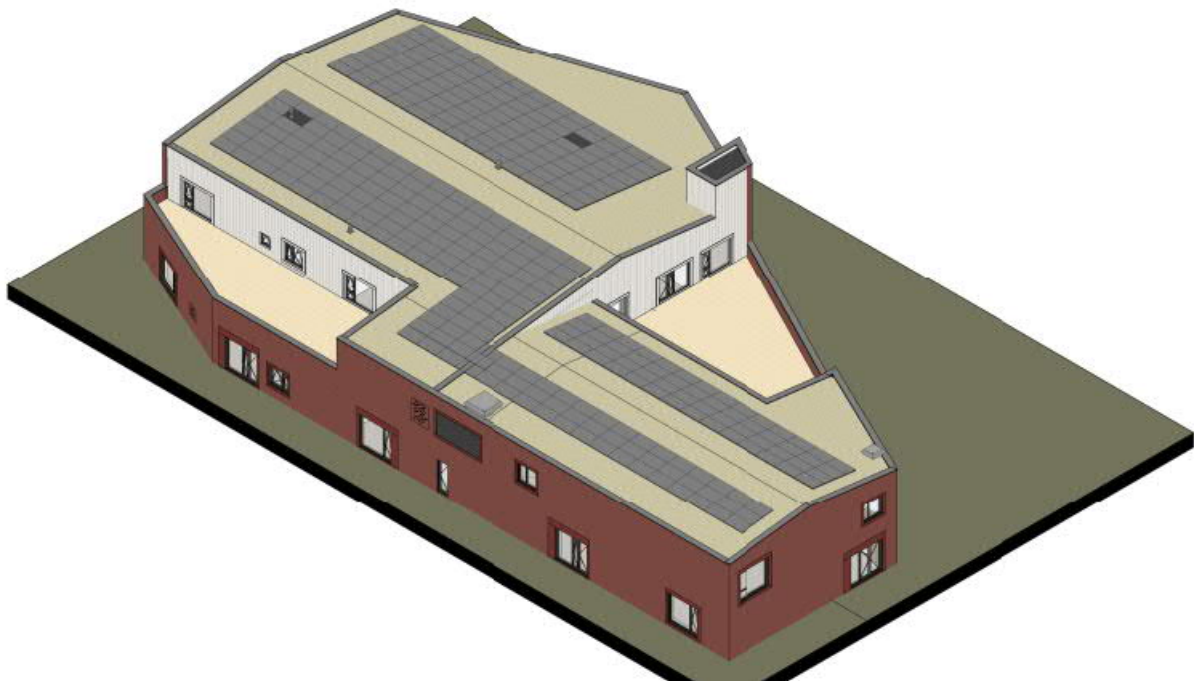


Nieuwbouw IKC van Harte te Houten

Definitief ontwerp Technische Installaties



Project
Nieuwbouw IKC van Harte te Houten

Projectonderdeel
Werktuigkundige-, elektrotechnische-, en transportinstallaties

Betreft
Voorlopig Ontwerp

Opdrachtgever
HEVO & KS Fectio

Referentie
20359ALG

Documentnummer
SBDOC-376698332-1004

Datum
11 maart 2022

Behandeld door
Stephan Vissers

INHOUDSOPGAVE

<u>1</u>	<u>INLEIDING</u>	<u>4</u>
1.1	Over het werk	4
<u>2</u>	<u>AMBITIES VOOR DUURZAAMHEID EN EXPLOITATIE</u>	<u>6</u>
2.1	Trias Energetica en BENG	6
2.2	Aanpak voor een duurzaam ontwerp	6
<u>3</u>	<u>TECHNISCHE AANDACHTSPUNTEN</u>	<u>7</u>
3.1	Frisse scholen	7
3.2	Werktuigkundige aansluitingen	7
3.3	Elektra aansluiting	7
<u>4</u>	<u>ONTWERPUITGANGSPUNTEN EN BEREKENINGEN</u>	<u>8</u>
4.1	Wettelijke eisen	8
4.2	Warmtapwater	9
4.3	Thermisch comfort	9
4.4	Ventilatie	10
4.5	Luchtdichtheid	12
4.6	Installatiegeluid	12
4.7	Persoonsbezetting	12
4.8	Ventilatie	13
<u>5</u>	<u>WERKTUIGKUNDIGE INSTALLATIES</u>	<u>14</u>
5.1	Algemeen	14
5.2	Buitenriolering	14
5.3	Hemelwaterafvoer	14
5.4	Binnenriolering	15
5.5	Waterinstallaties	16
5.6	Sanitair	19
5.7	Brandbestrijding	20
5.8	Gasinstallatie	21
5.9	Verwarmingsinstallatie	21
5.10	Ventilatie-installatie	24
5.11	Koelinstallatie	28
5.12	Regeltechniek	31
<u>6</u>	<u>ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIES</u>	<u>48</u>
6.1	Algemeen	48
6.2	Centrale elektrotechnische voorzieningen	48
6.3	Kabelwegen	49
6.4	Centraal bedienings- en signaleringspaneel	49
6.5	Brandklasse	49
6.6	Krachtinstallatie	49
6.7	Lichtinstallatie	50
6.8	Zonwering	52

6.9	Communicatie-installaties	52
6.10	Beveiligingsinstallaties	53
6.11	PV-installatie	54
6.12	Lift installatie	55
<u>7</u>	<u>AFWIJKINGEN OP START DOCUMENTEN</u>	<u>56</u>
<u>8</u>	<u>BOUWKUNDIGE VOORZIENINGEN EN RAAKVLAKKEN OVERIGE DISCIPLINES</u>	<u>57</u>
8.1	Bouwkundige voorzieningen	57
