallatie	65
8.5	Regeltechnische installaties	66
8.6	Warm- en koudwatervoorziening.....	66
8.7	Brandbestrijdingsinstallaties.....	68
8.8	Vloeistofafvoersystemen	68
9.	Transporttechnische installaties.....	69
10.	Terrein.....	70
10.1	Algemeen.....	71
10.2	E- en W-installaties terrein.....	72
10.3	Inrichting terrein	72
10.4	Parkeren.....	73
10.5	Terreinafscheiding en omheining.....	73
10.6	Terrein- en gevelverlichting.....	73
10.7	Hoogteverschillen in het terrein.....	73
Bijlage 1	Gebruik en actualisatie	74

1. Inleiding

1.1 Doel en scope

Voor u ligt het Uniform Kwaliteitshandboek (Ver)Nieuwbouw Onderwijshuisvesting (UKNO) dat een uniform kader biedt dat de gewenste basis-kwaliteitsstandaarden en specificaties beschrijft voor de ontwikkeling van de onderwijsgebouwen voor Primair Onderwijs (PO) binnen de gemeente Eindhoven. Bij renovatie/ vernieuwbouw¹ van bestaande schoolgebouwen wordt het gebouw gasloos gemaakt en wordt, voor zover technisch mogelijk, het kwaliteitsniveau van nieuwbouw nagestreefd.

Aan de hand van dit handboek wordt de kwaliteit van de schoolgebouwen per project vastgesteld en op gemonitord. Dit document dient als richtlijn voor alle betrokken partijen in het ontwerp- en bouwproces, met als doel een consistente, duurzame en toekomstbestendige onderwijshuisvesting te realiseren die voldoet aan de behoeften van leerlingen, medewerkers en andere gebruikers.

In dit handboek zijn de technische eisen uitgewerkt met betrekking tot gebouwen en gebouwgebonden installaties. Dit handboek dient bij ieder project in samenhang te worden gezien met een Ruimtelijk Functioneel Programma van Eisen (RF PvE) en kennen mogelijk een overlap. Techniek en ruimtelijke functionaliteit gaan hand in hand en kunnen niet afzonderlijk van elkaar gerealiseerd worden. Deze documenten vormen tezamen de uitgangspunten voor de complete ontwerpopgave en zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden.

De eisen zijn zo veel mogelijk geformuleerd als verwijzingen naar bestaande normen en praktijkrichtlijnen. Een deel van de NEN-normen is wettelijk voorgeschreven door verwijzingen in het Bbl (besluit bouwwerken leefomgeving). Daar waar in deze normen en praktijkrichtlijnen keuzen moeten worden gemaakt, of waar voor dit project eisen worden gesteld die boven de eisen van de richtlijnen uitgaan, worden deze eisen vermeld, eventueel voorzien van een toelichting. Dit kwaliteitshandboek schrijft aanbevelingen en aanvullingen voor op de eisen en richtlijnen die wettelijk gesteld worden.

Dit document heeft tot doel de technische uitgangspunten op hoofdlijnen te formuleren waarmee in de ontwerpfase, bestekfase en uitvoeringsfasen van gebouwen rekening moet worden gehouden.

Bij het opstellen van dit kwaliteitshandboek is, waar noodzakelijk en relevant, informatie uit de volgende brondocumenten/ richtlijnen gehanteerd:

- De kaders gesteld in het IHP Gestel (31 januari 2024) het IHP Eindhoven (16 oktober 2024).
- Programma van Eisen Frisse Scholen (versie 2021 en versie 2025)
- Kwaliteitskader Huisvesting onderwijs Ruimte-OK (versie 2024)
- Kwaliteitskader Huisvesting bewegingsonderwijs KVLO (versie 2024)

Het proces van gebruik en actualisatie van dit document wordt beschreven in Bijlage 1.

¹ Bron: IHP 2025-2041 p. 13 en 14

1.2 Opbouw

Het kwaliteitshandboek maakt onderscheid tussen de ambitie op hoofdlijnen (deel II) en de technische uitwerking (deel III). De technische uitwerking geeft de minimaal vereiste kwaliteit weer. De door de ontwerpende partijen op te stellen plannen zullen aan de hand van de gestelde voorwaarden en prestatie-eisen worden getoetst. De technische uitgangspunten geven de prestatie-eisen weer. In principe worden geen oplossingen voorgeschreven, waar nodig kan verwezen zijn om als voorbeeld te dienen. Bij het doorlopen van de verschillende fasen van het ontwerpproces zullen de door de ontwerpers en andere adviseurs gekozen oplossingen goedgekeurd worden door (een vertegenwoordiging van) de opdrachtgever en gebruikers.

Dit kwaliteitshandboek bepaalt vaste prestatie-eisen. Indien er een noodzaak ontstaat om hierop af te wijken van deze eisen, worden de betreffende afwijkingen en alternatieven expliciet en ter goedkeuring aan de opdrachtgever voorgelegd.

1.3 Leeswijzer

Deel I en Deel II

Na het inleidende eerste hoofdstuk volgt hoofdstuk 2 met vermelding van de algemeen geldende wet- en regelgeving die van toepassing is en die bij de ontwerpende partijen als bekend mag worden verondersteld. Hoofdstuk 3 omvat de ambitie ten aanzien van het technisch ontwerp op hoofdlijnen.

Deel III

Dit deel geeft een korte schets van essentiële technische uitgangspunten, zoals omgeving, flexibiliteit, beheer & exploitatie en het binnenklimaat. De uitgangspunten worden verder uitgewerkt in hoofdstuk 4 tot en met 11 in specifieke ontwerppunten en technische richtlijnen.

Hierbij wordt een onderscheid gemaakt in:

- Ruimtelijk-functioneel
- Bouwkundige werken
- Bouwfysische uitgangspunten
- Elektrotechnische installaties
- Werktuigbouwkundige installaties

- Transportinstallaties
- Terrein
- Vaste inrichting

Markeringen

Om het onderscheid aan te geven tussen prestatie-eis, criteria en uitgangspunten enerzijds en anderzijds inzichten uit de praktijk aan te duiden, worden de volgende markeringen in kaders gehanteerd.

<Betreffende eis>

Dit betreft de minimale prestatie

Uitgangspunten

- Uitgangspunten, als toelichting en/ of aanvulling op de prestatie-eis

Norm(en)

De te hanteren normen, voor zover die niet zijn vervangen voor een meer recente versie die gehanteerd dient te worden

Kwaliteitsborging

Eisen voor kwaliteitsborging zijn opgenomen ten behoeve van de toetsing en verificatie van de te behalen prestaties. Aan de hand van evaluaties worden hier lessen van geleerd voor volgende projecten.

Inzichten uit de praktijk

Deze inzichten zijn onderdeel van het onderzoek van de ontwerpogave waarbij geldt 'pas toe of leg uit'. Deze dragen bij aan een verdere optimalisatie van gestelde uitgangspunten en bieden daarmee handvatten voor ontwerp- en/ of bouwteam bij de verdere uitwerking.

DEEL I KADERS

2.1 Wettelijke eisen, richtlijnen en handleidingen

Onverkort hetgeen in dit UKNO is gesteld, dient een gebouw te voldoen aan alle geldende wet- en regelgeving. Hieronder valt het vigerend Besluit Bouwwerken en Leefomgeving (Bbl) (voorheen Bouwbesluit) inclusief de hierop volgende wijzigingen en de daarin voorgeschreven NEN-normen, de gemeentelijke bouwverordening en het vigerende bestemmingsplan.

Daarnaast wordt ook voldaan aan de criteria die gesteld zijn in het Arbeidsomstandighedenbesluit, eisen samenhangend met veiligheid en de hygiënerichtlijnen (HACCP, RIVM). Het gebouw geeft daarnaast invulling aan de eisen van de Wet op het Primair Onderwijs (Wpo), Wet op Passend Onderwijs en de Wet kinderopvang (Wko), waarbij wordt voldaan aan de geldende normen voor veiligheid, gezondheid en bruikbaarheid zoals vastgelegd in het Bbl, het Besluit kwaliteit kinderopvang en relevante Arbo- toegankelijkheids- en RIVM-richtlijnen. Indien in het onderliggende document onverhoopt kwaliteiten van een lager niveau dan de geldende wettelijke eisen en/of richtlijnen worden beschreven, prevaleren de wettelijke eisen en/of richtlijnen.

Wanneer in het vervolg van deze rapportage wordt verwezen naar NEN-normen of andere richtlijnen, dient te allen tijde de meest actuele versie van de betreffende norm of richtlijn gehanteerd te worden, inclusief alle op deze norm of richtlijn betrekking hebbende verwijzingsbladen en/of correctiebladen. Het voorschrijven van deze regels ontnemt adviseurs nimmer de plicht om opdrachtgever te wijzen op andere, nieuwe en/of verbeterde wettelijke eisen, richtlijnen en handleidingen welke betrekking hebben op onderhavige opgave voor zover zij daar kennis van hebben of verondersteld mag worden dat zij daar kennis van hebben.

2.1.1 Wet- en regelgeving

Besluit Bouwwerken en Leefomgeving (Bbl)

Toetsing ten behoeve van de bouwvergunning zal plaatsvinden aan de hand van de op dat moment geldende versie van het Bbl. De eisen van het Bbl voor nieuw te bouwen bouwwerken en het Bbl voor bestaande gebouwen bevatten de minimum bouwtechnische voorschriften omtrent *veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu*.

In het Bbl staat welke NEN-normen van toepassing zijn en welke kwaliteitsverklaringen kunnen worden toegepast. De NEN-normen geven bepalingmethoden aan waarmee aan de prestatie-eisen wordt voldaan. De normen worden uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NEN).

Ter uitvoering van de EG-richtlijn bouwproducten wordt het gebruik van bouwmaterialen en bouwdelen die zijn voorzien van een CE-markering verplicht. Verder wordt in het Bbl verwezen naar kwaliteitsverklaringen afgegeven door erkende certificeringsinstellingen. Hierbij gaat het om een verklaring waarin is aangegeven dat een bouw materiaal of bouwdeel, mits toegepast op een nader omschreven wijze, voldoet aan de eisen die aan dit soort materialen of delen worden gesteld in het Bbl. Of de aanvrager van een omgevingsvergunning gebruik maakt van materialen of bouwdelen die zijn voorzien van een dergelijke verklaring, staat hem vrij.

Zolang voorschriften voor milieu nog niet zijn opgenomen in het Bbl dient als richtlijn gehanteerd te worden:

- Wet milieubeheer
- Omgevingswet en de bijbehorende Besluit activiteiten leefomgeving en het Besluit kwaliteit leefomgeving

IHP, Gemeentelijke Verordening Onderwijshuisvesting en bestemmingsplan

De te ontwikkelen huisvesting dient te worden ontwikkeld binnen de kaders van het vigerende Integraal Huisvestingsplan (IHP) van gemeente Eindhoven.

De huisvesting dient te voldoen aan de eisen zoals gesteld in de gemeentelijke bouwverordening en binnen het geldende bestemmingsplan van gemeente Eindhoven. Er mag geen wettelijke belemmering bestaan om het gebouw en terrein in gebruik te nemen of te houden voor de beoogde functie. Tevens dient in de aanvraag van de omgevingsvergunning en bij ingebruikname rekening te worden gehouden met de bepalingen en voorschriften van de plaatselijke brandweer die opereert binnen de veiligheidsregio.

Scholen zijn verplicht vanaf 1 augustus 2020 een rookvrij gebouw en terrein te hebben (wijziging Tabakswet). Opdrachtgever heeft dan ook als eis een rookvrij gebouw, inclusief omliggende buitenterreinen. Dit betekent dat zowel in het gebouw als in de buitenruimte roken niet wordt toegestaan of gedoogd en hiervoor worden dan ook géén voorzieningen opgenomen.

2.1.2 Richtlijnen

Arbeidsomstandigheden besluit (Arbowetgeving)

Het Bbl is afgestemd met het Arbobesluit met betrekking tot de bouwtechnische Arbo-voorschriften. Tevens dient ervoor gezorgd te worden dat het gebouw bij *ingebruikname* in overeenstemming is met onder meer de dan geldende eisen die ingevolge de Arbowet gesteld worden aan de arbeidsomstandigheden van gebruikers en bezoekers van het gebouw. De nodige aandacht dient derhalve te worden besteed aan de arbeidsomstandigheden, waarbij de van overheidswege vastgestelde voorschriften, wetten, normen en Arbo-informatiebladen (AI-bladen) in acht dienen te worden genomen.

Stedenbouwkundige kaders

Tijdens het ontwerp- en ontwikkelproces worden gesprekken met en tussen relevante partijen, zoals functionarissen van de gemeente en vertegenwoordiging van de school, gepland om de stedenbouwkundige kaders uit te werken en te concretiseren.

Buitenruimte

Ten behoeve van de buitenruimte wordt in een projectgebonden PvE voorzien.

Toegankelijkheid

Het uitgangspunt is dat het gebouw voor iedereen bereikbaar, toegankelijk en bruikbaar is, ook voor personen met een lichamelijke en/ of functionele beperking. Hiermee worden niet uitsluitend rolstoelgebruikers bedoeld, maar ook bijvoorbeeld gebruikers met een visuele, auditieve of andersoortige functiebeperking. Hierdoor kunnen leerlingen en schoolmedewerkers met een beperking zelfstandig door het gebouw bewegen zonder hulp van derden. Dit geldt ook voor de buitenruimte en de bereikbaarheid van de school.

Per 1 januari 2017 moeten alle gebouwen voldoen aan eisen voor integrale toegankelijkheid. Hiervoor worden de eisen zoals gesteld in het Bbl² gehanteerd.

² Bbl Paragraaf 4.6.1, 4.6.2 en 4.6.3

Hygiënerichtlijnen (HACCP)

Alle bedrijven, scholen en instellingen die levensmiddelen produceren, bewerken, transporteren en/ of opslaan, zijn verplicht een HACCP-systeem in te voeren en te onderhouden. In het daaronder liggende HACCP-plan wordt de gebruiker gedwongen alle hygiënerichtlijnen uit te werken en na te streven. De gebruiker is zelf verantwoordelijk voor het schrijven van dit onderliggende HACCP-plan.

(Sociale) veiligheid

De huisvesting moet voldoen aan alle wettelijke vastgelegde veiligheidseisen en richtlijnen, zowel tijdens de uitvoering als het eindresultaat.

De sociale veiligheid, gezondheid en het welbevinden dienen (door of vanwege de ligging van het gebouw) te allen tijde gewaarborgd zijn.

Het totale Programma van Eisen dient zorgvuldig in acht te worden genomen. Daarbij dient voor samenhang tussen de volgende onderdelen te worden gezorgd:

- De functionaliteit van het gebouw zoals omschreven in het op te stellen Ruimtelijk Functioneel Programma van Eisen.
- De onderlinge samenhang van constructies, bouwonderdelen, materialen en installaties.
- Een onderhoudsbewust gebouw.
- De duurzaamheid en milieuvriendelijkheid van constructies en materialen.
- Een bepaalde mate van energieneutraliteit zoals beschreven in dit document.
- De veiligheid, de gezondheid en het welzijn van de gebruikers die het binnenklimaat als prettig en comfortabel ervaren.
- Een milieubewust energiebeheer.

Ontwerpde partijen, van wie een kritische houding wordt verwacht, hebben een adviserende functie ten aanzien van de realisatie van de uit de praktijk verworven inzichten. Zij dienen de opdrachtgever – binnen kaders - te wijzen op mogelijke alternatieve invullingen waarbij zij opdrachtgever informeren over de voor- en nadelen van de alternatieven teneinde een optimale afstemming te krijgen tussen ontwerp, wensen en mogelijkheden.

Ook de opdrachtgever kan wijzigingen en alternatieven aandragen. Ook in dat geval adviseren de ontwerpde partijen opdrachtgever bij het maken van een keuze.

Bij oplevering wordt mondeling én schriftelijk een instructie gegeven over het juiste gebruik van gebouw, voorzieningen (zoals ventilatie en andere installaties) en bedieningspanelen, schakelingen en GBS.

Gebouwwonderhoud

Als kader voor het gebouwwonderhoud worden als totale maximale exploitatiekosten dient €37,41 /m² bvo aangehouden te worden conform het PvE Materiële Instandhouding, prijspeil 2024.

Energie

Als kader voor de energiekosten gelden de in deel III uitgewerkte eisen die impact hebben op de energiestaat. Om binnen de kaders van het hierboven genoemde PvE Materiële Instandhouding dient het te verwachten kostenniveau in de ontwerp-fase inzichtelijk gemaakt te worden.

Demarcatie

Bij projecten wordt een Demarcatielijst Stichtingskosten gehanteerd. Deze biedt een overzicht van de demarcatie van investeringskosten per onderdeel. Het document specificeert welke posten onder het projectbudget vallen binnen de investeringskosten. Tevens wordt aangegeven welke posten binnen en/of buiten het projectbudget voor rekening van de gemeente of het onderwijs zijn.

Projectmanagement geeft samen met het ontwerpteam primair invulling aan besteding van de posten die binnen het projectbudget vallen. Opdracht is om de opdrachtgever aanvullend waar relevant te adviseren over integratie van onderwerpen die buiten dit budget vallen zodat middelen -ook buiten het projectbudget- doelmatig besteed worden.

2.2.1 Architectuur

Aanvullend op de welstandseisen vanuit de gemeente zijn de volgende minimumeisen gesteld aan de beeldkwaliteit van de nieuwbouw:

- Basisuitgangspunt is 'sober en doelmatig': de architectuur wordt maximaal ingezet om functionaliteit en binnenklimaat te optimaliseren. Een aansprekende uitstraling van het gebouw is essentieel, maar esthetische keuzes mogen nooit ten koste gaan van de functionaliteit van het gebouw.
- Het gebouw draagt bij aan het stimuleren van leren, ontmoeting en samenwerking.

2.2.2 Toetsing gebouwprestaties

Om een nauwkeurige voorspelling te doen van gebouwprestaties, zoals energieprestatie, dient een dynamische gebouwsimulatie te worden uitgevoerd. Dit dient in afstemming met de opdrachtgever tijdens de fasen VO en DO met een verfijning in TO tijdens het ontwikkelproces te worden uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van ontwerp-/ bouwteam. Ook dient het als controletoeets na oplevering

Er dient te worden getoetst op basis van het te voorspellen gedrag van het gebouw, rekening houdend met de klimatologische omstandigheden gedurende het hele jaar. Er dient rekening gehouden te worden met onder andere:

- Zonnewinsten, gebouworientatie en effect van beschaduwden door onder andere naastgelegen bebouwing.
- De wisselwerking tussen bouwkundige aspecten en installaties en impact van regeling en systeemconfiguraties.
- Thermische traagheid van systeemcomponenten en bouwknopen.

Doel is in een vroeg stadium optimaliseren van verschillende oplossingen en technologieën zodat weloverwogen keuzes gemaakt worden op basis waarvan besluiten kunnen worden genomen. Thema's waarbij de optimalisatie speelt, steeds afgezet tegen de te verwachten kapitaal- en exploitatielasten:

- Koude- en warmtecomfort van gebruikers.
- Optimalisatie van de binnenluchtkwaliteit.
- Effecten van extreme weerscondities en temperatuurschommelingen.
- Afstemming van gebouwschil-elementen en installaties om te komen tot een optimaal energieverbruik.
- Jaarlijkse energievraag en CO₂-emissies.

2.2.3 Onderhoud

Bij ontwerp en realisatie is het uitgangspunt om het gebouw, de voorzieningen en het terrein eenvoudig en efficiënt te onderhouden tegen zo laag mogelijke kosten. Daarbij dient aandacht te zijn voor de volgende verschillende aspecten van onderhoud:

- Functioneel – het gebouw geschikt houden voor haar doel: huisvesten van de primaire en secundaire processen
- Esthetisch - een bepaald niveau van uitstraling in stand houden
- Wettelijk – te blijven voldoen aan vigerende wet- en regelgeving
- Economisch – de waarde van het gebouw behouden

Het onderhoud van een gebouw is te onderscheiden in bouwkundig en installatietechnisch onderhoud. Let bij beide vormen van onderhoud op dat door detaillering, bereikbaarheid en toegankelijkheid van het te onderhouden element en plaatsing van (schoonmaak) luiken, het onderhoud eenvoudig en efficiënt mogelijk is.

2.2.4 Garanties

De opdrachtgever verlangt op onderdelen garantie die moet gelden vanaf het gereedkomen van het onderdeel tot aan de oplevering van het werk en in aansluiting daarop gedurende in de garantiestelling te vermelden periode. Deze garantiestelling wordt per onderdeel aan opdrachtgever verstrekt. De opdrachtnemer geeft inzicht in de te verstrekken garanties opdat opdrachtgever zijn akkoord kan verlenen. Minimaal geldt een marktconforme garantietermijn.

Bij de uitvraag/ aanbesteding van diensten en werken voor elk project worden per component/ onderdeel gespecificeerde garantiestellingen gevraagd door de opdrachtgever.

2.2.5 Bedrijfstijden

Per project dienen de bedrijfstijden bij de start worden vastgelegd als onderdeel van de ontwerpuitgangspunten. Hierbij dient gebruik van de verschillende gebruikersgroepen inzichtelijk te zijn gemaakt inclusief gebruik van afzonderlijke compartimenten zoals school, spilruimten en gymzaal. Daarbij dient eveneens duidelijk te worden of er sprake is van avond- en/ of weekendgebruik.

2.2.6 Gelijktijdigheid

Per project dient de gelijktijdigheid voor de onderdelen brandveiligheid, ventilatie en elektra te worden bepaald als onderdeel van de ontwerpuitgangspunten. Daarbij dient de volgende tabel als checklist en voorbeeld.

Onderdeel	Gelijktijdigheid in %			
	Algemeen	Onderwijs	Kantoren	Overig
Brandveiligheid				
Ventilatie				
Elektra				
Verlichting				
Krachtstroom				
Wandcontactdozen				
Vaste IT-aansluitpunten (PoE)				
Werktuigbouwkundige installaties				
Liften				

DEEL II UITGANGSPUNTEN

3. Uitgangspunten

3.1 Vaste basiskwaliteit

De volgende vijf minimeisen worden gesteld in het IHP Eindhoven³ en gelden als basiskwaliteit waaraan in ieder geval voldaan dient te worden:

1. Besluit bouwwerken leefomgeving waaraan minimaal voldaan moet worden (wettelijk).
2. Realiseren van ENG-gebouwen (zie ook paragraaf 3.2.1.).
3. Toekomstbestendig en flexibel waarmee wordt toegewerkt naar een herindeelbaar gebouw (niet-dragende wanden), waarmee ruimtelijke wijzigingen eenvoudiger zijn, verkeersruimten benut worden (ventilatie door het hele gebouw) en de restwaarde van het gebouw wordt verhoogd. Zie ook paragraaf 3.2.1.
4. Tussen gemeente en schoolbesturen is in het IHP verkend welke optimale prijs-kwaliteitverhouding er mogelijk is binnen het Programma van Eisen Frisse Scholen voor onderdelen zoals ventilatiecapaciteit, lichtinval, akoestiek en temperatuur. Dit draagt bij aan de gezondheid van de gebruikers (kinderen en docenten) binnen het gebouw.
5. Toegankelijkheid: binnen het (V)SO is hiervoor specifiek extra aandacht.

Programma van Eisen Frisse Scholen: Deze eisen zijn per thema weergegeven in naastgelegen tabel. Voor het thema 'Energie' gelden ENG-eisen (overstijgt Frisse Scholen klasse A). Voor alle eisen geldt dat hieraan minimaal 95% van de gebruiktijd dient te worden voldaan. Overschrijdingen vinden niet in aaneengesloten perioden plaats.

³ Conform IHP Eindhoven, paragraaf 6.1.2: IHP-kwaliteit onderwijs

Milieu Prestatie Gebouw (MPG): In het ontwerpbesluit 'grenswaarde voor milieuprestatie van bouwwerken' van 21 juni 2024 staat dat de wetgever per 1 juli 2026 de milieuprestatie-eis aanscherpt, waaronder de milieuprestatie-eis voor onderwijsgebouwen De MPG wordt dan verplicht bij de aanvraag voor een omgevingsvergunning.

Thema / Aspect	Niveaus UKNO	Opmerkingen
Energie		
Energieprestatie	Klasse B met ENG	BENG 1: ≤ 152 kWh/ m ² /jaar, BENG 2: 0%
Duurzame energie	Klasse B met ENG	BENG 3: 100%
Thermische isolatie gebouwschil	Klasse A	Luchtdichtheid Q _v 10 ≤ 0,15, hogere isolatiewaarden dan Bbl
Energie-efficiëntie ventilatie	Klasse A	Energieefficiëntie 80%
Energie-efficiëntie verwarming	Klasse B	Rendement warmtedistributie ≥ 95%
Energie-efficiënt koeling	Klasse B	Diverse
Energie-efficiënt verlichting	Klasse A	Vermogen verlichting ≤ 3 W/ m ² (verblijfsruimte) en ≤ 5 W/ m ² (overige)
Lucht		
Luchtverversing	Klasse B	≥ 8,5 dm ³ / s/ m ² , ≤ 950 ppm CO ₂
Spuiventilatie	Klasse A	≥ 6 dm ³ / s/ m ² vloeroppervlakte
Ruimtevolume	Klasse B	Netto vrije hoogte ≥ 2.800 mm
Kwaliteit van de toevoerlucht	Klasse C	Met toepassing van een hoog rendement warmtewiel
Fijnstof	Klasse A	Proces-eis bij fijnstof belaste locatie
Emissies van materialen	Klasse A	B = A, formaldehydeconcentratie ≤ 30 microgram/m ³
Emissies van apparatuur	Klasse B	C = B, apparaten in aparte ruimte
Schoonmaakbaarheid	Klasse A	C = B = A
Tabaksrook	Klasse A	C = B = A
Toiletten	Klasse A	B = A
Legionella	Klasse A	C = B = A
Temperatuur		
Temperatuur winter	Klasse B	Operatieve temperatuur winter in het stookseizoen ≥ 19 °C en ≤ 24 °C
Temperatuur zomer	Klasse B	Operatieve temperatuur zomer ≤ 26 °C
Individuele beïnvloeding	Klasse B	C = B
Ventilatieve koeling	Klasse A	C = B = A, met afwijking van het # de te openen ramen ≤ 4
Tocht	Klasse B	Zomer ≤ 0,20 m/ s en Winter ≤ 0,16 m/ s
Lokaal thermisch comfort	Klasse A	= de naar verwachting te behalen Klasse
Licht		
Kunstlicht	Klasse B	Op werkvlakniveau ≥ 500 lux bij een U _o van ≥ 0,6
Daglicht	Klasse B	≥ 2,1% in meer dan 50% van de ruimte
Helderheidswering	Geen eis	n.v.t.
Individuele beïnvloeding	Klasse B	In delen aan- en uit- te schakelen, bij bord daarnaast apart dimbaar
Geluid		
Geluidvering van de gevel	Klasse B	C = B
Installatiegeluid	Klasse B	≤ 33 dB
Ruimteakoestiek	Klasse B	In ingerichte en niet-ingerichte verblijfsruimte ≤ 0,6 s
Luchtgeluidisolatie	Klasse B	Tussen verblijfsruimten ≥ 39 dB
Contactgeluidisolatie	Klasse B	C = B
Kwaliteitsborging		
Energie	Klasse A	Dynamische simulatie
Lucht	Klasse B	C = B, opverttoets
Temperatuur	Klasse B	C = B, opverttoets
Licht Klasse	Klasse A	C = B = A, opverttoets
Geluid Klasse	Klasse A	C = B = A, opverttoets

3.2 Globale eisen⁴

Dit betreft eisen uit het IHP die die nadere uitwerking vragen. Van ontwerpende partijen wordt gevraagd dit binnen projectkaders uit te voeren.

3.2.1 Duurzaamheid

Bij duurzaamheidsinvesteringen en andere investeringsbesluiten is Total Cost of Ownership (TCO) het uitgangspunt voor besluitvorming. Dit betekent dat bij investeringsbeslissingen de gevolgen voor de gebruiks-/ exploitatiefase inzichtelijk worden gemaakt en worden meegewogen. Het gehele ontwerp en realisatie(-proces) is afgestemd op TCO.

Toekomstbestendig en flexibel

De ontwikkelingen en vernieuwingen in het onderwijs volgen elkaar vaak sneller op dan de levensduur van het gebouw. Met het oog op toekomstige veranderingen in de omvang en de aard van de te huisvesten functies, dient in het ontwerp op verschillende manieren flexibiliteit te worden ingebouwd. Daarbij is het belangrijk dat flexibiliteit niet ten koste gaat van de uitstraling.

De gevraagde flexibiliteit betekent enerzijds dat het bouwkundige en installatietechnische concept zodanig robuust en slim dient te worden ontworpen, dat het gebouw onafhankelijk van veranderende indeling- of inrichtings-concepten goed kan blijven functioneren. Eventuele bouwkundige en installatietechnische aanpassingen zijn na ingebruikname namelijk vaak kostbaar en complex. Eventuele aanpassingen dienen in de komende gebruiksjaren (>15 jaar) dan ook zoveel mogelijk voorkomen te worden.

Anderzijds dienen aanpassingen aan de indeling en inrichting juist relatief eenvoudig, met minimale kosten en minimale overlast te realiseren zijn. Voor het indelingsconcept is een systematische maatvoering een belangrijk aandachtspunt, zowel bouwkundig als installatietechnisch.

Voor het inrichtingsconcept is de mate waarin ruimten eenvoudig aan te passen zijn aan de wensen van het gebruik van dat moment van belang.

⁴ Conform IHP Eindhoven, par. 3.2.3 Kwaliteit van de huisvesting en par. 6.1.2 IHP-kwaliteit onderwijs

Er wordt onderscheid gemaakt tussen:

1. Indelingsflexibiliteit
2. Onderhoudsflexibiliteit
3. Groeiflexibiliteit

1. Indelingsflexibiliteit

De stramenmaat van het gebouw dient op het gebruik te zijn afgestemd. De toepassing van een bepaalde keuze voor stramenmaat of meerdere stramenmaten dient consequent opgezet te worden. De draagconstructie dient zodanig gekozen te worden dat deze de functionaliteit en/ of herindeling niet belemmert, zodat de mogelijkheden om ruimten multifunctioneel in te zetten breed zijn. In minimaal het onderwijsgedeelte van het gebouw worden geen dragende wanden toegepast. Vaste, constructieve elementen in de opbouw van het gebouw zijn de constructieve trappen, de lift, de schachten en sanitaire groepen. Deze elementen dienen in het ontwerp zoveel mogelijk geconcentreerd te worden om eventuele latere herindeling te vergroten en de flexibiliteit van het gebouw in stand te houden. De situering van de trap is niet belemmerend voor toekomstige indeling van ruimten en medegebruik (buiten schooltijd).

Installaties en installatieruimten dienen zodanig ontworpen te worden dat incidentele wijzigingen van de ruimten zonder ingrijpende wijzigingen van de basisinstallatie kunnen plaatsvinden. Hierdoor wordt de indeelbaarheid van het gebouw bevorderd. De basisinstallatie en hoofdinfrastructuur dient hierin geen belemmerende factor te zijn. Installatietechnische voorzieningen zijn tegen redelijke investeringen aan te passen⁵.

2. Onderhoudsflexibiliteit

Gebruikte materialen dienen goed uitwisselbaar te zijn, bij vervanging goed bereikbaar te zijn en dienen eenvoudig te demonteren te zijn.

⁵ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

3. Groei- en krimpflexibiliteit

Constructie (fundering en draagconstructie) is zo ontworpen dat hiermee kan worden ingespeeld op een toekomstige uitbreiding en krimp. Het gebouw is zo ontworpen dat de ruimtelijke, functionele en technische kwaliteiten ook na uitbreiding of krimp op hetzelfde niveau zijn.

Energie

Gemeente Eindhoven realiseert ENG-gebouwen. De sectorale routekaart (opgesteld door PO-raad, VO-raad en VNG) brengt de route in beeld voor de verduurzaming van onderwijsvastgoed. De gemeente Eindhoven speelt in op de sectorale routekaart en realiseert ENG-gebouwen waarmee voldaan kan worden aan de klimaatdoelstelling van 95% CO₂-reductie t.o.v. 1990 in 2050 (Klimaatakkoord). Door direct voor ENG te kiezen, worden hoge investeringen in de toekomst voorkomen.

Onder een 'Energie Neutraal Gebouw' (ENG) wordt verstaan dat de infrastructuur, zonder gebruik te maken van fossiele brandstoffen, evenveel energie opwekt als dat het gebruik voor gebouwgebonden energie. De gebruiksgelinkte energie wordt op een andere manier verzorgd. De Europese Commissie heeft een richtlijn opgesteld om het verbeteren van de energieprestatie van gebouwen binnen de EU te stimuleren. Dit betreft de Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) IV. Deze richtlijn is vastgesteld en deze Europese klimaatdoelstellingen worden nog vertaald naar landelijke wetgeving.

In artikel 8 en 11 van de Europese tekst wordt verwezen naar een 'emissievrij gebouw'. Dit geeft echter nog geen uitsluitel of een all-electric gebouw of een ENG gebouw wordt bedoeld. In het IHP Eindhoven wordt aangegeven dat de verwachting is dat de Nederlandse wetstekst uitsluitel zal geven en dat voor de projecten in de 1^e uitvoeringstermijn (2025 – 2028) nog wordt vastgehouden aan een ENG bijdrage door de scholen.

Er is gekozen voor ENG passend bij de sectorale routekaart om de klimaatdoelstelling van 2050 te halen. Echter, gezien de onzekerheid betreffende de wachttijden voor het aanleggen van de aansluiting die daarvoor nodig is (in verband met de landelijke netcongestie), kan deze ambitie bij- of uitgesteld

⁶ Conform IHP Eindhoven, paragraaf 3.2.3: *Kwaliteit van de huisvesting*

moeten worden. Door de netcongestie is ook het uitgangspunt gasloos op dit moment niet altijd volledig haalbaar.⁶

Gemeente Eindhoven conformeert zich aan landelijke afspraken en wet- en regelgeving.

Materiaalgebruik⁷

Materiaalgebruik is beperkt door compacte bouw (beperkte buitengevels/ leidinglengtes).

Omgeving

De omgeving van scholen dient integraal onderdeel te worden van de plannen. Hierbij heeft men aandacht voor zaken als mobiliteit, biodiversiteit en groenblauwe schoolpleinen.

Mobiliteit

De school is uitstekend bereikbaar via veilige fietsroutes. Voor (fiets- en auto) parkeren voor verschillende doelgroepen en brengen en halen van kinderen is aandacht in een RF PvE, onderdeel buitenruimte. Ook is aandacht voor spreiding van types verkeer. Ten behoeve van de routing van en naar het schoolgebouw dient invulling te worden gegeven aan de randvoorwaarden zoals gesteld wordt door gemeente Eindhoven.

Voor fietsparkeren en opladen van e-bikes worden voorzieningen getroffen om het gebouw.

Gezondheid

In de nieuwbouw kun je als gebruiker op een prettige wijze verblijven; Het binnenklimaat is aangenaam, er is een goede akoestiek en er is voldoende (dag)licht in alle verblijfsruimtes. De omgeving is comfortabel, veilig en plezierig.

Bewustwording

In het gebouw wordt zichtbaar aandacht besteed aan energiebesparing met als doel en het ontwikkelen van gewenst gedrag.

⁷ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

3.2.2 Logistieke kwaliteit

Om het schoolgebouw en de omgeving voor al haar gebruikers toegankelijk en functioneel te maken, is een duidelijke logistiek van groot belang. De grootte en vorm van de verkeersruimten, trappen en liften is geschikt om de piekmomenten te kunnen opvangen. Tijdens de ontwerpfasen dient met de opdrachtgever overlegd te worden welke logistieke consequenties ontwerpbeslissingen hebben, zoals de keuze en ligging van de entrees. Gelijktijdig gebruik door de samenwerkingspartners dient gepaard te gaan met zo min mogelijk overlast van elkaar.

Met betrekking tot toegankelijkheid en logistiek wordt onderscheid gemaakt tussen toegankelijkheid voor personen (zoals leerlingen, medewerkers, ouders, bezoekers en leden) en de logistieke stroom van goederen. Deze dienen zoveel mogelijk gescheiden plaats te vinden zodat er geen overlast ontstaat.

3.2.3 Menselijke maat

De maat van de ruimtes en de wijze waarop de ruimtes beleefd worden, is een belangrijk aandachtspunt. Het uitgangspunt is dat het gebouw per type functie goed aansluit bij de activiteiten en behoeften van de verschillende type gebruikers.

De omvang van ruimten (zowel de vorm als de hoogte) dient afgestemd te worden op de het gebruik en type gebruiker. Een ruimte kan een verloren of benauwd gevoel oproepen; door rekening te houden met de verhouding tussen gebruiker en gebouw dient dit te worden voorkomen. Ooghoogte en uitzicht (zittend en staand) is een interessante maat voor de positionering van wanddoorbrekingen en de indeling van de open gevel.

Als gebruiker neem je afhankelijk van de activiteit een bepaalde beweegruimte in. Luisteren naar een presentatie vraagt om een andere ruimtebehoefte per persoon. Samen met een inschatting van het aantal mensen in een ruimte bepaalt de beweegruimte de ruimtebehoefte van een activiteit of een functie. Indien in een ruimte meerdere activiteiten (soms ook) tegelijkertijd zullen plaatsvinden, moet hiermee rekening worden gehouden. Naast de ruimte die de activiteit zelf vraagt, is ook de ruimte van belang die deze activiteit ondersteunt, zoals lopen, opruimen en ontmoeten.

Het maken van inrichtingstekeningen (plattegrond met losse en vaste inrichting) maakt de ruimtelijke consequenties van de diverse activiteiten in een vertrek inzichtelijk. Van het ontwerpteam wordt het maken van deze inrichtings-tekeningen gevraagd.

3.2.4 Veiligheid

Het is belangrijk dat gebruikers van het schoolgebouw zich veilig voelen, zowel in het gebouw als op het terrein. Daartoe is een degelijke beveiliging en toegangsbeheer nodig en dient rekening gehouden te worden met open zichtlijnen voor toezicht in en om de gebouwen.

Daarnaast is aandacht voor sociale veiligheid belangrijk. Het veiligheidsgevoel ontstaat door het voorkomen van inbreuken op de persoonlijke veiligheid en het voorkomen van fysieke en psychische overlast door niet-gewenste bezoekers.

De beveiligingsmaatregelen tegen onder meer inbraak, brand, diefstal en vandalisme kunnen worden opgesplitst in vijf hoofdgroepen, te weten:

1. Planologische aspecten;
2. Organisatorische maatregelen;
3. Bouwkundige maatregelen;
4. Compartimentering;
5. Elektronische maatregelen.

Aan alle aspecten dient bij het ontwerp aandacht te worden besteed en dient te worden afgestemd met de betreffende interne verantwoordelijken.

Het gebouw moet beschermd worden tegen de risico's van inbraak en diefstal, vandalisme, brand, e.d. Adviseurs binnen het ontwerpteam dienen adequate op elkaar afgestemde veiligheidsvoorzieningen in de Voorlopig Ontwerpfase en verder op te nemen. Hulpdiensten moeten het terrein, het gebouw en de ruimten in het gebouw eenvoudig kunnen bereiken.

3.2.5 Beheer en exploitatie

Het beheer en de exploitatie vormen na de initiële investering een aanzienlijk aandeel van de jaarlijkse vaste lasten van de school. Exploitatiekosten zijn onder meer de kosten voor energie, gebouwonderhoud, schoonmaak- en terreinonderhoud en de loonkosten van een conciërge of beheerder.

Het uitgangspunt bij het ontwerp dient te zijn dat het gebouw zo'n optimaal mogelijk exploitatie en beheer heeft, oftewel dat de som van de investeringen en exploitatiekosten over de levensduur van de gebouw- en installatieonderdelen zo laag mogelijk is. Slimme ontwerpkeuzes en/ of een meerinvestering met als doel de exploitatiekosten te verlagen, kunnen zich in een aantal jaren terugverdienen. Van ontwerp- en bouwteam wordt verwacht hierover de gemeente en schoolbestuur van advies te voorzien.

3.2.6 Integrale toegankelijkheid

Per 1 januari 2017 moeten alle gebouwen voldoen aan de eisen voor integrale toegankelijkheid. De schoolgebouwen in de gemeente Eindhoven zijn voor iedereen toegankelijk conform Bbl. Tijdige aandacht in de ontwerpfase voor dit aspect is noodzakelijk.

Het gebouw dient zoveel mogelijk integraal bereikbaar, toegankelijk en bruikbaar te zijn voor personen met een lichamelijke en/ of functionele beperking. Hiermee worden niet uitsluitend rolstoelgebruikers bedoeld, maar ook bijvoorbeeld gebruikers met een functiebeperking van andere aard en mensen met een visuele, auditieve of andere beperking. Hierdoor kunnen leerlingen en schoolmedewerkers met een beperking zelfstandig door het gebouw bewegen zonder hulp van derden. Dit geldt ook voor de buitenruimte en de bereikbaarheid van de school.

Het is belangrijk dat het gebouw een logische en duidelijke routing kent, zodat de gebruiker snel en efficiënt zijn bestemming vindt. Bezoekers wordt niet toegestaan om, na ontvangst bij de receptiebalie, zonder persoonlijke begeleiding naar de verschillende gebouwdelen te gaan. Dit vraagt om een heldere

structuur en logische logistieke stromen. Onnodig veel bewegwijzering dient te worden vermeden.

3.2.7 Bewegingsonderwijs

Voor bewegingsonderwijs en bijbehorende voorzieningen wordt bij de onderdelen capaciteit van ventilatievoorzieningen, achtergrondgeluidsniveau, contactgeluidsisolatie, nagalmtijd, vrije hoogte tot plafond verwezen naar het 'Handboek Huisvesting bewegingsonderwijs' van de KVLO⁸ onder de categorie 'gymnastieklokaal'. De verdere uitwerking van deze voorziening dient in een vroeg stadium met de opdrachtgever/ gebruiker overlegd te worden voor zover dat op dat moment niet of niet voldoende in bijvoorbeeld een projectgebonden Ruimtelijk-Functioneel Programma van Eisen is uitgewerkt. Dit laatste dient conform de verordening Onderwijshuisvesting⁹ van de gemeente Eindhoven opgesteld te worden.

3.3 Aanvullende kwaliteit¹⁰

Naast de basiskwaliteit zijn er locatie- en/ of project specifieke eisen of wensen die gemeente en schoolbestuur met elkaar kunnen toevoegen. Per project wordt verkend in welke mate er aanvullingen worden gedaan. Dergelijke toevoegingen kunnen door gemeente of schoolbestuur overwogen worden inclusief de benodigde investering. Onderstaande toevoegingen ten aanzien van duurzaamheid worden door gemeente en schoolbestuur overwogen vanuit aanvullende kwaliteit en zijn niet opgenomen in het normbedrag/ financiële vertaling IHP of in één van de vastgestelde toeslagen:

Exploitatiegericht bouwen

Als er sprake is van exploitatie verbeterende maatregelen, zal dit met het schoolbestuur middels een bijdrage verwerkt worden. Hiervoor wordt een zogenaamd TCO (Total Cost of Ownership) -model opgesteld waarin de besparing tot uiting komt in relatie tot de meerinvestering. Denk aan: wand- en vloerafwerking, aluminium kozijnen en andere exploitatie verlagende maatregelen.

⁸ Handboek Huisvesting bewegingsonderwijs v. 2024

⁹ Verordening voorzieningen huisvesting onderwijs gemeente Eindhoven 2021

¹⁰ Aanvullende kwaliteit die mogelijk door gemeente en schoolbestuur overwogen worden maar niet zijn opgenomen in het normbedrag

Multifunctioneel gebruik

Aanvullende kwaliteit ten gunste van multifunctioneel gebruik en beheer van onderwijsruimten (niet-klaslokalen). Dit bevordert het intensiever (multifunctioneel) ruimtegebruik. Denk aan splitsen van installaties, afsluiten van gebouwdelen, verhogen van het afwerkingsniveau, toevoegen van een centrale keukenvoorziening en het opnemen van extra bergruimte.

Circulair bouwen

Nederland heeft zich ten doel gesteld om in 2050 100% circulair te zijn. Dat wil zeggen dat er niet meer gebruik wordt gemaakt van nieuwe grondstoffen (mineralen, metalen en fossiel). Van de betrokken adviseurs wordt verwacht hier een proactieve houding om hier, waar mogelijk en passend, in het ontwerp invulling aan te geven.

Door het uitvoeren van drie pilots wordt aan het thema circulariteit invulling gegeven. Vooralsnog wordt er door de Gemeente Eindhoven geen uitgangspunt gesteld t.a.v. circulair bouwen. Het streven is om circulariteit breder te verkennen, denk aan gebruik maken van natuurlijke, ecologisch vriendelijke (bio-based) en/ of herbruikbare materialen, het demontabel maken van bouw-elementen en na sloop bouw-elementen te integreren bij nieuwe projecten van de programmering.

Circulariteit wordt ingevuld volgens de volgorde: behoud en aanpasbaarheid, hergebruik van bouw-elementen, toepassing van hernieuwbare (bio-based) materialen en als laatste recycling. Bio-based materialen worden beoogd te worden ingezet als circulaire maatregel wanneer zij aantoonbaar duurzaam zijn én zodanig worden toegepast dat demontage en hoogwaardige herbestemming mogelijk blijven.

Klimaat adaptief

Het gebouw stimuleert natuurinclusief en diervriendelijk bouwen, bijvoorbeeld door het plaatsen van nestkasten en/ of gevel- en dak begroeiing.

Groendak

Per project wordt ingezet op een groendak. Binnen ieder project wordt minimaal de afweging gemaakt of de locatie geschikt is voor een groendak (waterreductie omgeving) of zonnepanelen (opwekken energie). Hierbij dient ook gekeken te worden naar de budgetkant.

Groen-blauwe schoolpleinen

Ten aanzien van de buitenruimte is de ambitie om groenblauwe schoolpleinen te realiseren met voldoende ruimte om te bewegen. Dit zijn schoolpleinen waar veel groen is geïntegreerd ter stimulering van de biodiversiteit en waar extra aandacht wordt besteed aan waterinfiltratie. Daarnaast is de buitenruimte van scholen een verlenging van de openbare ruimte. Beoogd wordt om schoolpleinen semiopenbaar te maken, zodat het plein ook buiten schooltijden gebruikt kan worden.

DEEL III TECHNISCHE EISEN

4. Ruimtelijk-functionele eisen

4.1 Bruto-/ nuttig factor

Een bruto-/ nuttig factor is de verhouding tussen de bruto vloeroppervlakte (m^2 bvo) en de functioneel nuttige oppervlakte (m^2 fno). De definitie van de functioneel nuttige oppervlakte ('gebruiksruimten') zoals deze gehanteerd is, is als volgt: de oppervlakte die in een ruimteprogramma/ ruimtestaat is omschreven, betreft alle benodigde oppervlakte voor de activiteiten van de gebruiker, niet de activiteiten die voortkomen uit het gebruik van het gebouw zelf. Het betreft de benodigde oppervlakte voor:

- Verblijven in het kader van onderwijs, werken, pauzeren en hieraan aanverwante activiteiten
- Opbergen
- Benodigde ruimte voor gebruiksinstallaties (zoals servers, compressorruimten e.d.)

De volgende bruto-/ nuttig factoren maken onderdeel uit van de kaders van de ontwerpogave.

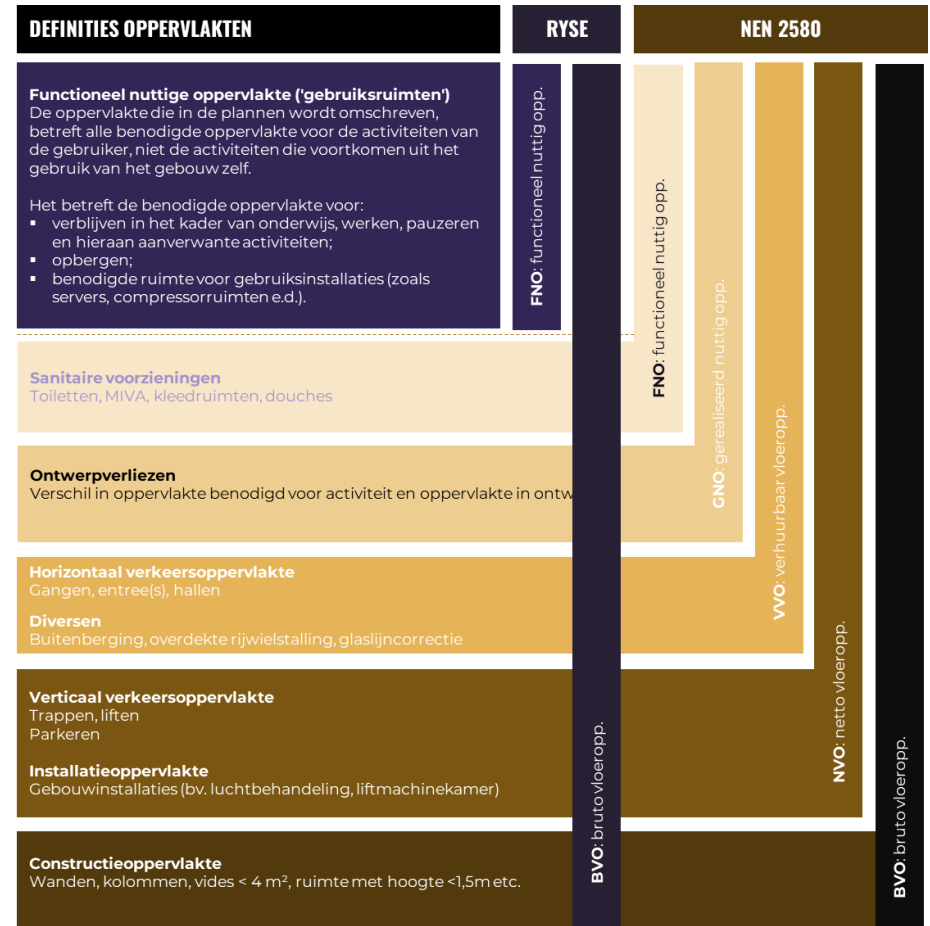
Bruto-nuttig factoren	Minimaal ¹¹	Maximaal ¹²
Basisschool	1,30	1,40
Gymsectie	1,20	1,25

Verblijfsfuncties die zonder afscheiding zijn gelegen aan verkeersruimten, worden gerekend als functioneel nuttige vierkante meters.