8.2	Raakvlakken overige ontwerpdisciplines	57
8.3	Raakvlakken opdrachtgever en gebruikers	57
<u>9</u>	<u>KANSEN EN RISICO'S</u>	<u>58</u>
9.1	Kansen	58
9.2	Risico's	58
<u>10</u>	<u>KWALITATIEVE ONDERBOUWING</u>	<u>59</u>

Bijlagen:

Bijlage A]	Tekeningenlijst werktuigkundige installatie d.d. 11 maart 2022
Bijlage B]	Tekeningenlijst elektrotechnische installatie d.d. 11 maart 2022
Bijlage C]	Ventilatieberekening d.d. 11 maart 2022
Bijlage D]	Isolatiestaat werktuigkundig d.d. 11 maart 2022
Bijlage E]	Materiaalstaat W d.d. 11 maart 2022
Bijlage F]	Leveranciers werktuigkundig en elektra d.d. 11 maart 2022
Bijlage G]	Sanitairboek d.d. 11 maart 2022
Bijlage H]	Concept ENG berekening d.d. 10 maart 2022
Bijlage I]	Armaturenboek d.d. 11 maart 2022
Bijlage J]	Datapuntenlijst d.d. 11 maart 2022
Bijlage K]	Vermogensberekening elektra d.d. 11 maart 2022

Bijbehorende tekeningen:

Zie tekeningenlijst

1 INLEIDING

Voor u ligt het 'Definitief Ontwerp' van de werktuigkundige en elektrotechnische installaties voor het Nieuwbouw IKC van Harte te Houten

Het project omvat het realiseren van een primaire school verdeeld over 2 bouwlagen.
De oppervlakte van het gebouw is ongeveer 2.446 m² inclusief technische ruimte.

Het voorlopige ontwerp is gebaseerd op de volgende stukken:

- Technisch programma van eisen Nieuwbouw IKC van Harte, referentie 1630902-0043.1.0 d.d. 2 juni 2020;
- Ruimtelijk en functioneel Programma van Eisen IKC van Harte, referentie 1630902-0036.1.0 d.d. 25 mei 2020;
- Beheersplan IKC van Harte, referentie 1630904-0002.1.0 d.d. 26 oktober 2020;
- Ruimteprogramma IKC van Harte excl. KNA ref nr. 1630904-0021 d.d. 20 april 2021;
- Kostenraming bouwkosten realisatie IKC van Harte gebaseerd op SO-versie 21 mei 2021 ref 1630904-0020;
- Voorlopig ontwerp Technische installaties Sweegers en de Bruijn d.d. 17 september 2021;
- Bouwkundige tekeningen BDG architecten d.d. 4 maart 2022.

De installaties zijn zoveel mogelijk toegesneden op het toekomstige gebruik van het gebouw. In het voorlopige ontwerp hebben onze activiteiten zich in hoofdzaak afgespeeld op drie hoofdthema's, te weten:

- Energievoorziening;
- Technische infrastructuur;
- Installatievoorziening op gebruikersniveau.

Deze thema's worden hieronder kort toegelicht en in dit document tekstueel en schematisch verder uitgewerkt.

1.1 Over het werk

Over de opdrachtgever KS Fectio

Met bijna 300 medewerkers verdeeld over 12 scholen verzorgt Katholieke Scholenstichting Fectio het onderwijs in de gemeenten Houten (8 scholen) en Bunnik (4 scholen). Rond 2900 leerlingen en hun ouders zijn aan onze scholen verbonden.

Fectio heeft een zestal merkwaaarden geformuleerd waar we voor willen staan en gaan. Deze waarden en werkwijzen zijn permanent in ontwikkeling, gericht op verbetering en voortdurend aan verandering onderhevig. De ene school maakt daarin een andere ontwikkeling door dan de andere school, soms ook in een andere volgorde. Er staan items tussen die we nog niet hebben bereikt. Met het benoemen van deze items geven we aan dat we er nadrukkelijk naar streven het gestelde wél te bereiken.

De zes merkwaaarden zijn:

- Uitstekend onderwijs op alle Fectio-scholen
- Ambitieuze personeel
- Onderwijskundig leiderschap – de schoolleider
- Modern werkgeverschap
- Uitdagende leeromgeving
- Onderscheidend imago op alle scholen

IKC van Harte

Het IKC van Harte, ook wel het multifunctionele centrum, is een plek waar basisschool de Van Harteschool en kinderopvangorganisatie Kind&Co onder één dak gehuisvest zijn. Zij behouden hierbij de eigen identiteit en organisatie, de Van Harteschool en Kind&Co opereren zoveel als mogelijk complementair aan elkaar.

Ondanks dat de verschillende spelers de eigen identiteit behouden hoeft dit binnen het gebouw niet duidelijk zichtbaar te zijn. Het is één gebouw en dat mag dus ook in één stijl vormgegeven worden. Kernwaarden van de Van Harteschool en Kind&Co zijn:

Van Harteschool

- Kennisverwerving
- Brede ontwikkeling van het kind
- Betrokkenheid en eigen inbreng van het kind
- Respect voor elkaar en aandacht voor de ander is ons uitgangspunt

Kind&Co

- Het bieden van sociaal emotionele veiligheid
- Gelegenheid tot het ontwikkelen van persoonlijke competenties
- Gelegenheid tot het ontwikkelen van sociale competenties
- Overdracht van waarden en normen

Bij deze nieuwbouw zijn de volgende partijen direct betrokken:

- BDG architecten
- Van de Laar constructie
- ZRi bouwfysica, akoestiek en brandveiligheid

2 AMBITIES VOOR DUURZAAMHEID EN EXPLOITATIE

De ambities op het gebied van duurzaamheid voor IKC van Harte zijn vastgelegd in de diverse documenten. De uiteindelijke keuze is gekomen op:

- Bijna Energie Neutraal Gebouw (ENG)

Vanuit het programma van eisen wordt gesteld dat we aan de wettelijke eisen van ENG moeten voldoen. Deze eisen, BENG, zijn in juli 2020 vastgesteld voor onderwijs (basisschool)gebouwen op de onderstaande waarden:

- BENG 1 = 146,04 kWh/m²/jaar maximaal energiebehoefte
- BENG 2 = 72,98 kWh/m²/jaar maximaal aan gebruik fossiele brandstoffen
- BENG 3 = 36,8 % hernieuwbare energie

Uiteindelijk zijn de volgende resultaten bereikt:

- BENG 1 = 114,84 kWh/m²/jaar maximaal energiebehoefte
- BENG 2 = -0,27 kWh/m²/jaar maximaal aan gebruik fossiele brandstoffen
- BENG 3 = 100,2 % hernieuwbare energie

2.1 Trias Energetica en BENG

Bij het ontwerpen naar ENG moeten we gebruik maken van Trias Energetica. Concreet gaat het dan om het volgen van de volgende 3 stappen:

- 1) Het beperken van onnodig energie-, materiaal- en watergebruik.
- 2) Voor de resterende behoefte zoveel mogelijk duurzame energie, materiaal en water inzetten. Bijvoorbeeld wind- en zonne- energie.
- 3) Zuinig en efficiënt gebruikmaken van eindige/fossiele bronnen, als duurzame bronnen niet volstaan.