NEN-norm(en)

¹¹ Geldt bijvoorbeeld voor gebouwen met een omvang van rond de 2.000 m^2 bvo

De NEN 2580 dient als uitgangspunt van de bepaling en berekening van verschillende oppervlakten. In de figuur hiernaast zijn de voor UKNO gehanteerde begrippen weergegeven.



¹² Geldt bijvoorbeeld voor gebouwen met een omvang van rond de 3.800 m^2 bvo

4.2 Multifunctioneel gebruik en compartimentering

Voor bepaalde delen van een school kan een gebruik in de avonduren gewenst of vereist zijn. Ruimtes in het gebouw maken dubbel/ multifunctioneel ruimtegebruik mogelijk met partners zoals welzijn, kinderopvang, zorg en/ of cultuur. Voorbeelden hiervan zijn een centrale hal, personeelsruimte en vergaderfaciliteiten. Daarnaast kunnen bepaalde gedeelten van de school, zoals de gymsectie, lokalen en vergaderfaciliteiten, aan derden verhuurd worden.

In verband met een mogelijk avondgebruik en externe verhuurbaarheid dienen de betreffende ruimten als zone geheel of gedeeltelijk afsluitbaar of te openen te zijn. Dit geldt te meer als overwogen wordt een gymzaal apart te verhuren. Het aantal te realiseren zones is afhankelijk van de omvang van het gebouw.

Uitgangspunten

- Compartimentering in klimaatinstallatiezones: per gebruikersgroep dient te kunnen worden bepaald of en hoe er geklimatiseerd wordt.
- Bouwdelen of ruimtes van de verschillende (hoofd)gebruikers dienen apart bemeterd te worden voor zowel water en energie.
- Compartimentering installaties (o.a. alarmsysteem, verwarming en verlichting) is afgestemd op medegebruik van ruimten.
- Compartimentering brandveiligheid valt (zo veel als mogelijk) samen met gebruikscompartimentering.
- Per zone dienen de benodigde sanitaire voorzieningen gerealiseerd te worden. Installaties dienen per zone in- of uitgeschakeld en bediend te kunnen worden.
- Gebouw kent dusdanige compartimentering dat er geen brandmeldinstallatie met volledige bewaking nodig is.
- Alle ruimten zijn afsluitbaar.
- Bergingen en ruimten voor opslag worden **niet** gebruikt als technische ruimte of ruimte voor installatiecomponenten. En vice versa.

4.3 Ruimteprogramma gymzaal

Nadere ruimtelijke en functionele eisen voor bewegingsonderwijs/ gymnastiek wordt opgenomen in het Standaard RF PvE/ PvE gymzaal PO/ VO waarin een deel buitenruimte onderdeel van uitmaakt.

5. Bouwfysische uitgangspunten

5.1 Energieprestatie

Het schoolgebouw voldoet aan ENG-eisen.

Eisen	Waarde
BENG 1: Totale energiebehoefte gebouw ¹³	Indien $A_{1s}/A_g \leq 1,8$: ≤ 152 kWh/ m ² / jaar
	Indien $A_{1s}/A_g > 1,8$: ≤ 152 kWh/ m ² / jaar + 30 x ($A_{1s}/A_g - 1,8$)
BENG 2: Aandeel fossiel in primair energiegebruik ¹⁴	≤ 0 kWh/ m ² / jaar
BENG 3: Aandeel hernieuwbare energie ¹⁵	$\geq 100\%$

In het ontwerpproces dient middels een variantenstudie aangetoond te worden wat de meest doelmatige manier is op het gebied van investering en exploitatie én om te komen tot het niveau van ENG.

(NEN-)norm(en)
Berekend conform NTA8800
Controle op luchtdichtheid en thermische kwaliteit volgens NEN-ISO 21105
Het energielabel is minimaal A++++

¹³ Conform het PvE Frisse scholen, klasse B

¹⁴ Overstijgt het PvE Frisse Scholen

Kwaliteitsborging

- Het elektragebruik, de afname van stadswarmte en/of stadskoeling wordt per kwartier gemeten en opgeslagen, zodat deze geanalyseerd kan worden.
- Het ontwerp van het elektriciteitssysteem is dusdanig uitgevoerd dat verschillende onderdelen; verwarmen, koelen, ventilatie, bevochtiging, verlichting, apparatuur, individueel per kwartier gemeten en opgeslagen kunnen worden¹⁶.
- In de ontwerpfase dienen meerdere installatieconcepten te worden aangeboden waaruit de opdrachtgever een keuze kan maken vanuit een pragmatische houding, met oog op beperken van kosten en binnen de tijd die ervoor staat. Bij de installatieconcepten zal er een vergelijking gemaakt moeten worden tussen het minimaal niveau (Bbl) en het gewenst niveau met verschillende gradaties. Hierbij dienen de investeringskosten en exploitatiekosten vergeleken te worden.

5.2 Binnenklimaat en binnenmilieu

Het klimaat in een ruimte wordt in thermisch opzicht bepaald door de luchttemperatuur, de stralingstemperatuur, de luchtvochtigheid en de luchtbeweging. Het gebouw dient zodanig te worden ontworpen, dat in het gebouw geen koude of warmte (of tocht) ervaren wordt die zodanig is, dat het functioneren van de gebruiker daardoor beperkt wordt. Er mogen geen hinderlijke temperatuurverschillen ontstaan. Het ontwerp moet zo zijn dat te hoge temperaturen in de zomer zoveel mogelijk beperkt blijven door het op de juiste manier toepassen van bouwmassa, zonwering en ventilatie. Ook dient er rekening gehouden te worden met de compartimentering van vertrekken met dezelfde- en vergelijkbare thermische behoeften, comforteisen, tijdroosters en werkingsregimes. Per verblijfsruimte is het binnenklimaat te regelen.

¹⁵ Overstijgt het PvE Frisse Scholen

¹⁶ Conform het PvE Frisse scholen, Klasse A

5.2.1 Operatieve temperatuur

Eisen algemeen¹⁷

Temperatuur zomer: Voor de temperatuur in de zomer en het tussenseizoen geldt een glijdende temperatuurschaal, waarbij de grenswaarden van de temperatuur binnen enigszins oplopen met de buitentemperatuur volgens de volgende formule:

- Operatieve temperatuur binnen = 0,33 lopende gemiddelde buitentemperatuur + 16,4 ± 3°C.

In situaties zonder passieve koeling (o.a. ruimten zonder te openen ramen of ruimten met lokaal regelbare actieve koeling) geldt aanvullend dat de operatieve temperatuur niet hoger wordt dan 26°C.

Operatieve temperatuur zomer ¹⁸	≤ 26 °C
--	---------

Temperatuur zomer: Er is een hitteprotocol voor warme dagen waarbij de temperatuur > 26 graden komt.¹⁹

Operatieve temperatuur winter in het stookseizoen	≥ 19 °C en ≤ 24 °C
---	--------------------

Temperatuur winter: Het verwarmingssysteem is zodanig gedimensioneerd en uitgevoerd dat de operatieve temperatuur in de verblijfsruimten ≥ 20°C is.

Inzichten uit de praktijk

- Oververhitting wordt vermeden en dit wordt aangetoond via (VABI) simulatie in VO-, DO-en TO-fase en bij oplevering.

Eisen sport

¹⁷ Conform het PvE Frisse scholen, klasse B

¹⁸ Aanvullende eis in situaties zonder passieve koeling (o.a. ruimten zonder te openen ramen of ruimten met lokaal regelbare actieve koeling).

Operatieve temperatuur zomer	≤ 25 °C
Operatieve temperatuur winter	Tussen de 18 °C en 22 °C

Norm(en)

Parameters worden vastgesteld conform NEN-EN ISO 7726
Berekend conform NEN 7730

Kwaliteitsborging

- De uurgemiddelde waarden van de luchttemperatuur in de lokalen, temperatuurinstelling en de luchtinblaasttemperatuur (bij mechanische ventilatie) worden per kwartier gemonitord via het GBS of een apart binnenmilieusensornetwerk. Meetgegevens worden minimaal 12 maanden bewaard en jaarlijks gerapporteerd om na te gaan of wordt voldaan aan de gestelde eisen.²⁰

¹⁹ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

²⁰ Conform het PvE Frisse scholen, klasse A

5.2.2 Thermisch comfort

Eisen ²¹
Vloeren zijn dusdanig geïsoleerd, afgewerkt en/of verwarmd dat de vloertemperatuur minimaal 19°C is.
De verticale temperatuurgradiënt is <3 K/m.
De stralingstemperatuurasymmetrie is: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bij een warm plafond <5°C; ▪ Bij een koude wand <10°C; ▪ Bij een koud plafond <14°C; ▪ Bij een warme wand <23°C.
De gemiddelde stralingstemperatuur (de gemiddelde oppervlaktetemperatuur van plafond, vloer, wanden, ramen, verwarmingspanelen en inrichting) in leslokalen is 's winters hoger dan de luchttemperatuur.

5.2.3 Individuele regeling

Eisen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actieve componenten voor verwarming zijn in het stookseizoen per verblijfsruimte handmatig regelbaar met een bandbreedte van minimaal 4 °C (+/- 2 °C) binnen de gekozen grenswaarden voor de operationele temperatuur. ▪ Actieve componenten voor verwarming zijn in het koelseizoen per verblijfsruimte handmatig regelbaar met een bandbreedte van minimaal 4 °C (+/- 2 °C) binnen de gekozen grenswaarden voor de operationele temperatuur. ▪ Handmatig naregelen van de temperatuur is mogelijk via een knop, bedienunit of app die zonder instructie te begrijpen is en die goed in het zicht is geplaatst. De snelheid van de temperatuurregeling is minimaal 1 graad per half uur na verstelling van de bedienknop.

²¹ Conform Frisse Scholen, klasse B

5.2.4 Benodigd verwarmingsvermogen

Eisen
De bepaling van het verwarmingsvermogen dient te geschieden op basis van een buitentemperatuur van minimaal -5°C, een absolute luchtvochtigheid van 1 gr/kg en een windsnelheid van 5 m/s.
Te bepalen op basis van NEN 5066

Reeds in een vroeg ontwerpstadium dient te worden nagegaan of ten gevolge van zoninstraling, de aanwezigheid van personen, de interne warmteontwikkeling (waaronder verlichting, apparatuur en dergelijke) en de systeemkeuze de behaaglijkheidsgrens niet ontoelaatbaar wordt overschreden en/ of onderschreden.

Voor de meest kritische ruimten en vertrekken dient door middel van berekeningen van de temperatuuroverschrijdingen (referentiejaar RA2018T1²²) aangetoond te worden dat het aantal hierboven genoemde uren niet overschreden wordt. Met name ruimten met apparaten zoals computers of laptops en keukenapparatuur en ruimten met veel mensen vragen om aandacht.

Inzichten uit de praktijk
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Individuele bediening dient intuïtief te bedienen/ gebruiksvriendelijk te zijn zonder dat dit de energetische prestatie sterk negatief beïnvloedt. ▪ Positionering van individuele regeling is zodanig dat deze duidelijk zichtbaar is, niet in de weg zit voor regulier gebruik van de ruimte en er geen schade optreedt bijvoorbeeld bij het openen van de deur.

²² NEN 5060-2018

5.2.5 Verwarmings-/koelingsysteem overig

Eisen ²³
Keuze verwarmingssysteem sluit aan bij (toekomstige) warmtevisie van de wijk.
Verwarmingssysteem heeft aanvoertemperatuur max. 35 graden (=laag temperatuursysteem).
Er wordt rekening gehouden met interne warmtelast (personen, apparatuur en oriëntatie) ter voorkoming temperatuuroverschrijdingen (reken op 70 W per persoon, 5W/ m ² voor apparatuur en 3/ 5 W/ m ² voor ledverlichting).
Losse, verplaatsbare verwarmingselementen zijn niet toegestaan.
Losse, verplaatsbare airco-units zijn niet toegestaan.

5.3 Ventilatie en luchtbeweging

Alle ruimten in het gebouw dienen in voldoende mate geventileerd te worden. De ventilatie in het gebouw dient minimaal te voldoen aan de ventilatie-eisen die zijn omschreven in het Bbl en in de Arboregelgeving. Verkeersgebieden waar zit-/ werkplekken worden gerealiseerd, dienen geventileerd te worden.

5.3.1 Ventilatie-debiet

Eis(en)	
Capaciteit van ventilatievoorzieningen in verblijfsruimten ²⁴	8,5 dm ³ / s/ persoon (30,6 m ³ / uur/ persoon)
Capaciteit van ventilatievoorzieningen sport/ gym ²⁵	11,1 dm ³ / s/ persoon (40,0 m ³ / uur/ persoon)

²³ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

²⁴ Conform het PVE Frisse scholen, klasse B

Uitgangspunten

- Tijdens de ontwerpogave dient ten aanzien van leerpleinen (in verkeersruimten of er direct verbonden mee) in afstemming met opdrachtgever/ gebruiker zowel een comfortsimulatie als een energiesimulatie te worden uitgevoerd.

Inzichten uit de praktijk

- Verontreinigende apparatuur (bijv. printers, copiers) staat in een aparte ruimte die op onderdruk staat t.o.v. omringende ruimten.
- De lucht uitruimten met dergelijke apparatuur wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd.

5.3.2 Luchtsnelheden

Eis(en)

Aan de luchtsnelheden in verblijfsruimten worden maxima²⁶ gesteld:

Maximale luchtsnelheden zomer (0,5 clo)	≤ 0,20 m/ s
Maximale luchtsnelheden winter (1,0 clo)	≤ 0,16 m/ s

²⁵ Conform het KVLO 'Handboek Huisvesting bewegingsonderwijs' v. 2024

²⁶ Conform het PVE Frisse scholen, klasse B

Inzichten uit de praktijk

- Beperk luchtsnelheden in toevoerkanaal i.v.m. geluidsoverlast.
- Aandacht voor ventilatie van opbergruimtes voor schoonmaakmaterialen, opstelruimten van kopieermachines en ICT-ruimten (computerruimten, serverruimte). Waar nodig aparte afzuiging toepassen.
- Geadviseerd wordt de verkeersruimten als verblijfsgebied te beschouwen zodat ook daar geventileerd wordt. Indien werkplekken op de gang zijn gesitueerd wordt deze ruimte niet als verkeersruimte, maar als verblijfsruimte aangemerkt.

NEN-norm(en)

NEN-EN-ISO 7730

5.3.3 Spuiventilatiecapaciteit

In ieder geval is in verblijfsruimten voorzien in mogelijkheden voor spuiventilatie.

Eisen

Capaciteit van de spuiventilatievoorzieningen ²⁷	6 dm ³ /s/ m ²
Leslokalen	Ten minste vier te openen ramen ²⁸
Verblijfsruimten	Ten minste twee te openen geveldelen
Oppervlak te openen delen boven 1,80 m	≥ 30%
Oppervlak te openen delen onder 1,80 m	≥ 30%

²⁷ Conform het PvE Frisse scholen, klasse A

²⁸ Conform het PvE Frisse Scholen, klasse A (=B = C), Hier kan, mits gemotiveerd, van afgeweken worden. Bijvoorbeeld door 2 of 3 te openen delen toe te passen.

Spuiventilatievoorzieningen (te openen ramen) zijn licht bedienbaar stand vanaf de vloer en hebben meerdere fixeerstand (incl. kierstand) of zijn traploos instelbaar. De te openen raamdelen zijn gemakkelijk te openen door het personeel. De spuiventilatievoorzieningen zijn tegelijkertijd met de buitenzonwering te gebruiken. De luchtstroom wordt niet (door bijvoorbeeld buitenzonwering) belemmerd. Indien hier wel sprake van is dient het ventilatiesysteem dit te ondervangen.

NEN-norm(en)

De spuiventilatiecapaciteit dient te worden bepaald conform de bepalingen uit NEN 1087.

Uitgangspunten

- Ten aanzien van het oppervlak te openen delen boven en onder 1,80 m: De te openen delen bovenin en onderin zijn afzonderlijk van elkaar te openen.
- Om aan de Klasse B-eis te voldoen dient in een klaslokaal van 50 m² met aan één zijde te openen delen minimaal 3,0 m² volledig geopend te kunnen worden. Als ramen met een beperkte hoek kunnen worden geopend, zijn extra te openen delen noodzakelijk.
- Te openen raamdelen/ spuiventilatie voorzieningen zijn tegelijkertijd met buitenzonwering te gebruiken.
- Sportruimte heeft een daglichtvoorziening die te openen raamdelen heeft voor spuiventilatie.²⁹
- Voorkom warmteophoping in ruimten zoals atria.
- Zorg voor heldere communicatie over wanneer de ramen te openen.
- Gevelopeningen bieden bij voorkeur geen doorgang voor personen in verband met veiligheid.
- Maak gebruik van 'natuurlijke trek' in atria om energievraag voor ventilatie te reduceren.

²⁹ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

CO₂-concentratie

Eis(en)	
De CO ₂ -concentratie in de ademzone van verblijfsruimten tijdens gebruikstijd ³⁰	≤ 950 ppm CO ₂

Bij de eis t.a.v. de CO₂-concentratie is uitgegaan van een CO₂-buitenconcentratie van 420 ppm³¹. Bij vermoeden van een hogere buitenconcentratie bij fijnstof belaste locaties wordt voorafgaand een meting gedaan om de uitgangspunten vast te stellen. Zorgvuldig aandacht dient te worden besteed aan het samenspel tussen luchtinblaasrichting, reactiesnelheid, inblaassnelheid, inblaastemperatuur en de (te verwachten) comfortbeleving³² hiervan. Voorbereidingen dienen te zijn getroffen dat de klimaatinstallatie op deze punten via het GBS instelbaar en meetbaar kan zijn.

Fijnstof

Uitgangspunten ³³	
Mechanische ventilatiesystemen zijn voorzien van filters in de toevoerlucht met een rendement ePM1 van minimaal 99%.	
Conform NEN-EN-ISO 16890: ODA 2/ SUP1	
Bij (bestaande) scholen op belaste locaties geldt dat mechanische ventilatiesystemen zijn voorzien van filters met een rendement ePM1 van minimaal 90%.	
Conform NEN-EN-ISO 16890: ODA 3/ SUP1	

³⁰ Conform het PvE Frisse scholen, klasse B

³¹ Bijl, P. (2023), CO₂-gehalte in atmosfeer 14M jaar niet zo hoog, Universiteit Utrecht.

³² Bijvoorbeeld voor het voorkomen van 'tocht' en tochtgerelateerde klachten.

Kwaliteitsborging

- Uitvoerende partij voert binnen 3, 6, 18 en 24 maanden na oplevering een toets uit waarbij wordt vastgesteld of aan gestelde eisen aan luchtkwaliteit daadwerkelijk behaald worden.

5.4 Luchtvochtigheid

Een zeer lage (<30%) of zeer hoge (>70%) luchtvochtigheid dient gedurende het jaar zo min mogelijk voor te komen. Ten aanzien van de relatieve vochtigheid gelden voor alle verblijfsruimten, voorzien van mechanische ventilatie, de volgende eisen om een behaaglijke omgeving te handhaven.

Eisen	
Minimale luchtvochtigheid	30%
Maximale luchtvochtigheid	70%

Inzichten uit de praktijk

- In serverruimten dient statische elektriciteit door bouwkundige of installatietechnische ingrepen te worden voorkomen.

³³ Overstijgt het PvE Frisse scholen, klasse A, eisen locatie(keuze) Frisse Scholen niet overgenomen,

5.5 Akoestiek en geluidshinder

De eisen die in de volgende paragrafen omschreven worden, zijn prestatie-eisen die aan aannemer worden gesteld en na oplevering worden gemeten op resultaat. Het ontwerpteam en de aannemer is verantwoordelijk voor het ontwerpen van details die hieraan voldoen.

NEN-norm(en)
Bepaald conform NEN-EN-ISO 717-1:2013
Gemeten conform NEN 5077

Inzichten uit de praktijk
<ul style="list-style-type: none"> De laboratoriumwaarden zullen bij vouw-/schuifwanden naar inschatting 15-25% hoger moeten zijn in verband met verliezen door aansluitingsdetails. Let op de invloed van flankerende geluidsoverdracht en kieren onder deuren op de berekende geluidswaarden.

5.5.1 Luchtgeluidsisolatie

De geluidsisolatie tussen ruimten in het gebouw dient zodanig te zijn, dat in een ruimte tijdens de activiteiten waarvoor de ruimte bestemd is, geen overlast wordt ervaren. Hiertoe dienen de bouwkundige voorzieningen zodanig te worden ontworpen en samengesteld, dat constructies voldoende geluidswerend en geluidsisolerend zijn. De werktuigbouwkundige en elektrotechnische installaties en constructies in en om sparingen mogen de luchtgeluidsisolatie van de scheidingsconstructies niet verzwakken.

Onderstaand staat voor de meest voorkomende schakelingen van wanden de gevraagde prestatie omschreven.

³⁴ Opzet verder uitgewerkt dan de normering van het PvE Frisse scholen

³⁵ Conform PvE Frisse Scholen, klasse B (= C)

³⁶ In de 'Handreiking Bouw en verbouw van Centra voor de Kunsten' d.d. april 2004 wordt een voorkeur aangegeven voor een doos-in-dooconstructie, een luchtgeluidsisolatie van 50 à 55 dB

Eisen ³⁴ bij een nagalmtijd To van 0,5	Naar verblijfsruimte	Naar verkeersruimte
Verblijfsruimte (DnT, A) ³⁵	≥ 39 dB	≥ 25 dB
Verblijfsruimte – met deur in de wand (DnT, A)	≥ 34 dB	n.v.t.
Leerplein/ bibliotheek (DnT, A)	≥ 31 dB	n.v.t.
Verblijfsruimte ≥ 100 m ² ³⁶ (DnT, A)	≥ 47 dB	≥ 38 dB
Muzieklokaal, ³⁶ (DnT, A)	≥ 47 dB ³⁷	≥ 38 dB ³⁸
Verblijfsruimte sportzaal (DnT, A)	≥ 42 dB	≥ 32 dB
Technische ruimte (DnT, A)	≥ 39 dB	≥ 25 dB
Keuken (DnT, A)	≥ 44 dB	≥ 42 dB
Sanitair, doucheruimten (DnT, A)	≥ 42 dB	≥ 32 dB

voor akoestische instrumenten, voor licht versterkte en slagwerkinstrumenten een luchtgeluidsisolatie van 70 à 80 dB.

³⁷ Conform BREEAM HEA 05 Akoestische prestaties.

³⁸ Voor de doorgang/ afscheiding naar het volgende gebruikscompartiment geldt deze prestatie-eis ook

Inzichten uit de praktijk

- Ter voorkoming c.q. reductie van omloop- en overspraakgeluid dienen de wandconstructies steeds door te lopen tot- en aan te sluiten op de bovenliggende en onderliggende (dak)vloerconstructies.

NEN-norm(en)

Gewogen luchtgeluidsisolatie bepalen conform NEN 5077

Kwaliteitsborging

- Uitvoerende partij dient deze prestatie door middel van controlemetingen voorafgaand aan oplevering aan te tonen.

5.5.2 Gewogen contactgeluidsisolatie

Met name wanneer ruimten met veel geluidsproductie (bijvoorbeeld technische ruimten) gelegen zijn boven andere ruimten, dient veel aandacht besteed te worden aan (contact)geluidsisolatie en het beperken van overlast naar ondergelegen ruimtes.

Eisen³⁹ algemeen

Verblijfsruimte (leslokaal) – verblijfsruimte, leerplein, sanitair en technische ruimte (LnT, A)	≤ 59 dB
Verblijfsruimte (leslokaal) – verkeersruimte en bergingen (LnT, A)	≤ 69 dB

³⁹ Conform het PvE Frisse scholen, Klasse B (=C)

- Om contactgeluid via de vloerconstructie te voorkomen, dienen trillingsproducerende machines (zoals ventilatoren en luchtbehandelingskasten) trillingvrij op de vloer opgesteld te worden.
- Leidingen waar van toepassing en eventuele andere geluid producerende apparatuur en/ of bouwonderdelen dienen zodanig aan de constructie te worden bevestigd dat er géén rechtstreekse trillingen op deze constructies kunnen worden overgebracht, ter voorkoming van schade aan gebouw en installaties en zodat gebruikers er zo min mogelijk hinder van ondervinden.
- Hinderlijke trillingen van de vloer of trappen door lopen/ bewegen of muziek worden voorkomen.
- Geluid intensieve ruimten (speellokaal, gymzaal, muzieklokaal of installatieruimten) grenzen niet direct aan onderwijs- en/of kantoorruimten of voldoen aan nog nader te bepalen verhoogde eisen.

NEN-norm(en)

Bepalen conform NEN 5077

Eisen sport

Isolatie-index tussen een ruimte voor bewegingsonderwijs en andere verblijfs-/lesruimtes voor leerlingen ⁴⁰ .	≥ 10 dB(A)
--	------------

Inzichten uit de praktijk

- Ter voorkoming c.q. reductie van omloop- en overspraakgeluid dienen de wandconstructies steeds door te lopen tot, en aan te sluiten op de bovenliggende en onderliggende (dak)vloerconstructies.