De eerste stap is daarin zeer belangrijk, met name het zorgen voor goede thermische eigenschappen van de gebouwschil.

Investeren in goede isolatie, zonwering en luchtdichtheid betaalt zich terug. Dit beperkt het energieverlies en daarmee het energieverbruik.



De tweede stap is het ontwikkelen van een goed doordacht en uitgekiend ontwerp, zodat het energieverbruik van de benodigde installaties zo laag mogelijk is. En in de derde stap zorgen we ervoor dat de benodigde energie zo duurzaam mogelijk wordt opgewekt.

Alhoewel BENG en de Trias Energetica niet helemaal hetzelfde zijn, is er wel een grote overlap. De BENG-indicatoren zijn gebaseerd op de Trias Energetica, bij het verdere ontwerp zullen we de BENG-eisen als leidraad hanteren.

2.2 Aanpak voor een duurzaam ontwerp

Omdat we in 2022 de bouwvergunning gaan indienen zullen we door middel van de nieuwe software de bouwaanvraag gaan indienen, dit is volgens de NTA 8800.

Wij zijn in het DO met de volgende uitgangspunten gestart voor het berekenen van het BENG uitkomsten:

Bouwkundig

- Qv10 waarde = 0,3

- Rc buitengevel = 4,7
- Rc vloer = 3,7
- Rc dak = 8,0
- U glas = 1,4 (HR++ glas)
- Oppervlak glas volgens tekening architect d.d. 4 maart 2022
- Automatische zonwering (oost, west, zuid)

Installaties

- Elektrische warmtepomp voor verwarming en koeling
- Bron voor warmtepomp lucht
- Elektrische boiler(s) + zonneboiler t.b.v. douches gymzaal
- Mechanische toe- en afvoerinstallatie CO₂ gestuurd in meerdere zones
- Vloerverwarming begane grond school en kinderdagverblijf
- Naverwarmers in gymzaal met kleedruimten en school verdieping
- Warmteterugwinning met 75% rendement
- Gelijkstroommotoren
- 350Wp per PV-paneel
- Ledverlichting
- Daglichtregeling op verlichting
- Veegschakeling op verlichting
- Aanwezigheidsmelding/sturing op verlichting
- 5W vermogen per m² aan verlichting t.b.v. school
- 5W vermogen per m² aan verlichting t.b.v. kinderdagverblijf
- 6W vermogen per m² aan verlichting t.b.v. sport

3 TECHNISCHE AANDACHTSPUNTEN

3.1 Frisse scholen

Frisse scholen is een eis, welke zijn opgenomen in het PvE. De minimale eis is klasse B van Frisse Scholen 2015. Als uitgangspunt voor het verdere ontwerp hanteren we de eisen uit het PvE.

3.2 Werktuigkundige aansluitingen

Water

Voor de invoer van water dient er nabij de hoofdentree een invoerkast voor water gerealiseerd te worden. De afmeting van deze kast is minimaal 1000x500x2400mm. Invoer door middel van een mantelbuis 75mm.

Riolering (VWA)

De riolering voor het vuilwater dient te worden aangeboden op -900mm peil/maaiveld. In het ontwerp is gekozen voor twee aansluitingen vuilwater 1x voor school en 1x voor de sport.

Riolering (HWA)

Voor het hemelwaterafvoer gaan we uit van infiltreren regenwater in de bodem op het terrein. Hiervoor is geen aansluiting nodig op het HWA-systeem van de gemeente. Voor de realisatie van de overstort (bij calamiteiten) is het nodig om een aansluiting op de HWA-riolering van de gemeente te realiseren.

3.3 Elektra aansluiting

De elektrische voorziening dient te worden gerealiseerd met een hoofdaansluiting op het net. Via een vermogensberekening blijkt dat een aansluiting van 3x250A benodigd is.

De netbeheerder Stedin brengt een aansluitkast inclusief meting in de meterkast bij de subentree onderbouw.

4 ONTWERPUITGANGSPUNTEN EN BEREKENINGEN

4.1 Wettelijke eisen

Aanvullend aan datgene wat wordt gesteld in dit document, geldt dat ook altijd voldaan moet worden aan de geldende wet -en regelgeving. Bijvoorbeeld aan het bouwbesluit, de voorgeschreven NEN- en NPR-normen, STABU-Standaard 2012, ISSO-normen, beoordelingsrichtlijnen (BRL), de gemeentelijke bouwverordening, de te verkrijgen omgevingsvergunning (onder andere bouwvergunning en gebruiksmelding), eisen bouw- en woningtoezicht, de (aanvullende) voorschriften van de energieleverende bedrijven, het vigerende bestemmingsplan, stedenbouwkundige randvoorwaarden, welstandadviezen en beeldkwaliteitsplannen.

Aanvullend wordt voldaan aan Arbeidsomstandigheden besluit (Arbowetgeving), eisen samenhangend met veiligheid, de hygiënerichtlijnen (HACCP) en de voorzieningen ten aanzien van de toegankelijkheid van terreinen en gebouwen voor mindervaliden (het Integraal Toegankelijkheidssymbool (ITS)).

Wanneer er in dit document wordt verwezen naar (bijv. NEN) normen, dan wordt altijd de meest recente versie van de norm bedoeld.

Specifieke normen:

Uitvoering

- NEN 3215 + C1+ A1:2018 nl: Gebouwriolering en buitenriolering binnen de perceelgrenzen –
- Bepalingsmethoden voor de afvoercapaciteit, water- en luchtdichtheid en afstand van dak uitmondingen.
- NTR 3216: 2018 nl: Riolering van bouwwerken: Richtlijnen voor ontwerp, uitvoering en beheer.
- NEN 5077: Geluidwering in gebouwen.
- Volgens de drinkwaterwet.
- Volgens de waterwerkbladen.
- Volgens leverings- en aansluitvoorwaarden van het drinkwater leverend bedrijf.
- NEN 1006: Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties.
- ISSO-publicatie 55.1 "Handleiding legionella preventie in leidingwater".
- ISSO-publicatie 55.2 "Handleiding zorgplicht legionella preventie Collectieve Leidingwaterinstallaties"
- NEN 1006, herziene versie juni 2018.
- ISSO-SBR 811 Hotspotvrij ontwerpen, bouwen en installeren, inclusief Checklist "hotspots" in waterleidingen.
- NEN 5077: geluidwering in gebouwen.
- Volgens de Drinkwaterwet en het Drinkwaterbesluit.
- ISSO/Uneto-VNI richtlijn 30.5 "Legionellacode voor Woninginstallaties".
- NEN 1070, kwaliteitcijfer k=3 voor installaties gelegen binnen en buiten de woning
- KIWA Water Mark.
- Aansluitvoorwaarden nutsbedrijf.
- Onderlinge afstanden en de positie van de leidingen aanbrengen volgens ISSO 55.1, ISSO 30 (herzien versie 2018) en ISSO 30.5.
- Berekeningen voor het geluidsniveau dienen uitgevoerd te worden zoals aangegeven in de ISSO-publicatie 24 en 111 "Installatiegeluid". Metingen dienen te worden uitgevoerd volgens de aangegeven meetmethode als aangegeven in de NEN 5077.
- Handboek brandbeveiligingsinstallaties d.d. 14-06-2012.
- NEN 3028. Veiligheid van cv-installaties.
- NEN 2757. Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rook van verbrandingstoestellen. Eisen en bepalingsmethoden.
- NPR 2758. Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rook van verbrandingstoestellen.
- Aanwijzingen en voorbeelden.
- NEN 6062. Bepaling van de brandveiligheid van rookgas afvoervoorzieningen (met wijzigingsblad A1:1997).