⁴⁰ Conform het KVLO 'Handboek Huisvesting bewegingsonderwijs' v. 2024

5.5.3 Nagalmtijd

De volgende gemiddelde eisen worden gesteld aan de gemiddelde nagalmtijd (T_{30}) in seconden, geldend voor ruimten in de frequentieband 250 t/m 2000 Hz. De volgende waarden ten aanzien van de nagalmtijd zijn prestatie-eisen die aan de aannemer worden gesteld en na oplevering worden gemeten op resultaat.

Eisen algemeen	
In ingerichte en niet-ingerichte verblijfsruimte ⁴¹	$\leq 0,6$ s
In kantoor- en spreekruimten	$\leq 0,8$ s
Centrale ontmoetingsruimten	0,8 – 1,0 s
In een sportzaal ⁴² en een ruimte die voor theater ⁴³ gebruikt kan worden	$\leq 1,1$ s
Gemiddelde in leerplein, techniekruimte en verkeersruimte	$\leq 0,6$ s
In EHBO-, kleed- en doucheruimte	$\leq 1,4$ s

Norm(en)	
Conform NEN 5077	
Streefwaarden voor geluid met betrekking tot verstoring van communicatie en concentratie (geluidsniveau en nagalmtijd) conform NVN 3438	
De nagalmtijd per frequentieband (T_{max}/fb) wordt gerekend door T_{gem} te delen door T_{max}/fb	

⁴¹ Conform het PvE Frisse scholen, klasse B

⁴² Conform het KVLO 'Handboek Huisvesting bewegingsonderwijs' v. 2024

Inzichten uit de praktijk

- Open atria behoeven specifieke aandacht qua nagalm en ervaring van een prettige ruimtebeleving.
- Houdt rekening met de Arbo-geluidsbelasting, de nagalmtijd en de flutter-echo. Deze mogen geen overlast of onveilige situatie opleveren.

Eisen sport

Nagalmtijd ⁴⁴ gymnastieklokaal	$\leq 1,0$ s
Gemiddelde absorptiecoëfficiënt	$\geq 0,25$

Kwaliteitsborging

- De nagalmtijden berekenen in de ontwerpfase en vaststellen in elk van de octaaf- en tertzbanden met middenfrequentie van 250, 315 (hum noise), 500, 1000, 2000 en 4000 Hz (topfrequentie spraak). De in de 125 Hz octaafband gemeten nagalmtijd mag maximaal 30% afwijken van de gemiddelde nagalmtijd.
- De ontwerpende partijen dienen door middel van berekeningen aan te tonen dat de nagalmtijden gehaald worden.

⁴³ In de 'Handreiking Bouw en verbouw van Centra voor de Kunsten' d.d. april 2004 wordt voor versterkte muziek een nagalmtijd $\leq 0,9$ s geadviseerd, voor onversterkte muziek $\leq 1,5$ s

⁴⁴ Conform het KVLO 'Handboek Huisvesting bewegingsonderwijs' v. 2024

5.5.4 Achtergrondgeluid

In verblijfsruimten mogen geen geluiden, veroorzaakt door gebouwinstallaties, en ander achtergrondgeluid worden waargenomen zodanig dat zij activiteiten waarvoor de ruimten bestemd zijn belemmeren. De ventilatie dient geruisloos te zijn. Buiten gebruiksuren mag, om aan de comforteisen te voldoen, het ventilatievoud verhoogd worden (meer installatiegeluid toegestaan) ten behoeve van nachtventilatie.

Eisen	
Installatiegeluid in verblijfsruimten ⁴⁵ en verkeersruimten met leerwerkplekken (LI, A)	≤ 33 dB ⁴⁶
Sportzaal	≤ 40 dB
Installatiegeluid (LI, A) in ruimten waar niet lang verbleven of gewerkt wordt, zoals verkeersruimten (behalve als hier werkplekken zijn), toiletten, opslag, technische ruimte, enz.	≤ 45 dB
<ul style="list-style-type: none"> De geluidsafstraling van de sanitaire installaties, zoals het doorspoelen van toiletten, moet in de geluidsgevoelige ruimten zodanig worden beperkt dat het vrijwel 'onhoorbaar' is. In andere ruimten mag het achtergrondgeluidsniveau van sanitaire installaties (LI; A) niet meer dan 35 dB(A) bedragen. Het geluidniveau in ruimten waar niet wordt gewerkt of langdurige verbleven (entrees, verkeersruimten, garderobes, toiletten, opslag, technische ruimte, etc.) t.g.v. installaties (LI, A) is maximaal 45 dB(A). 	

Norm(en)
Conform NEN 5077

⁴⁵ Ruimten voor bewegingsonderwijs uitgezonderd

Inzichten uit de praktijk

- Let op de invloed van flankerende geluidsoverdracht en kieren onder deuren op de berekende geluidsisolatie.
- Positioneer onderwijsruimten met grote capaciteit op ruime afstand van de luchtbehandelingsinstallatie om geluidoverlast eenvoudiger te kunnen voorkomen.
- Verkeersruimten kunnen ook leer- en werkplekken zijn. Let op lichtsnelheid in hoofdtracés van kanalen ter voorkoming van geluidsoverlast.

5.5.5 Geluidsuitbreiding naar de omgeving

Voor de geluidsoverlast, veroorzaakt door de technische installatie in of aan het gebouw naar de gevels van de eventueel omliggende bebouwing, worden de maximaal toelaatbare waarden aangehouden zoals deze worden vereist in de Wet Milieubeheer en de plaatselijke voorschriften, gemeten op één meter voor de dichtstbijzijnde gevel.

Inzichten uit de praktijk

- Voor de activiteiten zoals repetities muzieklessen, podiumoptredens, feestavonden moet gerekend worden met een geluidsniveau van 100dB in nader te bepalen ruimten.
- Aandachtspunt is ook de laag frequentieband.

⁴⁶ Conform het PVE Frisse scholen, klasse B

5.5.6 Geluidwering gevels

In het volgende overzicht zijn de relevante eisen opgenomen die worden gesteld⁴⁷ aan de geluidwering van de gevels van geluidsgevoelige ruimten. De gecumuleerde geluidsbelasting dient te worden bepaald volgens de wettelijke bepalingen Wet Geluidhinder (Reken- en Meetvoorschrift verkeerslawaaï).

Eisen	
Geluidwering geluidsbelasting in verblijfruimten en verblijfsgebieden door omgevingsgeluid in $G_{A; k}$ [dB(A)]	Gecumuleerde geluidsbelasting minus ≥ 33 dB ⁴⁸ met een minimum van 20 dB
Norm(en)	
Conform NEN 5077	
De geluidwering van de gevel GA dient te worden bepaald conform NEN 5077. De geluidwering dient te worden bepaald bij gesloten ramen, maar met de beoogde hoeveelheid luchtverversing.	

5.5.7 Geluidsproductie uitwendige scheidingsconstructie

Eventueel aanwezige uitwendige scheidingsconstructies, de hieraan bevestigde voorzieningen (zonwering, vlaggenmasten, etc.) en de daarop gemonteerde installaties (schoorstenen, luchtbehandelingskasten, etc.) moeten zodanig geconstrueerd zijn, dat deze geen bijzondere of hinderlijke geluiden maken of in resonantie raken bij wind, neerslag, thermische uitzetting, krimp of andere bewegingen. Ook windgeluid bij kieren en naden in daken en gevels dient te worden voorkomen.

⁴⁷ Conform Bbl en het PvE Frissen scholen, klasse B

⁴⁸ Conform het PvE Frisse scholen, klasse B (= C)

5.6 Licht

Kwaliteitsborging

- Uitvoerende partij voert voorafgaand aan oplevering een toets uit waarbij wordt vastgesteld of aan gestelde eisen aan licht en verlichting daadwerkelijk behaald worden.

5.6.1 Daglicht

In verblijfsruimten dient een daglichtfactor te worden gerealiseerd die zo hoog mogelijk is, zonder hinder te veroorzaken. In verblijfsruimten wordt een minimale daglichtfactor (de verhouding tussen de optredende minimale verlichtingssterkte binnen en de verlichtingssterkte op horizontaal vlak in het vrije veld) geëist.

Eisen gemiddelde daglichtfactor

Minimale daglichtfactor DT In verblijfsruimte in meer dan 50% van de ruimte ⁴⁹	$\geq 2,1\%$
---	--------------

Inzichten uit de praktijk

- Aandacht voor daglichttoetreding in inpanidige ruimte (inclusief verkeersruimte) ten behoeve van comfort.
- In sportzalen wordt daglichttoetreding gerealiseerd om contact met buiten te borgen, zonder dat dit lichthinder oplevert.

⁴⁹ Conform het PvE Frisse scholen, klasse B

Eisen lichttoetredingsfactor beglazing	LTA-waarde
In verblijfsruimten, op een horizontaal vlak op 800mm hoogte.	≥ 0,6

Getint of gecoat glas mag alleen worden toegepast indien voldaan wordt aan de minimale LTA-waarde en indien het geen negatieve invloed heeft op het uitzicht en/ of spiegelingen van lichtbronnen. Heldere beglazing met een kleurindex van 95% dient toegepast te worden. Het glas moet een kleurechte weergave bewerkstelligen.

NEN-Norm(en)
De daglichtfactor wordt bepaald via NEN-EN 17037:2018.

5.6.2 Zontoetreding

Eisen zontoetreding	g-waarde
Totale energie-doorlaatfactor	≤ 0,4

5.6.3 Zon- en helderheidswering

Eisen
Zon- of helderheidswering (lichtwering) dient: <ul style="list-style-type: none"> Bestand te zijn tegen weersinvloeden zoals wind; Vanuit elke verblijfsruimte regelbaar te zijn; Centraal te bedienen te zijn via het GBS (overrulen). In de lokalen waar (buiten)zonwering aanwezig is dient deze in de ruimte bedienbaar of te overrulen te zijn.

⁵⁰ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

Buitenzonwering

Op alle gevels is een vorm van buitenzonwering noodzakelijk. Aan de noordzijde wordt dit als lichtwering voorzien. Bij toepassing van mechanisch bedienbare zonwering is deze vanuit verblijfsruimten individueel bedienbaar.

Eisen
<ul style="list-style-type: none"> In verband met bewassing en weersomstandigheden dient de buitenzonwering zowel individueel per ruimte als centraal aan te sturen te zijn via het GBS. Buitenzonwering is voorzien van centrale zongevoelige programmering, glazenwasser- en stormschakeling.⁵⁰ Te openen raamdelen/ spuiventilatie voorzieningen zijn tegelijkertijd met buitenzonwering te gebruiken. Gebruikers van sportzalen ondervinden geen hinder van zontoetreding.

5.7 Uitzicht

Qua uitzicht wordt in onderwijsruimten aan minimaal 2 van de volgende 3 voorwaarden voldaan: zicht

- op groen of water, de hemelkoepel, verder weg gelegen objecten.
- Uitzicht op een binnentuin, binnengebied of atrium wordt ook geclassificeerd als uitzicht.
- Kantoorruimten waarin Arbo-conforme werkplekken worden voorzien, voldoen aan de Arbo-regelgeving.

5.8 Buitenmilieu

5.8.1 Luchtdichtheid

Met betrekking tot het energiegebruik van het gebouw worden eisen gesteld aan de luchtdoorlatendheid van de uitwendige scheidingsconstructie. De luchtdichtheid dient hierbij zodanig te zijn dat warmteverlies (en tevens koudeverlies) van het gebouw wordt beperkt. Zodoende wordt de energievraag ten behoeve van verwarmen en/ of koelen vermindert.

Eisen luchtdichtheid ⁵¹	
Luchtdoorlatendheid van de gebouwschil (Qv; 10)	$\leq 0,2 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$

Uitgangspunt
<ul style="list-style-type: none"> In de ontwerpfasen dient onderzocht te worden wat de te verwachten impact van het hanteren van klasse A ($Qv; 10 \leq 0,15 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$)⁵² op de energieprestatie. De impact op bouwkosten en energieprestatie wordt voor beide uitgangspunten inzichtelijk gemaakt zodat dit als bezuinigingsoptie kan worden overwogen.

NEN-norm(en)
NEN 3661:1998
De luchtdichtheid en thermische kwaliteit van de bouwkundige schil wordt vooraangaand aan oplevering getoetst door en voor rekening van de uitvoerende partij volgens NEN-ISO 21105.
De luchtdoorlatendheid van de gebouwschil wordt bepaald conform NEN-EN ISO 9972.

⁵¹ Conform het PvE Frisse scholen, klasse B (=C)

⁵² Conform het PvE Frisse scholen, klasse A

Kwaliteitsborging
<ul style="list-style-type: none"> De opdrachtnemer zal in de uitvoeringsfase door een onafhankelijke derde de luchtdichtheid van de gebouwschil laten controleren door middel van één of meer beproevingen conform de geldende NEN-normen. Aan de hand daarvan dient indien noodzakelijk aanvullend een thermografisch/ infrarood onderzoek met een warmtebeeldcamera uitvoeren, waarna eventueel corrigerende en/ of aanvullende maatregelen moeten worden getroffen.

NEN-norm(en)
NEN 2686

5.8.2 Thermische isolatie

De warmteweerstand (Rc-waarde) voor de onderdelen van het bouwwerk zijn hieronder weergegeven.

Thermische isolatie: warmteweerstand ⁵³	
Dichte geveldelen	$\geq 4,7 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$
Vloeren (boven kruipruimte/grond)	$\geq 3,7 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$
Dak of vloer boven buitenlucht	$\geq 6,3 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Thermische isolatie: warmtedoorgangscoefficiënt ⁵⁴	
Ramen, deuren en kozijnen	Gemiddeld $U \leq 1,65 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ Maximaal $U \leq 2,2 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$

⁵³ Conform Bbl 2021, Artikel 4.152

⁵⁴ Conform Bbl 2021, Artikel 4.153

Uitgangspunt

- Uitgangspunt is een energieconcept waarin thermische isolatie bijdraagt aan het behalen van een energieprestatie passend bij 'ENG'. Voorstellen voor hogere isolatiewaarden zijn aantoonbaar effectief in het verlagen van (B)ENG-scores aan de hand van de gebouwsimulatie. Optimalisaties worden onderbouwd met een integrale kosten-batenanalyse (Total Cost of Ownership), waarin investerings- en exploitatiekosten zijn meegenomen en afgezet tegen het investeringsbudget. De effecten op bouwkosten en energieprestatie worden voor zowel de minimale als voorgestelde waarden inzichtelijk gemaakt als mogelijke bezuinigingsoptie.

5.8.3 Waterdichtheid

Voor de waterdichtheid zullen geen aanvullende eisen boven het wettelijk bepaald niveau gesteld worden.

NEN-norm(en)

NEN 2778

5.8.4 Zonlichtreflectie

Het gebouw dient geen hinderlijke zonlichtreflecties naar zijn omgeving of naar andere delen van het gebouw te veroorzaken. Het gebouw moet zo zijn gesitueerd en ontworpen, dat geen hinderlijke zonreflecties zullen optreden door andere gebouwen, installaties of bijvoorbeeld wateroppervlakken indien relevant. Indien er redenen bestaan tot het vermoeden van hinderlijke zonreflecties dient een bezonningsonderzoek uitgevoerd om dit uit te sluiten.

Eisen zonlichtreflectie

Lichtreflectiefactor glasoppervlak	$\leq 0,15$ LrBu
------------------------------------	------------------

5.9 Brandveiligheid

De gebouwen moeten voldoen aan de brandveiligheidsvoorschriften zoals vastgelegd in het vigerende Bbl. Voor de nieuwbouw gelden de eisen conform de paragrafen 'nieuwbouw' uit het Bbl. In de ontwerpfase van het ontwerp dient het brandveiligheidsplan te worden opgesteld. Hierin moeten tenminste de volgende onderwerpen worden behandeld:

- Compartimentering
- Vluchtroutes en vluchtplaatsen
- Brandmeldinstallatie/ ontruimingsalarminstallatie
- Noodverlichting
- Vluchtwegaanduidingen
- Blusmiddelen en/ of -systemen
- Brandklassen materiaalgebruik, o.a. brandklasse B geldt voor de onderste 2.400mm.
- Aanvalsroute brandweer

Om te voorkomen dat in de DO-fase het ontwerp ingrijpend moet worden aangepast door verplaatsing van brandcompartimenten, aanpassen trappenhuisen e.d., dient de verdeling in compartimentering en ontvluchting in de VO-fase reeds worden getoetst aan de uitgangspunten van het vigerende Bbl.

Het sluitsysteem binnen het gebouw moet zo zijn uitgevoerd dat de brandweer vanaf één toegang alle bouwdelen kan bereiken. Systeemkeuze in overleg met de brandweer.

6. Bouwkundige eisen

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn uitgangspunten geformuleerd die een prestatieniveau aangeven, waarmee in het ontwerpstadium en bij de verdere planuitwerking rekening dient te worden gehouden. Deze punten worden geacht in overleg met de in te schakelen adviseur(s) voor de technische installaties te worden uitgewerkt.

Eisen⁵⁷

- Constructieve elementen zijn in het ontwerp zodanig geplaatst dat dit de flexibiliteit zoals bedoeld in paragraaf 3.2.1 ondersteunt.
- In een sportzaal staan geen kolommen of andere onderdelen van de bouwkundige structuur die een obstakel kunnen zijn.
- Eventueel vrijstaande kolommen in een toestelberging in de sportvoorziening tot 2 meter boven vloer afronden ten behoeve van stootveiligheid.
- Materiaalkeuzes zijn afgestemd op intensief gebruik, in verband met onderhoud.⁵⁵
- Materiaalkeuzes en detaillering zijn makkelijk te bereiken voor schoonmaak en goed en eenvoudig reinigbaar.
- Randen, richels, uitstulpingen en hoger gelegen oppervlakten worden zoveel mogelijk voorkomen in verband met schoonmaakbaarheid/ stofopeenhoping.
- In vochtige ruimten worden corrosie vaste materialen toegepast.⁵⁶
- Materiaalgebruik is beperkt door compacte bouw (beperking oppervlakte buitengevels/ lengtes kabels en leidingen).

⁵⁵ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

⁵⁶ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

6.2 Emissies van materialen

Eisen⁵⁷

- De formaldehydeconcentratie is maximaal 30 microgram/m³.
- De totale vluchtige organische stoffen ofwel TVOC-concentratie bedraagt maximaal 200 microgram/m³.
- Bouw- en inrichtingsmaterialen bevatten geen schadelijke weekmakers/ftalaten (zoals DEHP, DBP en BBP).

⁵⁷ Conform het PvE Frisse scholen, klasse B

6.3 Constructie

Het gebouw dient een uniforme en marktconforme maatvoering van de hoofdconstructie te hebben ten behoeve van de aansluiting tussen gebouwcomponenten. Specificatie van het skelet dient plaats te vinden op grond van de gehanteerde stramienmaten. Bij de maatvoering wordt zo veel als mogelijk uitgegaan van een modulaire opzet.

De draagconstructie belemmert de functionaliteit en herindeelbaarheid niet. Drager en inbouw zijn zo veel mogelijk gescheiden door toepassing van niet-dragende binnenwanden. Constructief vaste elementen in de opbouw van de school zijn de constructie, de trappen, de liften, de schachten en sanitaire groepen. Deze elementen dienen zoveel mogelijk geconcentreerd te worden ten einde de herindeelbaarheid en flexibiliteit te vergroten.

Inzichten uit de praktijk

- De verdiepings- en dakvloeren bij voorkeur uitvoeren als balkloze vloeren opdat de ruimte tussen onderkant vloer en verlaagd plafond optimaal gebruikt kan worden.
- Constructieve delen (zoals vloeren en constructiedragende wanden) in verband met warmteaccumulatie en geluidsisolatie bij voorkeur uitvoeren in steenachtige materialen (systeemvloeren en –wanden of in het werk gestort beton).
- Gebouw heeft vrije overspanning van $\geq 7,5$ m (i.v.m. vrije indeelbaarheid)
- Streven: gebouw heeft bij voorkeur droog demontabel bouwsysteem (vanwege circulaire waarde).

⁵⁸ Conform Eurocode

6.4 Vloeren

6.4.1 Constructieve vloeren

Eisen vloerbelasting

Veranderlijke vloerbelasting begane grond- en verdiepingsvloeren, inclusief lichte scheidingswanden (geen steenachtige wanden op de verdiepingvloeren).	$\geq 4,0$ kN/ m ²
Veranderlijke vloerbelasting zoals bovenstaand voor ruimten waar gebruik een zwaardere belastbaarheid vraagt, zoals boekencollectieruimte, boekenopslag, ruimten voor bijzondere evenementen.	$\geq 5,0$ kN/ m ²
Veranderlijke belasting niet-beloopbare glasdaken ⁵⁸	$\geq 1,0$ kN/ m ²

In techniekruimten kan indien gewenst/ noodzakelijk een hogere veranderlijke vloerbelasting aangehouden (bijvoorbeeld voor machines). Dit dient te worden afgestemd met opdrachtgever. Door middel van een berekening dient aangetoond te worden of de nuttige vloerbelasting niet overschreden wordt.

Inzichten uit de praktijk

- Houd bij de constructie en de detaillering van vloeren (verdiepings- en dakvloeren) rekening met de onderdelen die hieraan bevestigd moeten worden, zoals plafonds, geluids- en verlichtingsapparatuur, borden, voorzieningen en installaties t.b.v. bewegingsonderwijs en overige installatievoorzieningen.

6.4.2 Vloerafwerking

De vloer en de vloerafwerkingen van binnen- en buitenruimten moeten in overeenstemming zijn met de functie en het gebruik van de desbetreffende ruimte. De vloer moet voldoende massa en stijfheid hebben om geluidsoverlast in een 'open' plattegrond te voorkomen.

De keuze voor de vloerafwerking dient in overleg tussen de opdrachtgever, gebruikers en architect te worden bepaald, waarbij – gelet op de functie en het gebruik van de desbetreffende ruimte – moet worden gelet op een aantal algemeen geldende (praktische) uitgangspunten.

Eisen

- Bevat geen PVC's met schadelijke weekmakers of andere gezondheidsschadelijke componenten.
- Onderhoudsvriendelijk/ -arm, makkelijk (nat) reinigbaar, vochtbestendig.
- Weerstand tegen chemicaliën (bestand tegen zwakke zuren, basen, oxiderende stoffen, detergents, oliën en vetten), schoonmaakmiddelen, et cetera.
- Milieuvriendelijk reinigen moet voldoende zijn voor het regulier en jaarlijks onderhoud.
- Beperk het aantal verschillende typen vloerafwerking om schoonmaakkosten zo laag mogelijk te houden.
- Sterkte en weerstand tegen indrukken.
- Stroefheid/ antislip, ook in combinatie met de gewenste verplaatsbaarheid van meubilair.
- Antistatische en antiallergische eigenschappen; stofbeperkend (de vloerafwerkingen mogen geen hinder opleveren voor CARA- en astmapatiënten).
- Vloeren dienen akoestische (geluiddempende) eigenschappen te hebben.
- Voldoen aan eisen zoals HACCP (keuken).
- Rekening houden met eisen met betrekking tot brandvoortplanting en rookontwikkeling conform Bbl.

Uitgangspunten

- Duurzaamheid en slijtvastheid (onder andere met betrekking tot verrijdbare bureaustoelen en rolstoelgebruikers).
- Dekvloeren worden zwevend uitgevoerd.
- Beperk het aantal verschillende typen vloerafwerking om schoonmaakkosten zo laag mogelijk te houden.
- Neem schoonloopzones buiten en binnen bij entrees op.
- Houd hier rekening met eventueel verschuiven van meubilair.
- Bij sanitaire ruimten zo uitgevoerd dat urine niet in het materiaal kan trekken.

Inzichten uit de praktijk

- Esthetische aspecten: representativiteit, kleur en structuur, ook na enige jaren van gebruik
- Beperk het aantal naden en voegen zoveel als mogelijk.
- Akoestische (geluiddempende) eigenschappen (wanneer een ruimte groter wordt, wordt het belang van geluiddempende eigenschappen steeds belangrijker).
- Bij sanitaire ruimten heeft een gietvloer de voorkeur.
- Dilataties op ruimtelijk logische plekken, denk aan bij overgangen van gebouwdelen
- In ruimten waar met chemicaliën wordt gewerkt en waar de vloeren geregeld nat zijn, moeten de vloeren met antislip worden afgewerkt.

6.5 Buitenwanden

De materiaalkeuze en de wijze van detailleren dienen zodanig te zijn, dat bij gangbare en acceptabele onderhoudsinvestering, vervuiling en degradatie van kwaliteit nauwelijks kan optreden gedurende een periode van 40 jaar. Kozijnen en deuren zijn bestand tegen hoogfrequent en intensief gebruik. Het noodzakelijke onderhoud alsook het schoonmaken kan op een eenvoudige wijze worden uitgevoerd. Voorzie het gebouw bij de aansluiting op het maaiveld zoveel mogelijk van vandaalbestendig en onderhoudsvrij materiaal. De gevel is bestand tegen vandalisme. Ook wordt er rekening gehouden met preventie van inbraak zoals het voorkomen van opklimbaarheid.

Inzichten uit de praktijk

- In verband met inbraakpreventie dienen de ramen van binnenuit te worden beglaasd. De beweegbare delen in de kozijnen worden van binnenuit aangebracht. Let bij de plaatsing van te openen ramen en ventilatieroosters op de positie boven verkeerswegen.
- In dit kader dient extra zorg te worden besteed aan de constructies en detailleringen van zonweringen, hemelwaterafvoeren, aansluitingen van en op de gevelafwerking, et cetera. Materialen zijn bestendig tegen mechanische beschadigingen, mogelijkheden tot het beklimmen worden voorkomen (geen richels en randen) en er wordt een antigraffiticoating aangebracht (tot 2,5 m vanaf maaiveld).
- Bij houten buitenwanden is extra aandacht nodig voor brandveiligheid.

Eisen

- Alle buitenwanden op de begane grond zijn tot minimaal 50cm hoogte opgebouwd uit een kras-/stoot-/molestbestendig materiaal.
- Buitenwanden zijn vanaf maaiveld met eenvoudig materieel bereikbaar voor reiniging en onderhoud⁵⁹.

⁵⁹ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

6.5.1 Gevelopeningen

Eisen

- Bij ramen met risico op doorval dient veiligheidsglas te worden toegepast, bijvoorbeeld gelaagd glas 44.2 of sterker.

NEN-norm(en)

NEN 2608, NEN 3569

Inzichten uit de praktijk

- De te openen ramen zijn voorzien van sloten.
- Ruimten gepositioneerd aan de gevel voorzien van een te openen raam met uitzondering van de ruimten waarin veel geluid zal worden geproduceerd.

Entree

Bij het vormgeven van de entree wordt een oplossing voorzien die rekening houdt met het voorkomen van inloop van vuil en nattigheid. De hoofdentree dient zodanig te zijn geconstrueerd dat er géén tochtverschijnselen via de entreehal kunnen ontstaan. Derhalve dient de entree van een tochtsluis of vergelijkbaar voorzien te zijn, wat inwaaien van vuil en zand voorkomt.

Inzichten uit de praktijk

De (leerling)entrees zijn voorzien van een tochtportaal met een minimale diepte van 3 meter met een tweevoudige zonering t.b.v. schoonloopsysteem toepassen, vergelijkbaar met EMCO o.g.:

- 1m verdiept schraaprooster met opvangbak buiten min. 1,5m¹ en toegepast over volledige breedte doorgang vergelijkbaar met Storax Nova Classic o.g.
- 3,5m¹ droogloop binnen vergelijkbaar met: Forbo Coral Brush 9mm o.g.

De (hoofd-)toegangsdeuren dienen van een zware kwaliteit te zijn en goed bestand tegen beschadiging. Achter alle buitendeuren een deurvastzetter en buffer aanbrengen, een en ander in zeer degelijke en duurzame uitvoering. De (hoofd-)toegangsdeuren kunnen door kinderen en rolstoelgebruikers zelfstandig worden geopend doordat deze zijn voorzien van een elektrische opener.

Te openen delen

Bij de vormgeving van de te openen delen, met name bij de ruimten op de begane grond, dienen maatregelen in het kader van inbraakpreventie genomen te worden. Eventueel draaiende kozijndelen dienen zodanig geplaatst te worden dat zij in normale gebruikssituaties geen gevaar of hinder op kunnen leveren voor de gebruiker. Vermijd de mogelijkheid voor gebruiker van het gebouw om uit het raam te hangen of te klimmen.

Inzichten uit de praktijk

- Draaiende kozijndelen dienen zodanig geplaatst te worden dat zij in normale gebruikssituaties geen gevaar of hinder op kunnen leveren voor de gebruiker hoogte raamopeningen vanaf 1,10m hoog (lestafels <0,90m). Te openen delen bij voorkeur 180° te openen indien mogelijk.
- Ramen op de verdieping zijn voorzien van draai-/kiepstand. De draaistand is enkel via een sleutel te bedienen t.b.v. glasbewassing (tilt-restrictor).
- Te openen raamdelen zijn tegelijkertijd met buitenzonwering te gebruiken

NEN-norm(en)

NEN3569 is van toepassing: hoogste eis geldt.

Eisen algemeen

- Sluitplan en sluitsystemen dienen aan te sluiten bij de gangbare systemen van gebruiker.
- Sluitplan dient afgestemd te zijn op het separaat gebruik van een eventuele sportvoorzieningen.

Eisen sport

- De draairichting van de ramen en deuren in de gymzaal is niet zaal-inwaarts.

6.5.2 Daken

Het dak dient bereikbaar te zijn middels een dakluik. Ten behoeve van de bereikbaarheid van installaties op het dak, tegellooppaden en valbeveiliging opnemen. Goten dienen eenvoudig bereikbaar te zijn voor inspectie en onderhoud. Daken dienen bereikbaar te zijn voor onderhoud, maar niet makkelijk beklimbaar door ongewenste bezoekers.

Eisen

- De materiaalkeuze van de dakisolatie dient te worden afgestemd op eventuele eisen van de verzekering en de lokale brandweer, e.e.a. in relatie tot plaatsing PV-panelen. Een scope 12 keuring dient te worden uitgevoerd.
- Valbeveiliging in de vorm van aanlijnbeveiliging.
- Dakconstructie is berekend op het gewicht van een vegetatie- of zonnedak.

NEN-norm(en)

Conform NEN-EN 795

Warmteweerstand berekend volgens NEN 1068.

Bereikbaarheid en toegankelijkheid daken conform NEN-EN 795

Inzichten uit de praktijk

- Rekening houden met aan te brengen installaties en PV-panelen.
- Accumulatie van water dient te worden voorkomen. Houd rekening met voldoende dakafschot.
- Op platte daken dient een looproute uitgezet, bijv. met tegels, ten behoeve van onderhoud.
- Dak van binnenuit bereikbaar, bijvoorbeeld vanuit een technische ruimte, bijvoorbeeld met toepassing van een afsluitbaar dakluik (Gorther RHT1015 o.g.)
- Bij toepassing van dakopeningen/ lichtkappen adequate doorvalbeveiliging opnemen/ integreren in het ontwerp
- Daken die in het zicht vallen dienen ordentelijk te worden ingedeeld en uitgevoerd.
- Indien PV-panelen worden toegepast dienen deze esthetisch in het dakvlak en buitengevel te worden ingepast.
- Daklichten inbraakwerend uitvoeren.
- Toegang dak eventueel vanuit een installatieruimte, af te wegen in een integraal ontwerpproces.

6.6 Binnenwanden

Eisen algemeen

- Niet-constructiedragende binnenwanden dienen eenvoudig, en tegen een lage investering te verwijderen of verplaatsbaar te zijn, waarbij overlast van stof en afvalmaterialen wordt beperkt. Scheidingswanden dienen voldoende sterk te zijn om krachten op te nemen die vanuit het specifieke gebruik van ruimten te verwachten zijn.
- Rekening houden met bevestiging van inrichting zoals digiborden, whiteboards, e.d.
- Bij scherpe hoeken dienen maatregelen getroffen te worden ter voorkoming van letsel en beschadiging.
- Onderhoudsvriendelijk/ -arm, makkelijk reinigbaar (c.q. voorkomen van vervuiling door gebruik), vochtbestendig, kras- en splinterbestendig.
- Binnenwanden zijn tot ca. 1.30m hoogte voorzien van een kras-/stootvaste afwerking met optimale schoonmaakbaarheid.
- Plinten hebben een onderhoudsvriendelijke detaillering in verband met stofopopening.
- Schakelaars en wandcontactdozen worden ingebouwd, waarbij geluidleken naar naastgelegen verblijfsruimten voorkomen worden.
- Natte en sanitaire ruimten (toiletten, douche- en kleedruimten) zijn afwasbaar tot aan het bouwkundig plafond en tot min. 70 cm hoogte zo uitgevoerd dat urine niet in het materiaal kan trekken.
- Wanden en deuren van sanitaire ruimten zijn tot minimaal 150 cm hoogte uitgevoerd zodat geen vocht opgenomen⁶⁰ wordt.
- Waterbestendig materiaal en afwerking toepassen achter wastafels, gootstenen en pantry's en in werkkasten achter de uitstortgootsteen.
- Wanden rondom keukengedeelten/ wasplaatsen zijn goed schoon te houden/ te reinigen⁶¹ en zijn voorzien van een spatscherm.
- Bestand tegen beschadigingen.

⁶⁰ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

- Akoestische (geluiddempende) eigenschappen en specifieke bouwwijze ten behoeve van het voorkomen van de verschillende vormen van geluidsoverlast.
- Eisen met betrekking tot brandvoortplanting en rookontwikkeling conform Bbl.

Eisen sport

- Vlakke, rechte binnenwanden in de sportzaal.
- Schakelaars, bedieningskastjes incl. afdekramen zijn vlak in de wand afgewerkt tot minimaal 2 m hoogte vanaf vloerpeil.
- Wanden tot 2,5m boven vloerpeil obstakelvrij afwerken. Bedieningsmechanismen, sportinrichting (o.a. touwen, klimrek, enz.) en brandslanghaspels (met balvaste deuren), enz. wegwerken in koven in muur en/ of afschermen.
- Lichamelijk contact dient zo min mogelijk letsel (wonden, blauwe plekken, schaven, branden) tot gevolg hebben. Dat betekent bijvoorbeeld geen bezande steensoorten of kunststofwanden. Uitwendige hoeken tot 2m boven vloerpeil afronden i.v.m. stootveiligheid.
- Binnenwanden tot 2,5m boven vloer uitvoeren in zachte wandbekleding.
- Er dient rekening gehouden te worden met een veilige akoestische omgeving. Af te stemmen met ervaringen opdrachtgever.
- Indien in de sportzalen geen plafond wordt toegepast, dienen dak, staalconstructie inclusief hulpstaal, installaties (bijvoorbeeld cv-leidingen, stralingspanelen, ventilatiekanalen en bouwkundige voorzieningen zoals afdekkapen) in één en dezelfde kleur te zijn uitgevoerd.
- Materialisering wanden dient bestand te zijn tegen mechanische beschadigingen, niet af te brokkelen of te korrelen en balvast te zijn.
- De (hulp)constructie dient geschikt en afgestemd te zijn met de sportinrichting. Sportinrichting wordt verzorgd door derden buiten het ontwerp-/bouwteam.

⁶¹ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

Inzichten uit de praktijk

- Rekening houden met de geluidswerende functie van bepaalde binnenwanden bij de positionering van bijvoorbeeld voorzieningen voor elektra.
- In verband met beschadiging/ bevuiling van de wand(bekleding) dient in overleg met opdrachtgever/ gebruiker afgestemd te worden over afwijkende wandbekleding onder 1,50m hoogte.
- Indien geperforeerde akoestische panelen worden toegepast dient het zogenaamde 'Moire-effect' te worden voorkomen.

Norm(en)

Zachte wandbekleding in sportzaal dient te voldoen aan NEN-EN 14041+C06 en NEN-EN-ISO 6356-00

6.6.1 Binnendeuren

Voor de meeste ruimten is het van belang dat vanuit de verkeersruimte kan worden waargenomen wat erbinnen gebeurt in het kader van sociale veiligheid. Welke ruimten het betreft wordt afgestemd met opdrachtgever/ gebruikers. Toegangsdeuren hebben bijvoorbeeld een zijlicht aan de slotzijde van de deur.

Deuren met glasopening en/ of zijlichten zijn voorzien van gelaagd veiligheids-glas. Daarnaast dient hierbij rekening gehouden te worden met privacy van gebruiker(s). Bij het naderen van branddeuren in gangen die toegang verschaffen van en naar trappenhuizen dient in verband met de veiligheid zichtbaar te zijn of er iemand van de andere zijde nadert.

⁶² Verkeersruimten en speel-/leerpleinen die volledig of gedeeltelijk worden gebruikt voor instructie of werken, vallen ook onder 'leslokalen'.

⁶³ Conform het PvE Frisse Scholen, klasse B

Inzichten uit de praktijk

- Rekening houden met glasbewassing.
- Voorkomen van schade bij openen van deuren., waarbij veilig gebruik niet gehinderd wordt.

Eisen

- Breedte van een deur is minimaal 90cm in verband met toegankelijkheid.

6.6.2 Plafonds

De hoogtes van ruimten dienen gerelateerd te zijn aan de omvang en de functie van de ruimten, en tenminste de afmeting per type ruimte te hebben zoals in de onderstaande tabel is weergegeven. De kwaliteit en de vormgeving van de plafonds of plafondafwerkingen dienen aan te sluiten bij de specifieke gebruiksfunctie van de betreffende ruimte en technische eisen zoals akoestische. Bij de plafonds wordt een gangbaar systeem toegepast.

Netto vrije hoogte; afstand van vloer tot (verlaagd) plafond	
Leslokalen ⁶²	≥ 2,8 m ⁶³
Sanitaire ruimte	≥ 2,6 m
Verkeersruimte ⁶⁴	≥ 2,8 m
Speellokaal	≥ 3,5 m
Toestellenberging (sportzaal)	≥ 2,75 m ⁶⁵
Sportzaal	≥ 5,5 m ⁶⁶

⁶⁴ Voorkeur is verdiepingshoogte sanitaire ruimte gelijk te stellen aan verblijfsruimte

⁶⁵ Conform het KVLO 'Handboek Huisvesting bewegingsonderwijs' v. 2024

⁶⁶ Conform het KVLO 'Handboek Huisvesting bewegingsonderwijs' v. 2024

6.7 Trappen en hellingen

De bouwkundige voorzieningen voor verticaal transport dienen afgestemd te zijn op het specifieke gebruik in het betreffende bouwdeel. Hoogteverschillen groter dan 0,21 m worden overbrugd door een trap en bij hoogteverschillen van groter dan 0,02 m een hellingbaan⁶⁷. Trappen en hellingen dienen zodanig te worden uitgevoerd dat de te verwachten voetgangersstromen op vlotte wijze en zonder het optreden van gevaarlijke situaties kunnen worden verwerkt. Indien trappen per bouw(deel) aanwezig zijn, deze positioneren nabij de in-/uitgang naar de bijbehorende buitenruimte.

Uitgangspunten

- Trederanden en leuning(en) dienen goed zichtbaar te zijn en contrastrijk ten behoeve van slechtzienden.
- Trappen hebben een minimale aantrede van 27 cm en een maximale optrede van 18 cm.
- Trappen worden voorzien van een wel van minimaal 3 cm.
- Trappen in ruimten waar kinderen tot zes jaar komen zijn voorzien van leuning op kindelhoogte (60 cm)
- De afwerking van treden is zodanig dat slippen niet mogelijk is.
- Onderhoudsvriendelijk/ -arm, makkelijk reinigbaar, vochtbestendig, kras- en splinterbestendig en slijtvast.
- Bestand tegen beschadigingen en vervuiling door regulier gebruik en vandalisme.
- Akoestische (geluiddempende) eigenschappen.
- Beschadiging tijdens de bouw (mechanische schade, vlekvorming en dergelijke) dient actief te worden voorkomen door beschermde voorzieningen.

Inzichten uit de praktijk

- Trappen bij voorkeur uitvoeren in (prefab)beton, steen of (gepoedercoat) metaal of gelijkwaardig.
- Bordestrappen hebben de voorkeur boven steektrappen i.v.m. veiligheid leerlingen.
- Trappen zijn bij voorkeur akoestisch ontkoppeld van de constructie, zodat 'klossen' of andere vormen van (contact)geluidsoverlast en/ of het doorgeven van trillingen aan wanden wordt voorkomen.
- De afwerking van treden is zodanig dat slippen niet mogelijk is, vergelijkbaar met Storax Ultragrip in n.t.b. RAL-kleur met medium antislipgradatie. Bemondering door uitvoerende partij ter goedkeuring aan opdrachtgever/ gebruiker.
- Hellingen minimaal 1,1 meter breed en een hoogte van niet meer dan 1 meter.

6.8 Balustrades en hekwerk

Balustrades en hekwerk dienen veilig en passend te zijn voor de gebruikers van het gebouw.

Eisen

- Balustrades zijn ontworpen met minimale opklimbaarheid.
- Balustrades zijn voorzien van ronde en/ of afgeschuinde bovenliggers/ deklijsten.
- Bij alle vormen van hekvullingen dient aandacht te zijn voor de afmetingen en randen van kieren en/ of openingen, zodat klemmen, vastzitten en/ of verwonden met een van lichaamsdelen te voorkomen.
- Spijlenhekken hebben een maximale balustrade opening van 8 cm.

⁶⁷ Conform ITS

6.9 Installatieruimten, schachten en kabelgoten

In het gebouw dienen de nodige technische ruimten te worden geprogrammeerd voor de opstelling van installaties. De positie en plaats is te bepalen op basis van het bouwkundig ontwerp (fase SO/VO). De schachten dienen zo centraal mogelijk te worden geplaatst ten opzichte van de technische ruimte en het bedieningsgebied van de installaties. Werktuigbouwkundige en elektro-technische installaties zijn in een integraal ontwerp separaat gegroepeerd binnen de beschikbare ruimte in verband met onderhoudswerkzaamheden.

Uitgangspunten

Ruimten voor technische installaties en schachten:

- Zijn goed bereikbaar en toegankelijk zodat de te controleren onderdelen bereikbaar en te onderhouden zijn.
- Zijn stofvrij en voldoende akoestisch gedetailleerd en afgewerkt.
- Bieden voldoende ruimte voor service en onderhoud.
- Zijn voorzien van werkverlichting.
- Voldoen aan de eisen van nutsbedrijven, eisen voor brandveiligheid en Bbl.
- Kabelinfrastructuur is geschikt voor glasvezels met buigstraal van 70mm.
- De in de ruimten aanwezige kabel- en leidinggoten worden zodanig geplaatst dat een efficiënte inrichting van ruimten niet belemmerd wordt. Bijvoorbeeld verticale goten in de wand en horizontale op de wand.
- De bekabeling wordt mogelijk in aaneengesloten kabelwegen aangelegd.

De kabel- en wandgoteninfrastructuur dienen zodanig gedimensioneerd te worden dat hierin de bekabeling voor voedingen, signalen (inclusief regeltechnisch), data- en telecommunicatie kan worden ondergebracht, rekening houdend met voldoende uitbreidingsmogelijkheden. Kabelgoten zijn voorzien van scheidingschotten. De horizontale en verticale kabelwegen zijn zodanig gedimensioneerd dat bekabelingen voor zwakstroom en sterkstroom in afzonderlijke compartimenten kunnen- en worden gelegd. Per situatie bepalen of een apart compartiment van data- en telecommunicatie voorzien dient te worden.

⁶⁸ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

6.10 Hang- en sluitwerk

De architect dient het beoogde door opdrachtgever/ gebruikers op te stellen sluitplan af te stemmen zodat de compartimentering hierbij aansluit, waarbij meerdere niveaus gehanteerd dienen te worden. Het aantal niveaus dient beperkt te worden en afgestemd op het gewenste gebruik. Ten behoeve van inzet van brandweer dient één type gehanteerd te worden waarbij gebruik gemaakt kan worden van een looper.

Uitgangspunten

- Toegang tot verschillende compartimenten, bedoeld voor verschillende gebruiksgroepen, wordt aan de buitenschil verleend m.b.v. met elektronische (flexibel programmeerbare) toegangscontrole. Dit dient nader afgestemd te worden aan de hand van de verschillende gebruiksgroepen (school, sportgebruiker, enz.).
- Hang- en sluitwerk zijn zwaar uitgevoerd en bestand tegen hoogfrequent en intensief gebruik⁶⁸.

Norm(en)

Hang- en sluitwerk dient te voldoen aan NEN-EN 1935, NEN 3664 en NEN 5089.

Het gehele gebouw dient te voldoen aan de RIO (Richtlijn Inbraakbeveiliging Onderwijsinstellingen), het politiekeurmerk en CCV (Centrum voor criminaliteitspreventie en veiligheid).

Hang- en sluitwerk in de buitenschil is van inbraakwerende kwaliteit, van minimaal inbraakwerendheidsklasse 3 en dient te voorzien te zijn van een keurmerk.

Inzichten uit de praktijk

- Hang- en sluitwerk dient passend te zijn bij het gewicht van deur/ raam.
- Deuren in logistieke ruimten dienen op een efficiënte manier open te gaan afgestemd op de specifieke functie.
- Nooduitgangen zijn voorzien van een noodhendel/ panieksluiting⁶⁹ aan de binnenzijde van de deur en deurstandsignalering.
- Deuren van toiletten dienen door medewerkers van de facilitaire dienst van buitenaf geopend te kunnen worden in geval van incidenten.

6.11 Sanitair

Verspreid door het hele gebouw dienen voldoende sanitaire voorzieningen en ruimten te worden aangebracht met een nette en degelijke uitvoering en uitstraling. Daarnaast moeten de materialen gemakkelijk te reinigen zijn. Alle toiletten (met uitzondering van mindervalidetoilet) zijn voorzien van een voorportaal, al dan niet voorzien van een wastafel. De wastafelcombinaties bestaan uit een wastafel en koudwaterkraan met een hoge boventuitloop en automatische spoelstop.

Per toiletgroep komt er minimaal één wastafel met kraan of één kraan per twee toiletten. De spiegels worden boven de wasbakken geplaatst en zijn vast/ verdiept opgenomen in het tegelwerk ter voorkoming van randvergoering (uitgezonderd van MIVA-toiletten, zie Uitgangspunten).

Zeepautomaten worden boven de wastafelcombinatie aangebracht ter voorkoming van het lekken van zeep op de grond. Afvoeren van wastafels en fonteinnetjes worden in de wand opgenomen. Afsluiters zijn duidelijk gemarkeerd op tekening en goed bereikbaar voor het oplossen van eventuele problemen. De toiletten voor mensen met een functiebeperking (mindervalidentoiletten) dienen centraal te zijn gelegen en goed bereikbaar te zijn. Gebouw beschikt (bij voorkeur) over genderneutrale toiletten⁷⁰.

⁶⁹ Zonder sleutel van binnenuit te openen.

⁷⁰ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

⁷¹ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

Uitgangspunten

- De opstelling van de toiletten in de sanitaire ruimte (toiletgroep) is zodanig dat de toegang tot de verschillende toiletten zich buiten de zichtlijn vanaf de toegang tot de sanitaire ruimte bevindt. De toegangsdeuren zijn voorzien van automatische sluiting.
- Toiletten voor kinderen tot 6 jaar grenzen direct aan onderwijsruimten en zijn voorzien van raam voor toezicht⁷¹.
- In elke toiletruimte bevindt zich een garderobehaak.
- Toiletten zijn voorzien van hangtoiletten met inbouwreservoir⁷².
- De toiletruimten bij voorkeur zo diep maken dat men zittend de deuren niet kan beschrijven en er voldoende ruimte is voor enige bewegingsvrijheid.
- Het sanitair wordt op de waterleiding (afsluitbaar middels een stopkraan en in geluidsarme uitvoering) en op de afvoeren aangesloten (water-, lucht- en stankdicht).
- Kranen hebben instelbare stroomtijd (bijvoorbeeld sensorcransen of drukknopcransen) en onder elke wasbak bevindt zich een ballofix in de waterleiding.
- Toiletputten en wastafels zijn vervaardigd van vuilafstotend materiaal.
- De toiletbril met doorlopende stang (zonder deksel) is aan de boven- en onderzijde glad.
- Toiletruimten worden voorzien van toiletrol-, handzeep- en handdoekdispenser.
- Afvallemmers, toiletrolhouders en toiletborstels worden op minimaal 20 cm boven de grond geplaatst.
- Voor het drogen van de handen wordt aangesloten op de wijze waarop dat binnen de betreffende organisatie is georganiseerd.
- De lucht uit toiletten wordt beschouwd als retourlucht en wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd. De toiletgroepen zijn hiervoor aangesloten op een separaat ventilatiesysteem.⁷³

⁷² Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

⁷³ Hierbij geldt; pas toe of leg uit. Er kan gemotiveerd afgeweken worden.

- In toiletruimten en keukens schrobputten dan wel -goten (indien relevant) inclusief stankafsluiter realiseren op een positie uit de looproute. Afstemmen met opdrachtgever.
- Er dienen MIVA-toiletten gerealiseerd te worden. Het aantal en positie dient te worden afgestemd met de gebruikers. Iedere bouwlaag is voorzien van een MIVA-toilet⁷⁴.
- MIVA-toilet is voorzien van douchemogelijkheid⁷⁵.
- MIVA-toiletten worden voorzien van een kantelbare opbouwspiegel.
- Waterpunten zijn te bedienen door rolstoelgebruikers⁷⁶

Inzichten uit de praktijk

- Er worden geen urinoirs toegepast.

Norm(en)

NEN 3215 + C1+ A1:2018 nl

NTR 3216: 2018 nl

Specificaties mindervalidetoiletten conform 'ITS' (Integrale Toegankelijkheidsstandaard).

6.12 Spoel- en wasvoorziening

Waar vanuit het gebruik van het gebouw gewenst dienen sanitaire voorzieningen (wastafels, wastroggen of spoelbakken) aanwezig te zijn die wassen en spoelen mogelijk maken. Was- en spoelvoorzieningen worden toegepast in:

- In ruimten met toiletvoorzieningen
- In keukens en pantry's
- In schoonmaakruimten
- In ruimten waar dit op aangeven van de gebruiker gewenst is

⁷⁴ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

⁷⁵ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

Eisen

- Uitvoering van was- en spoelvoorziening is porselein en met een drukknop voor de koudwatervoorziening in verband met verminderd waterverbruik.
- Toepassen van stankafsluiters bij de afvoer van water en de bezinkings- en onstoppingspunten,

6.13 Schoonmaakruimten

De schoonmaakruimten/ schoonmaakwerkkasten zijn voorzien van een uitstortgootsteen met stootrand en opklapbaar emmerrooster, warm- en koudwateraansluiting, zwenkraan, haken voor stofzuigerslangen, een stevig schap voor schoonmaakmiddelen en materialen en een gearde dubbele wandcontactdoos. De muren zijn voorzien van een gladde coating tot aan het plafond. De werkkast is bij voorkeur geplaatst naast een sanitaire ruimte en heeft een naar buiten openslaande deur (met slot) aan de lange zijde en goede ventilatie.