- Volgens F-gassenverordening.
- Volgens Warenwetbesluit Drukapparatuur (PED).
- Volgens STEK.
- NEN 1087. Ventilatie van gebouwen.
- NPR 1088. Ventilatie van gebouwen.
- NEN 5077: 2019 geluidwering in gebouwen.
- LUKA 2009, luchtdichtheidsklasse B en C
- ISSO-publicatie 74. Thermische behaaglijkheid.
- ISSO-publicatie 32. Uitgangspunten temperatuursimulatieberekeningen.
- NEN 1010 Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties.
- De elektrische veiligheid van de klimaatregelinstallatie dient te voldoen aan NEN 60204.
- De elektrische veiligheid van de regelkast dient te voldoen aan NEN 60439.
- Publicatie NVBR.
- Certificering conform eisen vanuit de BRL 5219 - KOMO Kwaliteitskeurmerk.
- Conform eisen BRL 11000 en BRL 6000-21.
- Normen gymlokalen sporthallen met onderwijsgebruik KVLO 2012

4.2 Warmtapwater

Uitgangspunten warmtapwater berekening:

De warmtapwater afnamepunten als aangegeven op tekening.

- Verbruik elke keukenmengkraan 10 liter heet water;
- Systeemverlies 8%;
- Opwarmtijd na spitsperiode 1 uur;
- Koudwater temperatuur 8°C;
- Uitgaande watertemperatuur boilers max. 65°C;
- Ingaande circulatie watertemperatuur minimaal 60°C;
- Opwekkingsrendement boiler > 90 %;
- Piekperiode 60 minuten.

4.3 Thermisch comfort

Het binnenklimaat wordt bepaald door een aantal factoren. Onder andere: luchtbewegingen, luchttemperatuur, stralingstemperatuur en luchtvochtigheid, bepalen in hoeverre een ruimte als comfortabel wordt ervaren. Het gebouw dient zodanig ontworpen te worden, zodat de gebruiker niet in het functioneren wordt beperkt door het binnenklimaat. Door juiste toepassing van de ventilatie, gebouwmassa en zonwering, kunnen te hoge temperaturen worden beperkt.

Er dient referentiejaar RA2008T1 (NEN 5060) aangehouden te worden. De zomer maanden zijn uitgesloten voor de delen onderwijs en sport. Voor kinderdagverblijf blijven deze twee maanden wel in de berekening omdat het kinderdagverblijf dan open is.

Eisen thermisch comfort en ruimtetemperatuur tijdens bedrijfstijden:

	Minimale temperatuur (°C)	Maximale temperatuur (°C) (bovengrens)	Overschrijding	Ondergrens (°C)
Ruimte benaming				
Gymzaal	18-20	Geen maximum	5% van gebruikerstijd	
Toestelberging Sport	15	Geen maximum		
Kleed- wasruimte Sport	20	Geen maximum		
Docentruimte Sport	20	Geen maximum		
Verblijfsruimte KDV	19-25	22-27		17
Slaapkamer KDV	15-19	19-25		15
Sanitaire ruimten KDV	22	Geen maximum		17
Onderwijsruimten Winter	20	24		
Onderwijsruimten Zomer	23	26		
Kantoor Onderwijs	20	26		
Spreekkamers Onderwijs	20	26		
Keuken/pantry	18	Geen maximum		
Sanitaire ruimten	18	Geen maximum		
Verkeersruimten	18	Geen maximum		
Bergingen	18	Geen maximum		

Geen maximum: Passieve koeling, operationele temperatuur binnen = 0,33 lopende gemiddelde buitentemperatuur $+18,8 \pm 4^{\circ}\text{C}$

Individuele beïnvloeding

- Actieve componenten voor verwarming zijn in het stookseizoen per verblijfsruimte handmatig regelbaar met een bandbreedte van minimaal $\pm 2^{\circ}\text{C}$, binnen de gekozen grenswaarden voor de operationele temperatuur.
- Handmatig naregelen van de temperatuur is mogelijk via een wandthermostaat met display. De thermostaat dient op een klimatologisch juiste plaats gemonteerd te worden en niet in direct zonlicht.
- De bedieningsknop voor de temperatuurregeling moet zonder instructie te begrijpen zijn.
- Kantoorruimten: de wandthermostaat is bij voorkeur gepositioneerd naast de entreeur.
- Als (buiten)zonwering aanwezig is, dient deze vanuit de betreffende ruimte bedienbaar (of te overrulen) te zijn.