Inzichten uit de praktijk

- Overweeg bij gebruik van een vloerschrobmachine (incl. reinigen sportvloeren) een stortvoorziening waarin het vuile water op een eenvoudige uit de machine kan worden afgevoerd in het riool.
- Inrichting schoonmaakruimte afstemmen met schoonmaakbedrijf.
- Sanitaire toestellen voorzien van stopkraan in geluidsarme uitvoering.

6.14

⁷⁶ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

6.15 Doucheruimten

De doucheruimten zijn voorzien van een voorportaal. Geen kunststof of glazen wanden toepassen. Bij meerdere douches in een ruimte is een douche is voorzien van een douchecombinatie, bestaande uit een inbouwdouchekraan met sensorbediening; looptijd 30 seconden en een vooraf ingesteld debiet van minimaal 6 liter en maximaal 8 liter per minuut, uitgevoerd in een vandaalbestendige uitvoering. De leidingen worden weggewerkt in de wand.

Tevens is de douche voorzien van minimaal een bouwkundige wand die een afscheiding biedt van vloer tot plafond. Daarnaast is de ruimte voorzien van een zeephouder en een dubbele handdoekhaak. De afvoer van de doucheruimte moet worden uitgevoerd met een ABS-vloerput, 150x150mm, met een vastschroefbaar rooster. Bij het plaatsen van een douche dient stank voorkomen te worden. I.v.m. legionellapreventie dient een automatische spoelkraan geïnstalleerd

Eisen

- Installaties voor warm en koud tapwater moeten worden uitgevoerd conform de bepalingen in ISSO-publicatie 55.1 Legionellabestrijding.

Inzichten uit de praktijk

- De maximale temperatuur die instelbaar is, dient een veilige te zijn waardoor letsel wordt voorkomen.

6.16 Glasbewassingsvoorziening

Glasbewassing moet op een efficiënte en veilige manier kunnen plaatsvinden en moet voldoen aan de richtlijnen die de Arbo-regelgeving geeft. Rekening dient gehouden te worden met een strook verharding voor toegang van een hoogwerker rondom het gebouw. Indien gekozen wordt voor een glasbewassingsinstallatie (bijvoorbeeld door middel van een gondel) mogen zonwering, gevelreclame, luifels en objecten in de omgeving van het pand de installatie niet hinderen. Daarnaast moet er een vorstvrije watervoorziening op het dak worden gerealiseerd en minimaal één vorstvrije watervoorziening *per gevel* t.b.v. gevelbewassing.

6.17 Bouwkundige voorzieningen technische installaties

Uitgangspunten

Ten behoeve van de technische installaties worden onderstaande bouwkundige voorzieningen getroffen:

- Schakelaars en wandcontactdozen worden in principe ingebouwd. Afwijkingen zijn mogelijk, bijvoorbeeld in techniek-/ handvaardigheidslokalen.
- Indien nodig opstortingen in technische ruimten.
- Benodigde sparingen in vloeren en wanden ten behoeve van leidingen en kanalen die bij wanden met een brandwerende functie akoestische en brandwerend worden afgedicht.
- Benodigde schachten, leidingschachten en ruimten voor verdeelkasten.
- Bouwkundige voorzieningen die een flexibele werkplekstelling in alle ruimten mogelijk maken zonder dat de werkplekvoorzieningen, zoals elektra, spraak- en databekabelingen hinderlijk dan wel zichtbaar aanwezig zijn.
- Bouwkundige voorzieningen aan gevel, plafonds, vloeren of binnenwanden voor de bevestiging van vaste inrichtingsonderdelen, rails, vensterbanken, verduistering, schoolborden, projectieschermen, afbeeldingen of apparatuur, gordijnen, verduistering en dergelijke.
- Brandblussers en –haspels worden ingebouwd in verzonken wandnissen en voorzien van een deur.
- Akoestisch- en brandwerend dicht zetten van spleten en sparingen.
- Voorzieningen treffen ten behoeve van de liftinstallatie(s).
- Benodigde verharde stroken isolatie en bevestigingspunten ten behoeve van de gevelonderhoudsinstallatie.

6.18 Programma van Eisen-specifieke inrichting

Het gebouw dient te worden opgeleverd met de gevraagde noodzakelijke voorzieningen die tot de losse- en vaste inrichting behoren, zoals aangegeven in de bij projecten te hanteren demarcatielijst. Het ontwerp, of opname in het ontwerp hiervan, wordt voorgelegd aan opdrachtgever en gebruikers.

Aandachtspunten zijn privacy, akoestiek, het helpen van mensen in een rolstoel en het creëren van een goede (tochtvrije) werkplek achter de balie. Een balie dient eveneens adequaat verwarmd te worden en voorzien van ventilatie. Meubilering ter plaatse van ruimten met een sprinklerinstallatie, bijvoorbeeld open studieplekken in atria, uitvoeren als vaste, niet verplaatsbare inrichting. Rekening dient te worden gehouden te worden met de voorwaarden van betreffende sprinklerinstallatie.

Bewegwijzering

Het gehele gebouw wordt voorzien van duidelijke bewegwijzering ten behoeve van vaste gebruikers, medewerkers en bezoekers. Daarnaast worden in het gehele gebouw genormaliseerde pictogrammen geplaatst. De centrale ingangspartij is het beginpunt voor het bewegwijzeringssysteem. In ieder geval dient rekening gehouden te worden met bewegwijzering voor:

- Verwijzing naar nooduitgangen, brandblusmiddelen, vluchtwegen en EHBO-post in alle verblijfsruimten en op duidelijk zichtbare plaatsen in de verkeersruimten;
- Verwijzing naar toiletten en MIVA-toiletten;
- Verwijzing naar trap(pen) en lift(en);
- Aanduiding van restauratieve voorzieningen en overige functies;
- Aanduiding van ruimten (namen en/ of ruimtenummer).

Norm(en)

NEN 6088 A1/ ISO 3864

Besluit Veiligheidssignalering op de arbeidsplaats 1982

Ruimte afvalcontainers

Afvalstoffen worden gescheiden ingezameld en afgevoerd. Ruimte t.b.v. afvalcontainers biedt ruimte voor gescheiden afvalstromen.

Afvalcontainers binnen

Wanneer deze binnen gerealiseerd wordt, deze voorzien van dubbele deuren zowel aan de gangzijde als aan de straatzijde en voorzien van slagvaste en spatwaterdichte wandcontactdozen. Betonnen vloer voorzien van slijtvast 'gladde' coating en een schrobput. Dorpels afgeschuind. Wanden voorzien van deugdelijke stootranden ter bescherming van de wanden.

Inzichten uit de praktijk

- Draag in binnenruimte zorg voor adequate ventilatie zodat er geen stankoverlast binnen de ruimte of in naastgelegen ruimten ontstaat.
- De brandveiligheid dient geborgd te zijn.

Afvalcontainers buiten

Afvalcontainers worden (semi-) ondergronds uitgevoerd en zijn afsluitbaar of voorzien van een afsluitbare omheining (minimaal 110 cm hoog) ter voorkoming van invallen/-sluipen. Afvalcontainers buiten liggen niet zichtbaar op de route naar de bezoekersentree. Opslagruimte vuilnis is bereikbaar vanaf openbare weg⁷⁷.

⁷⁷ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

7. Elektrotechnische installaties

In dit hoofdstuk zijn uitgangspunten geformuleerd die gespecificeerd per installatieonderdeel een prestatieniveau aangeven, waarmee in het ontwerpstadium en bij de verdere planuitwerking rekening moet worden gehouden. Deze punten zullen in overleg met de in te schakelen adviseur voor de technische installaties en de architect nader worden uitgewerkt.

Uitgangspunten

- Rekening houden met bereikbaarheid/ toegankelijkheid en vervangingsmogelijkheden.
- Installaties voor communicatie, beveiliging en gebouwbeheer zijn integraal ontworpen en op elkaar afgestemd (IP-protocol)⁷⁸.
- Integratie vindt plaats op gebied van bekabeling, centrale apparatuur en functionaliteit⁷⁹.

Norm(en)

Alle installaties uitvoeren conform de laatst uitgegeven, van toepassing zijnde normen.

Alle gebruikte materialen moeten voorzien zijn van een CE-markering en een KEMA-keurmerk.

Indien materialen niet zijn voorzien zijn van KEMA-keur mogen materialen toegepast worden welke zijn voorzien van een ENEC-keur.

De installateur dient in het bezit te zijn van een KOMO-INSTAL certificaat BRL6000-2.

⁷⁸ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

7.1 Centrale elektrotechnische voorzieningen

Het aantal aansluitpunten voor energievoeding in het gebouw dient van zodanige omvang te zijn dat alle vast geïnstalleerde elektronische installaties en machines van stroom met de juiste spanning voorzien worden. Het dient voor de gebruiker in het hele gebouw mogelijk te zijn om elektronische apparaten permanent aan te sluiten en er dienen voldoende aansluitpunten te resteren voor incidenteel gebruik. Daarnaast dient geïnventariseerd te worden wat de vraag is van de apparatuur in de voor onderwijs specifieke ruimten. Ook deze energiebehoefte dient meegenomen te worden in het ontwerp.

Uitgangspunt is dat gebruik gemaakt gaat worden van laptops. Daartoe zijn er voldoende oplaadpunten benodigd in alle ruimten. Houd hierbij rekening met voorzieningen in eventuele vaste inrichting.

Uitgangspunten

- Uitgaan van één nutsaansluiting voor het hele gebouw.
- Opgewekte zonnestroom dient terug geleverd te kunnen worden.
- Een PV-aansluiting dient op de hoofdverdeler geplaatst te worden.
- Implementeren van dynamische vermogensbegrenzing ten behoeve van de regeling van energieopwekking en vermogenssturing van de installatie.
- Er wordt voorzien in adequate overspanningsbeveiliging ter bescherming van alle centrale elektrotechnische installaties

Bij het bepalen van de nutsaansluiting rekening houden met:

- Een minimale reservecapaciteit van 25%.
- Een maximaal dakvullend veld PV-panelen.
- Gelijktijdigheid

⁷⁹ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

7.1.1 Regelbaarheid installaties

De sturing is grotendeels centraal middels een Gebouwbeheersysteem (GBS) met een (beperkte) lokale naregeling. Dit systeem is gebruikersvriendelijk, eenduidig, logisch, uitleesbaar zonder al te veel kennis van zaken en eenvoudig in gebruik. Alle regelapparatuur dient geschikt te zijn voor aansluiting op een GBS, die middels software vanaf een desktopcomputer kan worden bediend. Signalering én bediening vanaf een nader te bepalen plaats middels een bedieningstableau. Het GBS dient op afstand te kunnen worden beheerd en bediend. De schakelinrichting, de definitieve omvang van de regelinstallaties en de functionaliteit van het GBS komt met opdrachtgever/ gebruiker tot stand.

Eisen

Tijdens het ontwerpproces dient vroegtijdig nagedacht worden over welke systemen het GBS zou moeten aansturen. Denk daarbij aan:

- Veegschakelaar voor alle geschakelde verlichting bij hoofdingang, incl. separate instelbaarheid per zone in verschillende groepen in overleg.
- Schakelen van schemerschakeling t.b.v. terrein- en gevelverlichting.
- Schakelen van waak- en veiligheidsverlichting.
- Schakelen van de krachtstroom (indien van toepassing).
- Schakelen van de liftinstallatie en pieklastbewaking lift (indien relevant).
- Vastleggen data energieregistrerende apparatuur per categorie/ zone (o.a. PV-, klimaat-, LBK-installatie, opwekking- en afgiftesysteem, verlichting, etc.).
- Meetgegevens worden minimaal 12 maanden bewaard, t.b.v. analyse bij klachten of storingen.
- Tijdschakeling voor verwarming/ koeling en ventilatie voor de separate compartimenten, handmatig te overrulen.
- Energieopwekking (noodstroomvoorziening, indien van toepassing).
- Signaleren van de nooddeuren bij de buitengevel.
- Melding mindervalidentoilet.
- Bedienen inbraaksignalering/ brandsignalering/ ontruimingsalarm.
- Voorbereiding voor het gescheiden telefonisch kunnen doormelden van storingen, inbraak- en brandmeldingen.

Inzichten uit de praktijk

- Het GBS is zodanig ontworpen, dat updates mogelijk zijn door aanpassing van de software en niet door vervanging van de hardware.
- Het concept voor het GBS dient vroegtijdig bij de opdrachtgever voorgelegd en inhoudelijk door de adviseur met de opdrachtgever besproken te worden op functionaliteit en bedienbaarheid.
- De elektrische installatie dient zodanig te zijn ingesteld dat deze uitleesbaar en bruikbaar is voor het tonen in een energiespiegel waarmee opgewekte en verbruikte energie inzichtelijk gemaakt kan worden.

Bij de balie is een centraal bedienings- en signaleringspaneel voorzien voor de centrale signalering en bediening van onder andere verlichting, centrale verwarming, luchtbehandeling, mechanische ventilatie, overbrugging buitenverlichting, (verzamel)storingmeldingen, signalering mindervaliden, ontgrendeling toegangsdeur(en) et cetera. Alle meldingen voorzien van een akoestisch signaal, dat met een afsteldrukker kan worden uitgeschakeld. Naast een centraal paneel ook decentrale bedieningspanelen opnemen met nader te bepalen functies. Op het centrale paneel worden alle algemene ruimten geschakeld en gesignaleerd en tevens worden alle storingen van de andere panelen op dit paneel zichtbaar gemaakt.

Inzichten uit de praktijk

- Stem in het ontwerp een aantal reserveposities af met de opdrachtgever.

7.1.2 Verdeelinrichting

De centrale elektrotechnische voorzieningen moeten zodanig worden opgeleverd dat zij geschikt zijn voor het storingsvrij, veilig en doelmatig voeden, schakelen en bedienen van alle in het gebouw aanwezige elektrische apparatuur, inclusief de bedrijfsinstallaties en de gebruikersapparatuur.

Uitgangspunten

- De licht- en krachtinstallatie dient te worden gescheiden op de daarvoor bestemde groepen van de hoofdverdeelinrichting.

Voor het bepalen van de capaciteit van de nominale stroom van de hoofdverdeelinrichting dient rekening te worden gehouden met de hierna omschreven, maximaal gelijktijdig optredende belasting. De gelijktijdig optredende belastingen dienen gecontroleerd te worden op basis van ervaringen.

Gelijktijdigheid en reservecapaciteit zie paragraaf 2.2.5.

7.1.3 Kanalisatie

Uitgangspunten compartimentering

De leidinggoten te voorzien van 2 scheidingsschotten voor realisatie van 3 compartimenten:

1. Ten behoeve van licht- en krachtinstallaties
2. Ten behoeve van inbraak- en brandmeldinstallatie (min. 70 mm breed)
3. Bekabeling ten behoeve van telematica en data

Inzichten uit de praktijk

- De data-/ telefoonbekabeling en 230V bekabeling mogen niet in naastliggende compartimenten worden gemonteerd.
- De positionering van de leidinggoten mag niet belemmerend zijn bij de inrichting van de ruimten.
- Doorvoeringen overeenkomstig de akoestische en/ of brandvertragende eisen van de betreffende vloer of wand afwerken.

7.1.4 Krachtstroom

Krachtstroomvoorziening 400 V dient in voldoende mate aanwezig te zijn voor de permanent aan te sluiten elektrotechnische apparaten, gebouwinstallaties, 3-fase contactdozen en dergelijke. De krachtinstallatie te voeden vanaf afzonderlijke verdeelkasten, welke rechtstreeks op de verdeelinrichting zijn aangesloten.

In overleg met de gebruiker de ruimten waar krachtstroom nodig is bepalen. Onderzocht dient te worden of het terrein in de toekomst gebruikt gaat worden voor evenementen. Krachtstroom op het terrein of aan de gevel kan dan aan de orde zijn.

7.1.5 Aansluitpunten en schakelmateriaal

Het gebouw moet worden voorzien van voldoende, veilig, uniform, gebruiksvriendelijk schakelmateriaal en aansluitpunten. Het dient voor de gebruiker in het hele gebouw mogelijk te zijn om elektronische apparaten permanent aan te sluiten en er dienen voldoende aansluitpunten te restereren voor incidenteel gebruik.

De exacte bepaling van locatie, aantal, capaciteit en type wandcontactdozen (w.c.d.'s) en aansluitpunten dat per ruimte benodigd is, moet in samenspraak met de gebruikers, opdrachtgever en ontwerpende adviseurs (dit geldt ook voor maatwerkmeubilair) worden bepaald en vastgelegd in een ruimteboek. Voor een aantal ruimten (niet uitputtend) is onderstaand het aantal wandcontactdozen t.b.v. een 230V aansluiting weergegeven.

Inzichten uit de praktijk

- Rekening houden met eenvoudige uitbreidbaarheid van het aantal w.c.d.'s/ aansluitpunten.
- Bij voorkeur aansluitpunten 230V, waar nodig 400V.
- Punten voor sterkstroominstallatie en vaste aansluitingen van machines/ apparatuur voorzien van groepenaanduiding. Deze aanduidingen onuitwisbaar aanbrengen op slagvast materiaal.
-

Gelijktijdigheid en reservecapaciteit zie paragraaf 2.2.6.

⁸⁰ Voor deze wandcontactdozen en met name de plek ervan dient met de opdrachtgever nader overlegd te worden. Verlengsnoeren of vergelijkbare systemen hebben met nadruk niet de voorkeur.

Uitgangspunten aansluitpunten	230V	400V
Onderwijsruimte - leerlingwerkplek ⁸⁰	0,35 w.c.d.'s/ leerlingwerkplek	
Onderwijsruimte/ overlegruimte	2 dubbele w.c.d.'s	
Bibliotheekruimten	n.t.b. in overleg met gebruikers	
Kunst & Cultuurruimten	1 w.c.d.'s/ leerlingwerkplek	
Podiumplein/ theater	n.t.b.	n.t.b.
Leerlingwerkplekken	0,5 w.c.d. per plek	
Kantoorwerkplek	1 dubbele w.c.d.	
(Receptie)balies	2 dubbele w.c.d.'s per (werk)plek plus 2 x UTP-aansluiting	
Overlegruimte – algemeen gebruik	1 dubbele w.c.d. per 4 vergaderplekken	
Naast of nabij de toegangsdeur van iedere verblijfsruimte.	1 dubbele w.c.d.	
In verkeersruimten, net boven plintheogte	1 dubbele w.c.d./ 15m ¹	
In trappenhuizen	1 dubbele w.c.d./ verdieping	
Op buitenhoeken van gebouw, bij ingangen en fietsenstallingen	Voorbereiding UTP-aansluitingen aansluiting buitencamera's (POE), zodanig geplaatst t.b.v. volledige beelddekking ⁸¹	
T.b.v. installaties	n.t.b.	n.t.b.

⁸¹ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024), geldt in dit geval ook voor PO

7.2 Verlichting

De kunstlichtinstallatie, uitgangspunt is LED, in het gebouw dient zodanig te zijn dat in elke ruimte bij elk daglichtniveau een verlichtingssituatie te realiseren is, die een optimum vormt uit oogpunt van gebruik en energiezuinigheid en voldoet aan de Arbonormen.

Het is van belang om in het DO een lichtplan op te stellen voor het toepassen en optimaliseren van de LED-lichtbronnen en stuur- /regelsystemen.

Uitgangspunten

- De gegeven luxwaarden dienen gerealiseerd te worden op 0,75 m boven de vloer en 0,4 m vanaf de wanden.
- De verlichtingssterkte op vloerniveau is niet minder dan 10 lux.
- Oriëntatieverlichting is 10 – 200 lux.
- Indien, ten behoeve van werkzaamheden voor een bepaald deel van de ruimte, een hogere verlichtingssterkte wordt vereist, de algemene verlichting aanvullen met een plaatselijk aan te brengen verlichting.
- Bedienings-, instel- en onderhoudspunten zijn voldoende verlicht. Het gebouw beschikt over waakverlichting die bestaat uit een beperkt aantal armaturen in de verkeersruimten. Deze gelijktijdig te laten schakelen met de buitenverlichting of blokkering schakeling van de standaard verlichting in de verkeersruimten.

Hierbij dient rekening gehouden te worden met een goede gelijkmatigheid en beperkte luminantieverschillen ter vermindering van de oogbelasting. Er moet sprake zijn van zo min mogelijk helderheidsverschillen, verblinding, spiegeling en reflectie. De keuze van richting en soort licht en type armatuur dient gemotiveerd te worden en afgestemd met opdrachtgever en gebruikers.

⁸² Conform het PvE Frisse Scholen, klasse A

Om een goede algemene verlichting te bereiken, dient het werkvlak gelijkmatig te worden verlicht. Kunstverlichting in onderwijsruimten is beperkt regelbaar: de verlichting is bijvoorbeeld in delen in of uit te schakelen (de zone bij het bord apart, waar het armatuur evenwijdig aan het bord geplaatst is) en dimbaar⁸². In onderwijsruimten (ook aan de noordzijde) is de zonwering gebruikt om hinderlijk tegenlicht en hinderlijke reflecties te voorkomen. In kantoorruimten is de verlichting per vertrek of per zone (in het geval van een open kantoorruimte) ook handmatig aan- en uit te zetten.

Norm(en)	
Algemeen	NEN-EN 12464-1
Sport	NEN-EN 12193, NN 351005
Armaturentest sport	UNN-BH-SR

Eisen algemeen ⁸³	
Gelijkmatigheidsindex van het taakgebied	$U_0 \geq 0,6$
Gelijkmatigheidsindex van omgeving	$U_0 \geq 0,5$
Behoudfactor	$\geq 0,8$
Verlichtingssterkte door kunstlicht op werkvlak in onderwijsruimten ⁸⁴ en kantoorwerkplekken	≥ 500 lux
Verlichtingssterkte door kunstlicht op werkvlak in overige verblijfsruimten	≥ 400 lux
Verlichtingssterkte door kunstlicht in ruimten niet bestemd voor langdurig verblijf (entrees, verkeersruimten, garderobes, toiletten, opslag, technische ruimte, etc.)	≥ 300 lux
Kleurtemperatuur	$\geq 3.000K, < 4.000K$
Kleurweergave index ⁸⁵	$R_a \geq 80$
Waarde voor de beperking van de 'verblindingshinder'	$UGR_L \leq 19$
De gemiddelde verlichtingssterkte op de wanden $\bar{E}_{m,wall}$ door kunstlicht.	≥ 150 lux

⁸³ Conform het PVE Frisse Scholen, klasse B

⁸⁴ Betreft ook verkeersruimten die worden ingezet ten behoeve van onderwijs

Inzichten uit de praktijk algemeen
<ul style="list-style-type: none"> Besteed specifiek aandacht het voorkomen van problemen door lichtflikkering en stroboscopische effecten (lichtoutput). Een en ander in lijn met de laatste LED-lichtadviezen van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV). Kies bijvoorbeeld bij toepassing van Ledverlichting voor verlichting met een flickerfrequentie van minimaal 100Hz en met een flickerpercentage $< 3\%$ conform IEEE-standard 1789. Kies bij toepassing van Ledverlichting voor (voldoende) diffuse optieken met een egale structuur, zoals opaalglas. De armaturen dienen eenvoudig aangebracht, reinig-, onderhoud-, verwijderd- en verplaatsbaar te zijn zonder plafonds te beschadigen. Indien bij kantoorwerkplekken sprake is van aanvullende verlichting (bureau-lampen) dan kan ervoor gekozen worden om de algemene verlichting in te stellen op 300 lux in plaats van op 500 lux (gemeten bij niet-ingeschakelde lokale verlichting).

Uitgangspunten
<ul style="list-style-type: none"> Actieve inschakeling. Uitschakeling van verlichting in alle ruimten m.u.v. verkeersruimten d.m.v. aanwezigheidsensoren; Toiletten, berg- en kantooruimten voorzien van een bewegingsmelder. In ruimten groter dan 30 m² dient de mogelijkheid te bestaan om slechts een deel van de verlichting te schakelen. Verlichting in pauzeruimte/ ontmoetingsruimte is traploos dimbaar en in delen apart te schakelen (bijvoorbeeld een podium).

⁸⁵ Bij ledverlichting: bovendien een R9-waarde ≥ 10

Inzichten uit de praktijk sport	
▪	Zaalindelingen dienen afgestemd te worden met opdrachtgever/ gebruiker.
▪	Positionering van verlichting dient afgestemd te worden op de gewenste zaalindeling waarbij uitgangspunt is verblinding te voorkomen.
▪	Verlichting in de sportzaal en nevenruimten dienen vanuit een docentenruimte te kunnen worden geschakeld.
▪	Uitvoering volgens meest zuinige variant, daglichtafhankelijk en met aanwezigheidsdetectie.
▪	Met het oog op een zuinig energiegebruik hebben binnenwanden en plafonds, met name de grotere oppervlakken, een goede diffuse reflectie en zijn bijvoorbeeld licht van kleur.
▪	Grote verschillen in helderheid leiden tot vermoeidheid.
▪	Uitgegaan dient te worden van een aanvangswaarde van minimaal 1,25 maal de gemiddelde gebruikswaarde bij hoogfrequente verlichting.