Lokaal thermisch discomfort - algemeen nieuwbouw en bestaande bouw

- De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's zomers niet hoger dan 0,20 m/s.
- De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's winters niet hoger dan 0,16 m/s.
- Eisen voor lokaal thermisch discomfort zijn in overeenstemming met NEN-EN-ISO 7730.
- Er dient een leefzone aangehouden te worden vanaf 1 meter uit de gevel.
- Er dient aangetoond te worden dat het vereiste binnenklimaat behaald zal worden met behulp van een gebouwsimulatie met Vabi Elements (of gelijkwaardig).

4.4 Ventilatie

Alle ruimten in het gebouw dienen voldoende mechanisch te worden geventileerd. De lucht toe- en afvoer is dusdanig dat voldoende doorspoeling is gewaarborgd. De capaciteit van het ventilatiesysteem dient minimaal te voldoen aan NEN 1087 en NPR 1088, maar is niet begrensd op deze. Het gebouw dient te

voldoen aan Frisse Scholen Klasse B. Onderstaand specifieke eisen ten aanzien van het ventilatiesysteem.

- De benodigde hoeveelheid lucht wordt bepaald aan de hand van de bezetting. De bezetting van een ruimte dient voorafgaand aan de bepaling van de ventilatiecapaciteit te worden vastgelegd.
- De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's zomers niet hoger dan 0,20 m/s.
- De luchtsnelheden in de leefzone zijn 's winters niet hoger dan 0,16 m/s.
- Het ventilatiesysteem dient te worden uitgevoerd met warmteterugwinning met een rendement van minimaal 75% (zie ook hoofdstuk duurzaamheid).

Luchtverversing

- In alle ruimten is de CO₂-concentratie (in de ademzone) tijdens gebruikstijd maximaal 950 PPM.
- Er wordt uitgegaan van een CO₂-concentratie in de buitenlucht van 400 PPM.

Mechanische ventilatie - algemeen nieuwbouw

- Aanwezige mechanische ventilatiesystemen voldoen aan de Klasse B-eisen uit cahier P1, Eisen voor gezonde mechanische ventilatiesystemen (2003), Serie Praktijkboek Gezonde Gebouwen ISSO/SBR.

De luchtbehandelingskasten dienen te voldoen aan:

- ErP Energiebesparing Ecodesign norm;
- EUROVENT gecertificeerd - klasse A;
- Mechanische sterkte klasse D1;
- Koudebrugfactor TB2;
- Thermische isolatie T2;
- Luchtdichtheid L1.
- Alle elementen die in aanraking komen met de toegevoerde ventilatielucht die zo gematerialiseerd, geproduceerd en afgewerkt dat na ingebruikname de luchtkwaliteit niet nadelig kan worden beïnvloed. Dit geldt ook voor voorzieningen voor natuurlijke ventilatie.
- Toevoerfilters voorzien van een energieklasse A zakkenfilter van klasse ePM1-60%.
- Afvoerfilters voorzien van klasse M5.
- De luchtkanalen worden op de bouwplaats voldoende beschermd tegen verontreiniging. De openingen van de kanalen worden afgesloten. Beschermende onderdelen worden pas vlak voor installatie verwijderd en voor ingebruikname goed gereinigd.
- Bij warmteterugwinning wordt gebruikgemaakt van een type warmteterugwinsysteem dat een hoge mate van scheiding tussen retourlucht en toevoerlucht garandeert. Bij toepassing van een warmtewiel, wordt de retourventilator zuigend opgesteld.
- De hoofdkanalen zijn op strategische plaatsen voorzien van inspectieluiken van dusdanige afmetingen dat ze ook gebruikt kunnen worden voor het schoonmaken van de kanalen.
- De in het luchtkanaal ingebouwde ventilatiecomponenten zijn zo veel mogelijk toegankelijk en demontabel voor schoonmaak, onderhoud en vervanging.
- Het rendement van warmteterugwinning uit ventilatielucht is minimaal 75%.