Eisen sport	
Gelijkmatigheidsindex van het taakgebied	$U_o \geq 0,7$
Gelijkmatigheidsindex van omgeving	$U_o \geq 0,5$
Behoudfactor	$\geq 0,7$
Verlichtingssterkte voor trainingen, recreatieve sportbeoefening en onderwijs	≥ 300 lux
Verlichtingssterkte door kunstlicht t.b.v. schoonmaak	≥ 150 lux
Kleurtemperatuur	$\geq 3.000K,$ $< 4.000K$

⁸⁶ Bij ledverlichting: bovendien een R9-waarde ≥ 10

Kleurweergave index ⁸⁶	$R_a \geq 90$
Waarde voor de beperking van de 'verblindingshinder'	$UGRL \leq 19$
Kleurtolerantie (MacAdam)	3
(Kleur)reflectiefactor	$\geq 0,6, < 0,8$

7.3 Terrein- en gevelverlichting

Terreinverlichting dient in aard en omvang zodanig te worden ontworpen dat ten behoeve van oriëntatie, vandalisme- en inbraakpreventie en uit oogpunt van sociale veiligheid de toegangen en de looproute naar de toegangen aangeliicht worden. Armaturen spatwaterdicht, slagvast en molestbestendig.

Hiertoe aan de gevel van het gebouw, nabij alle toegangen en op plaatsen waar 'hangplekken' kunnen ontstaan, weer- en vandaalbestendige armaturen plaatsen in een eenvoudige uitvoering. Daar waar sociale controle mogelijk is beveiligingsverlichting aanbrengen. Als er geen sociale controle is, schrikverlichting aanbrengen. Ook bij de parkeerplaatsen en de fietsenstallingen is verlichting aangebracht.

De terreinverlichting dient te worden in- en uitgeschakeld middels een schemerschakeling. De buitenverlichting dient te worden vrijgegeven op het GBS. Op een centraal punt dient een overbruggingsschakelaar voorzien te worden.

Inzichten uit de praktijk	
▪	Verlichte gevelreclameborden dienen geschakeld te worden als de terreinverlichting.
▪	Alle in- en uitgangen zijn voorzien van buiten- en binnenverlichting (veiligheid). Buitenverlichting is slagvast en voorzien van schemer- en/ of aanwezigheidssensoren.

7.4 Communicatie

Ten behoeve van een data- en communicatieinstallatie dient een bekabelingssysteem (horizontale bekabeling) worden aanbracht bestaande uit een passief datanetwerk (connectoren, bekabeling, patchkasten). De bekabeling en kabelgoten dienen een netwerk mogelijk maken dat een flexibele ruimte-indeling mogelijk maakt.

Bekabeling en actieve componenten conform geldende standaarden waarbij uitgangspunt is onverstoord gebruik (functioneel en technisch) gedurende een minimale periode van 15 jaar.

Uitgangspunten

- Het gebouw dient te worden voorzien van een wifi-installatie t.b.v. het Eduroamnetwerk, waarbij de wifizenders door middel van PoE worden gevoed. Gebouw is uitgerust met gecertificeerd datanetwerk type UTP Cat 6a en is geschikt voor POE (Power Over Ethernet)⁸⁷ en dient gecertificeerd te worden opgeleverd.
- Datanetwerk: ten behoeve van een data (en telefooninstallatie) moet (per gebruiker) een bekabelingssysteem (horizontale bekabeling) worden aanbracht bestaande uit een gecertificeerd passief datanetwerk (connectoren, bekabeling, patchkasten).
- Afhankelijk van telefonieconcept is telefooninstallatie uitgerust (data-bekabeld) voor VoIP⁸⁸.
- Bekabeling aanbrengen in kabelgoten, rekening houdend met voldoende uitbreidingsmogelijkheden.
- De bekabeling vormt een netwerk dat een flexibele ruimte-indeling mogelijk maakt.

⁸⁷ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

⁸⁸ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

- Maximale lengte netwerkkabel is 90 meter, anders een tussenstation of COP-glasvezel toepassen⁸⁹.
- Centrale patchkasten en servers worden geplaatst in een ruimte die eventueel gekoeld kan worden en voorzien van diverse spanningsgroepen om belasting en uitval te voorkomen. Voorziening combineren met technische of reproruimte met als voorwaarde dat geen 'natte' ruimte is.
- Reserveaansluitingen t.b.v. data n.t.b.
- Ten behoeve van ieder digibord is voorzien in twee dubbele data-aansluitingen en een dubbele wandcontactdoos⁹⁰.
- Elk data-aansluitpunt dient te worden uitgevoerd met 2 RJ45-connectoren.
- Access points in het zicht plaatsen (bijvoorbeeld onder een verlaagd plafond) in verband met voorkomen storing van het signaal.

⁸⁹ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

⁹⁰ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

Inzichten uit de praktijk

- Rekening houden met eenvoudige uitbreidbaarheid van het aantal wand-contactdozen/ aansluitpunten en daarmee bekabeling.
- Alle punten ten behoeve van spraak en data voorzien van een patchnummer. Deze aanduidingen onuitwisbaar aanbrengen op slagvast materiaal.
- De dienst Informatisering, Automatisering en Informatiebeveiliging (IAA) van opdrachtgever dient betrokken te worden bij het opstellen van de bekabelingsplannen.
- Actieve componenten zoals access points (t.b.v. WiFi/ draadloos netwerk), switches en routers worden ingemeten en geplaatst door leverancier van opdrachtgever.
- Wifi-netwerk heeft voldoende (piek) capaciteit: dekking in gehele gebouw.
- Onderwijsruimten en gebruikruimten zijn boven het plafond voorzien van een access point⁹¹. Uitgaande van één access point per ca. 60 m².
- Positionering van patchkasten voor samenwerkingspartners en/ of ruimten hiervoor dient met gebruikers afgestemd te worden. Bijvoorbeeld of deze in technische ruimten kunnen of dat dit ongewenst is.

7.4.1 Geluidsinstallatie

Uitgangspunten

- Het gebouw dient in overleg en afstemming met de gebruiker en opdrachtgever te worden voorzien van een geluidsinstallatie ten behoeve van leswis-sesignalering.
- Gebouw beschikt over aansluitingen voor een mobiele geluidsinstallatie (invulling afhankelijk van omvang school)⁹².

⁹¹ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

7.5 Beveiliging

In het gebouw dienen de onderstaande beveiligingsinstallaties te worden gerealiseerd. Het ontwerp van de inbraakbeveiliging dient te worden afgestemd op de resultaten van een beveiligingsonderzoek en eisen van de verzekeringsmaatschappij.

Doormeldingen naar de centrale receptie-/ beheerderruimte van de school vanuit de centrale bedienings- en signaleringspaneel. Er dienen koppelingen te (kunnen) worden opgenomen met:

- Brandmeldinstallatie
- Ontruimings-/ alarminstallatie
- GBS/ CMI
- Indien nodig: inbraakinstallatie (voor in- en uitschakelen pand)

7.5.1 Overspanningsbeveiliging

Om de apparatuur zo goed mogelijk tegen inductiestromen te beveiligen dient een overspanningsbeveiliging in de hoofd- en onderverdeelinrichting toegepast te worden.

⁹² Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

7.5.2 UPS

Met opdrachtgever dient te worden overlegd waar een UPS voorzien dient te worden.

Eisen
<ul style="list-style-type: none"> Inbraakinstallaties communiceren via IP naar de centrale meldkamer. In het kader van bedrijfszekerheid dienen ICT-verbindingen en inbraakbeveiligingscentrale op UPS-spanning aan te sluiten. Brandmeldinstallaties, GTV-voedingen, nevenpanelen, pieperracks, ESPA-koppelingen e.d. worden voorzien van UPS-spanning. Indien de ontruimingsinstallatie apart is van de brandmeldinstallatie dan dient deze ook een eigen UPS-voeding te verkrijgen. Nevenpanelen en overige randapparatuur mag op dezelfde groep als de brandmeldcentrale.

7.5.3 Noodverlichting en vluchtrouteaanduiding

In het gebouw dient een centrale noodverlichtingsinstallatie en vluchtrouteaanduiding met centrale uitlezing te worden geplaatst.

Norm(en)
Conform NEN-EN 1838 ⁹³

Inzichten uit de praktijk
<ul style="list-style-type: none"> Goede ervaringen zijn met Hertek Wireless.

⁹³ Geldt ook voor onderdelen die niet in het Bbl worden aangewezen.

7.5.4 Bliksembeveiliging

Een risico-inventarisatie en -analyse naar de kans op blikseminslag en de eventuele gevolgschade dient te worden uitgevoerd. Afhankelijk van de bovengenoemde risicoanalyse dient besloten te worden tot de installatie van een bliksembeveiligingsinstallatie.

Norm(en)
NEN-EN_IEC 62305-2
NPR 1014

7.5.5 Toegangscontrole

Het gebouw dient te worden voorzien van een toegangsbeheersysteem. Voorbeelden hiervan zijn een video-intercomsysteem met deuropener bij entree(s) en toegang via een pincode-systeem zodat bijvoorbeeld ouders binnen bepaalde tijden bij de kinderdagopvang zelf toegang kunnen krijgen om hun kind op te halen.

7.5.6 CCTV-installatie (optioneel)

Ten behoeve van mogelijk vandalisme en inbraak dient een gesloten camera-bewakingssysteem op basis van IP-technologie te kunnen worden toegepast. Hierop dient het gebouw te zijn voorbereid met behulp van bijvoorbeeld loze leidingen.

De positionering van camera's dient in afstemming met functionarissen van de facilitaire dienst met de relevante expertise te worden ontworpen:

- Aan de buitenzijde bij entrees.
- Aan de binnenzijde bij entrees.
- In specifieke, n.t.b. beveiligde zones in het gebouw.

De beeldschermen, opslagmogelijkheid en bediening te positioneren nabij een eventuele balie.

Inzichten uit de praktijk

- De camera's dienen van het type dag/ nacht te zijn en bij verminderde lichtomstandigheden automatisch over te schakelen naar zwart-wit beelden, zodanig dat een duidelijk beeld wordt verkregen.
- Camera's dienen te zijn geplaatst in een vandaalbestendige fixed-dome-behuizing.
- Camera's dienen door de zichtbaarheid preventief te werken.
- In het ontwerp wordt rekening gehouden met zichtlijnen en voorzieningen voor cameratoezicht.
- Met opdrachtgever dient een cameraplantsingsplan te worden besproken met daarin welke camera's vanaf oplevering actief zullen moeten zijn en welke camerastandplaatsen voorbereid dienen te zijn door bijvoorbeeld loze leidingen, zodat latere uitbreiding eenvoudig te realiseren is.

- Nevenpaneel.
- Automatische adresseerbare rookmelders ter plaatse van de kleefmagneten (of gelijkwaardig).
- Kleefmagneten (of gelijkwaardig) incl. ankerplaten en gestabiliseerde voeding.
Sleutelbuis/ sleutelkuis t.b.v. de brandweer bij de aanvalsroute, aan te sluiten op het inbraakdetectiesysteem.

Norm(en)

NEN 2535 (Brandmeldinstallatie)

NEN 2575 (ontruimingsinstallatie)

Onderhoudsnorm 2654-2

Kwaliteitsborging

De installatie dient gecertificeerd te zijn.

7.5.7 Brandmeld- en ontruimingsinstallatie

Het gebouw dient te worden voorzien van een brandmeld- en ontruimingsinstallatie.

Uitgangspunten

- Doormelding naar de meldkamer van de huidige leverancier beveiligingsdiensten Securitas.
- De brandmeld- en ontruimingsinstallatie bestaat onder meer uit:
- Automatische adresseerbare rookmelders in alle ruimten groter dan 2 m², behoudens de sanitaire ruimten.
 - Nevenindicatoren nabij de te detecteren ruimten.
 - Brandhaspels uitgevoerd in combikasten voorzien van poederblusser en handmelder in één.
 - Flitslichten.

7.5.8 Inbraakdetectie (optioneel)

Het gebouw wordt voorbereid op een inbraakinstallatie met voldoende mogelijkheid om gebruikersafhankelijk, per bouwdeel en/ of per verdieping te kunnen zonneren. Bij het ontwerp van het beveiligingssysteem dient er rekening mee te worden gehouden dat delen van het gebouw 's avonds en/ of in het weekeinde in gebruik zijn met beperkte personele bezetting.

De beveiliging van het gebouw wordt niet alleen elektronisch gerealiseerd, maar ook door inzet van mankracht (organisatorische maatregelen) en door een veilige opzet/ plattegrond van het gebouw (bouwkundige maatregelen).

Norm(en)

Verbeterde Risicoklassenindeling (VRKI) 2.0 versie 2023

Door middel van activering van de inbraakinstallatie:

- Dient de verlichting in de verkeersruimten te worden geschakeld, zie ook de omschrijving bij de waakverlichting.
- Dienen de aanwezige digiborden en presentatieschermen te worden uitgeschakeld.

Inzichten uit de praktijk

- De buitendeuren voorzien van slotstandsindicering.

7.5.9 MIVA-alarmsignalering

MIVA-toiletten zijn voorzien van een alarmsignaleringssysteem die aangesloten is op het GBS.

8. Werktuigbouwkundige installaties

In dit hoofdstuk zijn uitgangspunten geformuleerd die gespecificeerd per installatieonderdeel een prestatieniveau aangeven, waarmee in het ontwerpstadium en bij de verdere planuitwerking rekening dient te worden gehouden. Deze punten zullen in overleg met de adviseurs voor de technische installaties en de architect nader worden uitgewerkt.

Installaties die vanuit de buitenzijde van het gebouw zichtbaar zijn, moeten afgestemd worden met de architect/ opdrachtgever, dit om de beeldkwaliteit van het gebouw niet te verstoren.

Het gebouw wordt voorzien van de benodigde nutsaansluitingen. In een vroeg stadium moeten er bindende afspraken worden gemaakt met de nutsbedrijven over de aanvraag, capaciteit, plaats van de aansluitingen en kosten, alsmede extra voorwaarden en eisen met betrekking tot hemelwaterafvoer, de riolering, aansluiting op bijvoorbeeld stadsverwarming en de waterhuishouding. Met de energiedistributiebedrijven dienen afspraken gemaakt te worden over de plaats en grootte van de ruimten voor het inrichten van voedings- en meetinstallaties. De opdrachtgever is verantwoordelijk voor de afstemming met de nutsbedrijven.

⁹⁴ Conform het PvE Frisse Scholen, klasse A (= B = C)

8.1 Warmteopwekking en -distributie

Eisen⁹⁴

Rendement warmteopwekking	≥ 95%
Rendement warmtedistributie	≥ 95%
<ul style="list-style-type: none"> Opwekkingseenheden toepassen met een zo hoog mogelijk rendement en een zo laag mogelijke uitstoot van schadelijke gassen. Indien een luchtwarmtepompen wordt toegepast dient deze minimaal te voldoen aan een SCOP ≥ 4,0 bij een ontwerp temperatuur van 35°C Wat betreft dimensionering van de verwarmingsinstallatie dient een overcapaciteit van 20% gerealiseerd te worden. 	

Norm(en)

NEN 1078 en aanvulling
NEN 3028
NEN 5066
NEN 5077
NEN-EN 13779
NEN-EN 14511
ISSO-publicaties 4, 5, 11, 31, 53 en 83
Aansluitvoorwaarden van de nutsbedrijven

De warmteopwekking, -distributie en -afgifte dient bestuurd te worden door een regeling die zorg draagt voor een efficiënte benutting van energie en een comfortabel binnenklimaat.

Er dient een groepsindeling van het warmtedistributiestelsel (in regelblokken) te worden toegepast die aansluit bij de indeling van het gebouw in gebouwdelen en de gebruikstijden. Bij de groepsindeling wordt rekening gehouden met verschillend of dubbelgebruik (bijvoorbeeld pauzeruimte), regelgedrag en geveloriëntatie. Deze regelblokken en besturing verlopen volautomatisch en dienen centraal, eenduidig en logisch bedienbaar te zijn (en buiten het bereik van het publiek). Een ventilatie- of luchtbehandelingsinstallatie wordt als aparte groep uitgevoerd.

Per gebouwdeel heeft de gebruiker een mogelijkheid tot beperkte handbediening en naregeling en dient de gebruiker indien nodig een overwerktimer/-periode in kunnen schakelen. De bediening dient zich te beperken tot ingrepen op de normale bedrijfstoestanden en is geregeld vanuit een nader te bepalen (centrale) plaats. De regeling dient te voorzien in een dag- en nachtregeling, weersafhankelijke voor- en naregeling, schooltijdenregeling, weekendregeling en jaarklokprogramma's.

8.2 Koudeopwekking

Koudeopwekking dient te geschieden met een opwekkingsinstallatie met een zo hoog mogelijk rendement tegen een acceptabele investering. De wijze waarop koeling wordt gerealiseerd is afhankelijk van het verkozen scenario voor een duurzame installatie. Alle temperaturen van afgifte systemen, distributie, etc. zullen wel op het temperatuurregime van een Laagtemperatuursysteem gebaseerd dienen te worden zodat, mocht in de toekomst hiervoor gekozen worden, er enkel een aanpassing aan de opwekking doorgevoerd dient te worden.

Inzichten uit de praktijk

- Beperk zo veel mogelijk interne warmteontwikkeling.
- Benut eventueel aanwezig accumulerend vermogen van het gebouw.
- Koeling van ruimten waar veel ICT-apparatuur geactiveerd is, zoals in een MER/ SER.

⁹⁵ Conform het PvE Frisse Scholen, klasse A

⁹⁶ Conform het PvE Frisse Scholen, klasse B

8.3 Ventilatie

De benodigde hoeveelheid (verse) lucht wordt bepaald aan de hand van de maximale toegestane CO₂-concentratie in verblijfsruimten gedurende gebruikstijden. Adviseur(s) dienen advies te geven over de te hanteren ventilatiecapaciteit op basis van gelijktijdigheid en vraaggestuurde ventilatie.

Uitgangspunten

- De ventilatie is vraaggestuurd, tijdafhankelijk met verschillende standen en CO₂-gestuurd, in ieder geval in onderwijs-/ groepsruimten.
- Via CO₂-sensoren in leslokalen wordt continu feedback gegeven over de mate van ventilatie d.m.v. kleurcodering. De CO₂-concentraties worden elke 10 minuten gemonitord via het GBS of een apart netwerk. Meetgegevens worden min. 12 maanden bewaard en prestaties jaarlijks gerapporteerd⁹⁵.
- Ventilatieregeling (insteltijden) houdt rekening met openingstijden medegebruikers pand en schoolvakanties.
- Ventilatieopeningen bevinden zich niet achter de zonwering om nadelige opwarming te voorkomen.
- Bij warmteterugwinning⁹⁶ wordt gebruik gemaakt van een type warmteterugwinsysteem dat een hoge mate van scheiding (max. 5% lekkage) tussen retourlucht en toevoerlucht garandeert (bijv. warmtewiel met geringe lekkageverlies).
- Luchttoevoerkanalen en luchtbehandelingskasten worden voor ingebruikname goed inwendig gereinigd.
- Er wordt geen gebruik gemaakt van recirculatie (recirculatie op ruimteniveau is wel toegestaan).⁹⁷
- Afvoervoorziening voor (centrale) keukenvoorziening vindt onafhankelijk van de overige ventilatie plaats.⁹⁸
- De lucht in kleed- en doucheruimten dienen tijdens gebruik minimaal zesmaal te kunnen worden verversd.
- In ruimten waar chemicaliën, chemische oplossingen en chemisch afval wordt gewerkt op opgeslagen, gelden de betreffende richtlijnen.

⁹⁷ Conform het PvE Frisse Scholen, klasse A (=B)

⁹⁸ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

8.3.1 Afzuighoeveelheden

Uitgangspunten	
Verkeersruimte	≥ 1,8 m ³ / u/ m ²
Toiletten	≥ 50 m ³ / u/ toilet
Urinoirs	≥ 50 m ³ / u/ urinoir
Kookvoorziening	≥ 100 m ³ / u
Schoonmaak-/ werkkast	≥ 100 m ³ / u

8.4 Luchtbehandelingsinstallatie

De luchtbehandelingsinstallatie dient te voorzien in het realiseren van de in dit document benoemde eisen en richtlijnen.

In de luchtbehandelingskast/ ventilatie-units dient de lucht te worden gefilterd, energie uit de beide luchtstromen te worden uitgewisseld, verwarmd of gekoeld en via een centrifugaal ventilator in een kanalsysteem te worden geperst. De luchttoevoer naar de te ventileren ruimten moet plaatsvinden door een kanalenstelsel en via roosters in de vertrekken te worden geblazen. De afzuiging dient plaats te vinden via roosters in de ruimten of centraal via plafond-plenum en plafond-overstroomroosters.

Bij toepassen van een centraal afzuigstelsel dient de luchtoverstroom middels akoestisch flexibele slangen plaats te vinden waarbij de geluideisen van de binnenwand niet overschreden mogen worden.

Ter beperking van het risico van rookverspreiding bij brand over verschillende compartimenten dienen hier afdoende maatregelen voor worden genomen. De afzuigkanalen moeten zijn aangesloten op de afzuigventilator in de luchtbehandelingskast.

Inzichten uit de praktijk

- Voldoende wandcontactdozen ten behoeve van regelunits en andere installatieonderdelen.
- Onderhoudsarme uitvoering en eenvoudig reinigbaar (bijv. luchtkanalen).
- De LBK moet zodanig worden geplaatst dat alle secties uit te nemen zijn en dat bij storingen veilig aan de installatie kan worden gewerkt waarbij rekening wordt gehouden met voldoende licht en valbeveiliging.
- Zichtbaarheid van de LBK inclusief leidingwerk dient tot een minimum beperkt te worden.
- Indien schachten nabij een leer- of werkplek zijn, kan dit van invloed zijn op de maximaal toelaatbare luchtsnelheid ter voorkoming van geluidsoverlast.
- Akoestische toets van de LBK i.r.t. de gevelbelasting vindt vroegtijdig plaats.
- Roosters worden dusdanig gepositioneerd dat er geen overlap is (vrije worp).

De ventilatielucht wordt, via een kanalsysteem dat op de luchtbehandelingskast(en) is aangesloten, aan de betreffende ruimten toe- en afgevoerd. Dit kanalsysteem is ondergebracht in de schachten en de verlaagde plafonds.

Uitgangspunten

- Luchttoevoerkanalen uitwendig isoleren met isolatiematerialen welke voldoen aan de brandveiligheids- en milieueisen.
- Inwendige isolatie van de luchtkanalen is niet toegestaan.
- De luchtbehandelingskasten dienen koudebrugvrij te worden uitgevoerd.
- Alle inblaas- en afzuigvoorzieningen dienen separaat inregelbaar te zijn door middel van deugdelijke volumeregelaars.
- De toe-/ afvoer van lucht dient zodanig te worden ontworpen dat geen kans bestaat op door luchttransport veroorzaakte hinderlijke geluidsproductie.
- Aanzuigrooster luchtbehandelingskast is dusdanig gesitueerd, dat aangezogen verse buitenlucht niet onnodig wordt opgewarmd of vervuild.⁹⁹

⁹⁹ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

Norm(en)
NEN 1087
NEN 1088
NEN 5077
NEN 13053, klasse B
EU-norm 1253/ 2014
LUKA, klasse B
RTP-richtlijn 2018 (WTW)

Kwaliteitsborging
Filters worden geselecteerd op basis van NEN-EN-ISO 16890. Filters dienen minimaal 1 à 2 keer per jaar te worden vervangen.

8.5 Regeltechnische installaties

Uitgangspunten
<p>Middels het GBS is tenminste mogelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regelen van warmte technische installatie: warmteopwekking, distributie, afgifte. ▪ Regelen van koude technische installatie. ▪ Dag- en nachtregering, weekendregeling, gebouwtijdenregeling, vakantie-regeling en weersafhankelijke regeling door middel van binnen- en buiten-thermostaten. ▪ Sturen van boilervoeding, tapwaterpompen. ▪ Sturen/ regelen van mechanische ventilatie/ luchtbehandelingsinstallatie. ▪ Storingssignalering van de diverse werktuigbouwkundige installaties, zoals drukverhogingsinstallatie. ▪ Sturen/ regelen inblaastemperatuur in ruimte/ per ruimte ▪ Sturen regelen per gebruikscapartment zoals school en kinderdagopvang.

De verwarming van alle ruimten, m.u.v. in pandige toiletten, werkkasten en bergingen, dienen te worden voorzien van ruimte temperatuurregelaars en motorbediende (en onderhoudsarme) afsluiters. De regeling dient bedraad te zijn, onbedrade regeling is niet toegestaan. De opnemer dient afhankelijk van de gemeten ruimtetemperatuur en de gewenste ruimtetemperatuur de motorbediende afsluiters van de naregeling meer open of dicht te sturen.

Norm(en)
NEN 1010
NEN 60204
NEN 60439
Publicatie NVBR

8.6 Warm- en koudwatervoorziening

Vanaf de door het water leverende bedrijf op te stellen watermeter dient er een leidingnet aangebracht worden tot op de verbruikerspunten. Direct na de watermeter een terugstroom beveiligingseenheid type EA, plaatsen.

Het waterleidingnet dient zoveel mogelijk uit het zicht worden aangelegd en daar waar nodig geïsoleerd worden om condensvorming te voorkomen.

Op het drinkwaterleidingnet tevens aan te sluiten de brandslanghaspels middels een separate leiding/ groep aangesloten op het hoofdleidingnet meteen na de watermeter met tussenplaatsing van een controleerbare keerklep.

Ter voorkoming van legionellagroei dient er aandacht te worden besteed aan de ruimtetemperatuur om het opwarmen van het drinkwater te voorkomen.

Om zo veel mogelijk stilstand van water te voorkomen dient een met regelmaat gebruikt toestel (bijvoorbeeld een toilet) als laatste toestel op de leiding worden gemonteerd. Om stilstaand water te voorkomen dienen sporadisch gebruikte tappunten (bijvoorbeeld een vulkraan cv of gevelkommen) tot op het toestel stromend worden aangesloten door middel van stromende muurplaten of T-stukken.

Uitgangspunten

- Breng waterleidingen zoveel mogelijk buiten het zicht, maar wel goed bereikbaar aan.
- De warmwatertappunten moeten een constante waterstroom geven passend bij de functie van de aangesloten sanitaire apparaten.
- Het hele waterleidingsysteem dient zodanig te zijn ontworpen dat met behulp van leidingafsluiters gebouwsecties afgesloten kunnen worden (in ieder geval per bouwlaag¹⁰⁰) zonder dat dit consequenties heeft voor de brandslanghaspels. Voor het onderhoud, vervangen van kranen/ sanitaire toestellen, worden stopkranen voorzien.
- Ter voorkoming van verbranding aan heet water dient de temperatuur van het uitstromende water in alle ruimten geblokkeerd te zijn middels een thermostaatkraan op maximaal 38°C (uitzondering is werkkast)¹⁰¹. Circulerende leidingnetten in principe voorkomen, anders per bouwdeel alleen toepassen bij warm-tapwater met een temperatuur hoger dan 60°C.
- Appendages die waterslag in de installatie kunnen veroorzaken, dienen niet te worden toegepast.
- Beperk het energieverbruik van boilers door deze te koppelen aan het GBS-systeem.

De volgende toestellen dienen voorzien in afstemming met de opdrachtgever te worden van een warmwateraansluiting (eventueel met temperatuurbegrenzer):

- Douchecombinaties
- Aanrechtcombinaties/ pantry's
- Uitstortgootsteen combinaties
- Toestellen grootkeuken/ spoelkeuken
- Wastroggen
- In kleuter-/ techniek-/ handvaardigheidslokalen

¹⁰⁰ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

Wachttijden in het warmwatersysteem dienen minimaal te zijn. Bij het toepassen van een warmwater-recirculatiesysteem moet er tot vlak bij het tappunt warmwater gecirculeerd worden. Warmwater-recirculatieleidingen dienen thermisch geïsoleerd te zijn.

Inzichten uit de praktijk

- Voorkeur heeft automatische spoelers.

Norm(en)

Drinkwaterwet en -besluit

Waterwerkbladen

Leverings- en aansluitvoorwaarden van het drinkwaterleverend bedrijf

NEN1006

ISSO-publicaties 30, 55.1 en 55.2

ISSO-SBR 811

NEN 5077

Kwaliteitsborging

Door de uitvoerende partij op te stellen:

- Risicoanalyse, bij ingebruikname.
- Legionellabeheerplan, binnen drie maanden na ingebruikname.

¹⁰¹ Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

8.7 Brandbestrijdingsinstallaties

Het gebouw moet voldoen aan de brandveiligheidsvoorschriften zoals vastgelegd in het vigerende Bbl en plaatselijke regelgeving en richtlijnen. Er dient naar aanleiding van de nieuwbouw een integraal plan inclusief vluchtrouteaanduiding te worden opgesteld. De benodigde brandslanghaspels conform Bbl plaatsen, verdeeld over het gebouw. De brandslanghaspels monteren in een brandslanghaspelkast en aansluiten op het drinkwaterleidingnet.

De definitieve plaats en lengtes van de diverse brandslanghaspels vaststellen. Uitgangspunt is een minimale voordruk van 150 kPa op de brandslanghaspels (b.s.h.) met een minimale capaciteit van 1,4 m³/h en een maximale slanglengte van 30 meter (afstand uiterste hoek tot b.s.h.) 30/ 1,5 + 5 = 25 meter). Hierbij wordt uitgegaan van het gelijktijdig gebruik van 2 brandslanghaspels die zijn aangesloten op dezelfde drinkwatervoorziening. Aanvullend:

- In technische ruimten dient een schuimblusser te worden geplaatst.
- Handbrandblusser (vetbrandblusser) en branddeken in de keuken.
- Bij toepassing van een sprinklerinstallatie dient deze geïntegreerd te worden met de bestaande installatie indien mogelijk en gecertificeerd te worden door een geaccrediteerde instantie.

Uitgangspunten

- IN ICT-/ serverruimten worden passende droge blusmiddelen toegepast.

Norm(en)

NEN 1594

NEN 3011

8.8 Vloestofafvoersystemen

Vloestofafvoersystemen dienen geïntegreerd te worden met de bestaande situatie waarbij de volgende uitgangspunten in acht worden gehouden. De hemelwaterafvoer- en rioleringsleidingen moeten zoveel mogelijk buiten het gebouw, in schachten en boven akoestisch minder kritische ruimten worden gesitueerd. De in pandige leidingen in de verlaagde plafonds en schachten thermisch, dampdicht en akoestisch uitwendig isoleren. Situering boven bijvoorbeeld kantoorruimten en leslokalen, vereist de toepassing van akoestische voorzieningen. De hemelwaterafvoerinstallatie behorende tot het gebouw eindigt op een aangesloten (gescheiden) gemeentelijk rioleringsstelsel dan wel op infiltratievoorziening (grindkoffer of wadi). De capaciteit van de systemen dient te worden afgestemd op de te verwachten behoefte. Daar bovenop dient de aan te houden reservecapaciteit te worden afgestemd met de opdrachtgever.

8.8.1 Vuilwaterafvoer

Het gebouw dient voorzien te worden van een leidingenstelsel dat geschikt is voor de afvoer van, middels lozingstoestellen afgevoerd, vuil drinkwater en overige stoffen op het openbaar riool.

Uitgangspunten

- Het stelsel dient binnen voorzien te worden van de benodigde ontspanningsleidingen, ontstoppings- en expansiestukken en buiten voorzien te worden van controleputten en ontstoppingsstukken.
- Indien noodzakelijk uit oogpunt van gezondheid of veiligheid dient het gebouw voorzien te worden van lozingstoestellen waar specifieke stoffen geloosd worden. Het stelsel dient bestand te zijn tegen de lozing van zuren en basen op plaatsen waar, vanuit het gebruik, dergelijke lozingen verwacht kunnen worden. In keukens dient in de afvoerleidingen een olieafscheider/ vetvangput te worden opgenomen.
- Voor het reinigen van keuken(s) en toiletgroepen worden vloerputten toegepast. Het is raadzaam de schoonmaakdienst bij deze keuze te betrekken. Ook met het oog op stankoverlast bij droogvallen.

9. Transporttechnische installaties

In de ontwerpfase dient door middel van een capaciteitsberekening van de (nieuwe en bestaande) liften aan de opdrachtgever te worden aangetoond dat de nieuwbouw voldoende capaciteit heeft wat betreft de ontsluiting via liften.

Aanwezigheid van lift(en) is onder andere van belang zodat alle verdiepingen eenvoudig en zelfstandig bereikbaar zijn voor mensen met een beperking. Alle niveaus zijn voorzien van een stopplaats, inclusief bijvoorbeeld een verdiepte ruimte zoals een speelzaal.

Uitgangspunten

- Liften dienen bij voorkeur in de nabijheid van trappen gesitueerd te worden, centraal gelegen in het gebouw of gebouwdeel.
- Liftinstallaties dienen conform het 'Handboek voor Toegankelijkheid' gerealiseerd te worden.
- De liftinstallatie dient met behulp van een sleutel of 'tag' bedienbaar te zijn.
- De materialisatie betreffende bediening, deuren en cabineafwerking dient vandaalbestendig te zijn uitgevoerd.
- De liftinstallatie dient op het GBS te worden aangesloten ten behoeve van signalering en afhandeling van storingen.

Alarm- en storingsmeldingen vinden plaats naar een eigen PAC via een GSM-verbinding. Te overwegen met opdrachtgever:

- De liftinstallatie dient bij een brandmelding naar beneden te worden gestuurd en daar met geopende deuren in de brandweerstand te worden geschakeld.
- De lift heeft minimaal een energielabel B en wordt, indien mogelijk, voorzien van regeneratieve aandrijving indien dit leidt tot energiebesparing.

De liftinstallatie dient gekeurd te worden door het Nederlands Instituut voor Liftechniek. Na goedkeuring dient het certificaat van veiligheid bij de opleveringsstukken gevoegd te worden.

Norm(en)

NEN 1081

NEN_EN 81-1

In dit hoofdstuk worden de eisen omschreven die door de gebruikers gesteld worden aan het terrein en de inrichting van het terrein. Het volledig afwerken en inrichten van het terrein valt binnen het ontwerp. Het betreft hier zaken zoals verhardingen, buitenverlichting, terreinafscheidingen, fietsenstallingen (overdekt en niet overdekt), parkeerplaatsen (auto), buitenbergingen, opstelplaats containers, elektrotechnische & werktuigbouwkundige voorzieningen (zoals riolering, drainage, verlichting, oplaadpunten elektrische fietsen), groenvoorziening, waterberging & onverhard (school)plein, verhard (school)plein, ontsluitingen, banken, hekwerk, et cetera.

Voor het terrein-, gebouw- en installatieontwerp dient vroegtijdig met gemeente Eindhoven te worden overlegd om zodoende hun eisen en procedure af te stemmen.

Inzichten uit de praktijk

- Erfdienstbaarheden.
- Onderzoek in het kader van de Flora- en Faunawet.
- Bouwen nabij een Natura 2000 gebied
- Onderzoek naar de waterhuishouding tijdens en na de bouw.
- Bodemonderzoek.
- Geluid als gevolg van omliggende wegen en toegangsroutes.
- Geluid als gevolg van eventuele installaties op het dak.
- Geluid als gevolg van activiteiten op in het gebouw en eventueel op het terrein die geluidsoverlast in de omgeving kan veroorzaken, zoals muzieklessen.
- Grondonderzoek.

Grondonderzoek

Ten behoeve van het funderingsontwerp worden door de constructeur voldoende sonderingen alsmede een funderingsadvies uitgevoerd door ter zake gespecialiseerde onderzoeksbureaus. Onderzocht wordt:

- Het draagvermogen van de bodem.
- De samenstelling van de bodem en kenmerken als hydraulische conductiviteit.
- De grondwaterstand ten opzichte van NAP.

Verkenkend bodemonderzoek conform NEN 5740 laat de opdrachtgever uitvoeren door een erkend bureau. Aan het bouwteam wordt getracht informatie aan te leveren welke posities onderzocht dienen te worden t.b.v. de bouw en omgevingsvergunning.

Bestaande grondonderzoeken kunnen worden toegepast mits zij voldoen aan de huidige eisen. Aan de hand van de resultaten van het funderingstechnisch bodemonderzoek worden de funderingsconstructies bepaald. Bij de bouw is een gesloten grondbalans vereist.

NEN-norm(en)

Conform NEN-EN-ISO 18674-1:2015

Conform NEN 5740 2009/A1:2016 nl

10.1 Algemeen

Indeling van het terrein en vaste terreininrichting dienen aan te sluiten bij de wensen ten aanzien van gebruiksindeling van de gebouwdelen. Hierbij valt te denken aan onder andere zitmeubilair, afvalbakken, fietsenstalling voor leerlingen (niet overdekt) en medewerkers (overdekt) en autoparkeren,

Op het terrein dient in het ontwerp te worden ingericht met:

- Verhardingen
- Vaste terreininventaris
- Groenvoorziening
- Riolering en straatkolken
- E- en W-installaties en contactdozen (zoals voor oplaadpunten)
- Waterpunten

Inzichten uit de praktijk

- Zo veel mogelijk scheiden van de verschillende verkeersstromen in verband met veiligheid.
- De te bestraten delen van het terrein dienen een zodanige afwerking te hebben, dat een duurzaam adequate afvoer van hemelwater naar het rioleringsstelsel gegarandeerd is.
- Hoeveelheid van het terrein af te voeren (regen)water is beperkt (verwerking op locatie).¹⁰²
- Op plaatsen waar vrachtverkeer komt in verband met bevoorrading dient de ondergrond en verharding hierop berekend te zijn.
- Houd rekening met de noodzakelijke vrije toegangs- en doorgangsroutes en opstelplaatsen voor brandweerauto's, ambulances, taxi's en vrachtauto's ten behoeve van het lossen en laden van materiaal en materieel¹⁰³.
- Indien de glasbewassing geschiedt door middel van een hoogwerker, dient rondom het pand, minimaal één meter vanaf de gevel een deel van minimaal 1,5 meter bestraat te zijn. Let hierbij op de ondergrond en de verharding ervan.
- Afweging of een waterberging nodig is (bijvoorbeeld wadi, infiltratiebak).
- Bij een watercapaciteitsberekening zoveel mogelijk rekening houden met natuurlijke infiltratie op het terrein.
- Het (voet)pad vanaf de openbare weg en parkeerterrein tot aan de ingang van het gebouw is verhard, egaal en bij voorkeur en in afstemming met opdrachtgever voorzien van een geleidestrook.

¹⁰² Conform Kwaliteitskader Huisvesting (Ruimte-OK, 2024)

¹⁰³ Voor nadere eisen en specifieke zonering van het buitenterrein het PvE buitenruimte

10.2 E- en W-installaties terrein

Uitgangspunten

- Bouwactiviteiten in en om de bouwdelen en eventuele zakkings van omliggend terrein mogen geen gevolgen hebben voor het goed functioneren van leidingwerk in en om het gebouw (riolering, h.w.a. (hemelwaterafvoer), elektra, water, internet, etc.).
- Voedingen ten behoeve van alle in/ op het terrein te plaatsen elektrische toestellen dienen te worden opgenomen. Ten behoeve van de uitpandige opslag, afvalcontainers en dergelijke rekenen op (slagvaste) verlichting, wandcontactdozen, et cetera. Schakelen als terreinverlichting.
- Indien veel groen wordt toegepast dienen oplossingen aangedragen te worden voor de eventuele beregeningsvoorzieningen.
- Ten behoeve van cameratoezicht dienen voorzieningen te worden opgenomen.

10.3 Inrichting terrein

Onderdeel van het project ten behoeve van de inrichting van het terrein zijn in het IHP 2024 of in de Verordening voorzieningen huisvesting onderwijs gemeente Eindhoven 2021 geen specifieke eisen opgenomen. Deze dienen per project afgestemd te worden.

Uitgangspunten

- Situering bij voorkeur zuidwest (zodat kinderen tussen 10u en 16u in de zon kunnen spelen).
- Gebruik industriële betontegels (sterkteklasse C35/45 of hoger) van minimaal 8 cm dik en lengte- en breedtemaat 30 x 30 cm voor incidenteel zwaar verkeer. Bij voorkeur met afstandhouders en vellingkant om beschadiging te beperken. Robuuste opsluitbanden toepassen om verschuiven van tegels te voorkomen. Pas een voor het gebruik passende opbouw van funderingslagen/ onderbouw toe.

- Minimaal 50% van het (eigen) pleinoppervlak moet groen of waterdoorlatend zijn en middels hoogteverschillen afwateren naar afwateringspunten zodat plekken met intensief gebruik zoals entrees en fietsenstallingen ontlast worden. Berging geschiedt via een krattensysteem waarna vertraagde afvoer plaatsvindt naar oppervlaktewater of hemelwaterriool.
- Groenvoorziening maakt integraal onderdeel uit van het ontwerp.
- Bij de inrichting van terrein worden geen giftige planten en planten met stekels of doornen gebruikt.
- Stalling fietsen vast in beton gemonteerde hoog/laag fietsenrekken die geschikt zijn voor kinderen vanaf 6 jaar, van gegalvaniseerd staal op een ondergrond van betontegels.
- Stalling fietsen mag spel kinderen niet hinderen
- De zandbak ligt voor deel van de dag in de zon om algengroei te voorkomen en bevat gewassen wit speelzand vrij van verontreiniging. Het is vrij van boomwortels of overhangende takken. Er wordt voorzien in een ademende afdekking tegen verontreiniging door bijvoorbeeld katten, vogels en bladeren die gemakkelijk aan te brengen is en te verwijderen voor gebruik en schoonmaak. Er wordt gebruikgemaakt van een infiltrerende ondergrond met een passende onderbouw. Rondom de zandbak is de rand afgewerkt met een zit-/ of speelrand van robuuste materialen die stevig is verankerd in de ondergrond en heeft afgeronde randen in verband met veilig gebruik.
- Er is toegang tot een 'eigen' bergruimte in een buitenberging voor de opslag van speelmateriaal. De buitenberging moet toegankelijk en veilig voor kinderen zijn. Voor de afsluitbaarheid gelden de eisen zoals gesteld in paragraaf 6.10. Er is een elektra-aansluiting en de ruimte wordt goed geventileerd tegen vocht.

10.4 Parkeren

Het aantal parkeerplaatsen voor auto's dient aan te sluiten bij de eisen voor parkeren van de gemeente Eindhoven. In directe nabijheid van de bezoekers-entree (op maximaal 20 meter) is een gehandicaptenparkeerplaats aanwezig. Parkeren met auto's, andere motorvoertuigen en fietsen gebeurt op een plek waarbij aandacht is voor veiligheid van voetgangers en dient geïntegreerd te worden in het terreinontwerp.

Laadinfrastructuur elektrische voertuigen

Met de herziene Europese Energy Performance of Buildings Directive (EPBD III) is er sinds 10 maart 2020 een verplichting voor het aanleggen van laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in de private gebouwde omgeving. Deze verplichting is vastgelegd in het Bbl¹⁰⁴.

Norm(en)

Bij utiliteitsgebouwen met meer dan 10 parkeervakken op hetzelfde terrein moet minimaal 1 oplaadpunt voor de hele parkeergelegenheid worden aangelegd. Ook dient er leidinginfrastructuur (loze leidingen) zijn aangelegd voor 1 op de 5 parkeervakken.

Oplaadpunten moeten voldoen aan de eisen van NEN 1010 (Bbl artikel 4.199).

Laadvoorzieningen dienen uitgerust te zijn met dynamic load balancing op basis van beschikbaar vermogen op de elektra aansluiting.

Inzichten uit de praktijk

Voorkeur scholen:

- Oplaadpunten voor de accu's van elektrische fietsen worden voor medewerkers voorzien in een afsluitbare overdekte fietsenstalling.
- Minimaal vier oplaadpunten voor elektrische auto's.

¹⁰⁴ Conform Bbl, Artikel 4.160b, lid 2

Nadere eisen ten aanzien van parkeren en stalling dient te worden opgenomen in het RF PvE/ PvE waarin buitenruimte onderdeel van uitmaakt.

10.5 Terreinafscheiding en omheining

Het terrein dient duidelijk begrensd te zijn, bijvoorbeeld middels groenvoorziening en/ of hekwerk. Afscheiding voor kinderen tot 6 jaar is minimaal 1.200 mm hoog.

10.6 Terrein- en gevelverlichting

Terreinverlichting dient in aard en omvang zodanig te worden ontworpen dat ten behoeve van oriëntatie, vandalisme- en inbraakpreventie en uit oogpunt van sociale veiligheid de toegangen en de looproute naar de toegangen aangelicht worden. Nabij alle toegangen en op plaatsen waar 'hangplekken' kunnen ontstaan, dienen weer- en vandaalbestendige armaturen te worden geplaatst.

Zie verder paragraaf 7.3.

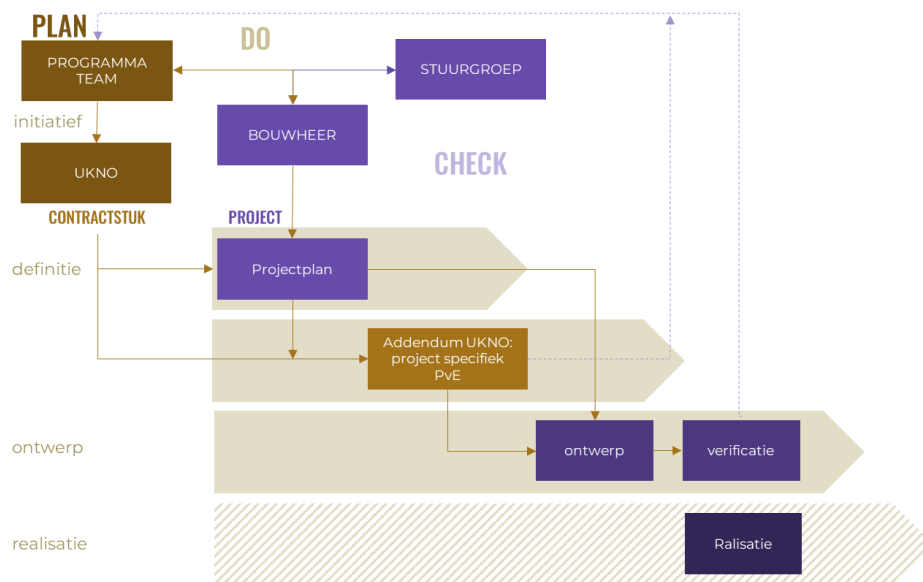
10.7 Hoogteverschillen in het terrein

Eventuele hoogteverschillen op het terrein en/of bij de ingang zijn voorzien van een hellingbaan. De hellinghoeken bedragen maximaal:

Hoogteverschillen	Verhouding hoogte: lengte	% helling
Tot 50 mm	≤ 1: 6	16,67%
Tot 100 mm	≤ 1: 10	10,00%
Tussen 100 – 250 mm	≤ 1: 12	8,33%
Tussen 250 – 500 mm	≤ 1: 16	6,25%
Tussen 500 – 1000 mm	≤ 1: 20	5,00%
Vanaf 1000 mm	≤ 1: 25	4,00%

Bijlage 1 Gebruik en actualisatie

Figuur 1 geeft beknopt een aantal fasen in het bouwproces weer en het gebruik van het UKNO tijdens het proces. Daarnaast wordt een plan-do-check-act cyclus weergegeven waarin het UKNO wordt geactualiseerd.



Figuur 1: Fasen bouwproces in relatie tot gebruik en update UKNO

Gebruik (de 'do'-fase)

Het UKNO biedt de prestatie-eisen voor onderwijshuisvesting en gymzalen voor PO in Eindhoven dat als contractstuk onderdeel uitmaakt van elk PO-project. Aanvullende ambities en prioriteiten van de eindgebruiker(s) worden vanuit de basis die het UKNO biedt in de initiatief- en definitiefase geformuleerd en vastgelegd in een projectspecifiek PvE. Daarmee worden de verwachtingen van de gebruikers vastgelegd als technische prestatie-eisen en overgedragen aan alle betrokken partijen in het ontwerp- en bouwproces.

Vanaf dat moment dient deze in iedere fase samen met het UKNO als toetsingskader (verificatie). De door de ontwerpende partijen op te stellen plannen zullen aan de hand van de gestelde voorwaarden en prestatie-eisen worden getoetst tijdens de ontwerpfasen. Bij het doorlopen van de verschillende fasen van het ontwerpproces zullen de door de ontwerpers en andere adviseurs gekozen oplossingen goedgekeurd worden door (een vertegenwoordiging van) de opdrachtgever (bouwheer) en gebruikers.

Actualisatie (de 'check'- en 'act'-fase)

De 'check'-fase bestaat uit een aantal stappen. Tijdens toetsing en verificatie van ontwerpplannen wordt door ontwerpende partijen met de bouwheer ten behoeve van de actualisatie van het UKNO een lijst met eventuele wijzigingen ten opzichte van het UKNO opgesteld.

De lijst met wijzigingen wordt vanuit elk project als lessons learned aan programmateam of werkgroep die verantwoordelijk is voor het UKNO aangeboden. In dit overleg wat minimaal eenmaal per jaar plaatsvindt, wordt bekeken of en hoe toegepaste wijzigingen overgenomen worden bij de actualisatie van het UKNO. Andere aanleidingen voor het besluiten van het overnemen van wijzigingen in het UKNO kunnen zijn:

- Aanpassing/ actualisatie van wet- en regelgeving zoals het Besluit bouwen en leefomgeving

- Aanpassingen in richtlijnen zoals het PvE Frisse Schollen van RVO en het kwaliteitskader huisvesting onderwijs van Ruimte-OK

- De actualisatie van het document is de 'act'-fase van de plan-do-check-act'-cyclus.

COLOFON

Datum: 4 februari 2026
Auteur(s): Pepijn van Sandijk
Contactpersoon: Pepijn van Sandijk
Telefoon: +31 6 43 26 33 51
E-mail: p.vansandijk@ryse.nl