Maximale luchtsnelheid in kanalen

Ruimte	Max. luchtsnelheid
Technische ruimten	6 m/s
Schachten	6 m/s
Plafonds niet boven verblijfsruimten	4,5 m/s
Plafonds boven verblijfsruimten	3,0 m/s
Aftakkingen naar inblaasrooster	2,5 m/s
Buiten aanzuigroosters	2,5 m/s

Luchtbevochtigingsinstallaties - algemeen

- Luchtbevochtigingsinstallaties worden niet toegepast.

Toiletten - Algemeen nieuwbouw en bestaande bouw

- Geurverspreiding vanuit toiletten en keukens naar elders in het gebouw wordt voorkomen.
- De toiletruimten en keukens worden op onderdruk gehouden t.o.v. de omliggende ruimten.
- De lucht uit toiletten en keukens wordt beschouwd als retourlucht en wordt direct uit deze ruimten naar buiten afgevoerd.

4.5 Luchtdichtheid

De nieuwe gebouwen(delen) worden zodanig luchtdicht uitgevoerd dat enerzijds het energieverlies wordt beperkt en anderzijds wordt voorkomen dat waterdamp in de constructie infiltreert. Luchtdichtheid wordt uitgedrukt in de Qv10-waarde ($\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2 \text{Ag}$) en dient aangetoond te worden bij oplevering d.m.v. een meting conform NEN 2686 door een onafhankelijke gecertificeerde partij.

In relatie tot het beperken van het energiegebruik voor ruimteverwarming en koeling worden eisen gesteld aan de maximale luchtdichtheid. Luchtdichtheid wordt uitgedrukt in de Qv10-waarde ($\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2 \text{Ag}$). De luchtdichtheid in dit gebouw dient minimaal $0,30 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2 \text{Ag}$ te zijn.

4.6 Installatiegeluid

Het installatiegeluid, op achtergrond, is van belang voor de akoestische beleving van een ruimte. In afzonderlijke ruimte waarin activiteiten worden ontplooid, waarbij concentratie belangrijk is moet ernaar worden gestreefd om stoorgeluid tot een minimum te beperken.

Toelaatbaar installatiegeluidniveau in verschillende ruimten

Ruimte	Maximaal installatiegeluidniveau $L_{i,A;k}$
Kantoorruimten, vergaderruimten	35 dB(A)
Gangen en verkeersruimten	40 dB(A)
Onderwijsfunctie	35 dB(A)

Technische installaties, waaronder waterbehandeling, luchtbehandeling, koeling, ventilatie, liftinstallaties en dergelijke en ook bouwkundige situaties worden ontworpen dat bovengenoemde grenswaarden worden gerealiseerd.

Ten aanzien van de luchtbehandelingsinstallatie en overige installaties wordt trillinghinder naar aangrenzende of nabijgelegen verblijfsgebieden tot een minimum beperkt. Trillingsniveaus in verblijfsruimten gaan voldoen aan de grenswaarden, gesteld in de SBR-publicatie: "Meet- en beoordelingsrichtlijn 2: Hinder voor personen in gebouwen ten gevolge van trillingen". Dit betekent dat de ligging van verblijfsruimten bij installatieruimten kritisch moet worden bekeken; eventueel dient rekening te worden gehouden met verzwaarde bouwkundige constructies en/of trillingvrije opstellingen.

4.7 Persoonsbezetting

Onderstaande bezetting is gehanteerd voor bepaling ventilatie:

Ruimte omschrijving	Aantal personen (maximaal)
ONDERWIJS	
Gesprekruimten	4
Administratie	2
Directie	2
Groepsruimten onderbouw	32
Leerplein onderbouw 1-2	32

Aula/ Grand café	32 - 200
Groepsruimten middenbouw	32
Groepsruimten bovenbouw	32
Leerplein middenbouw	32
Leerplein bovenbouw	32
Speellokaal	32
Personeelskamer	25
Ruimte personeel	10
KDV	
Kantoor KDV	4
Groepsruimte KDV	20
Slaapruimte KDV	8
SPORT	
Gymzaal	32-180

4.8 Ventilatie

Buiten conditie ten behoeve van;
Selectie op te stellen luchtbehandelingskasten:

- Winter -10°C/ 1g/kg
- Zomer 30°C/ 60%RV

Voor een gezond binnenklimaat zijn de volgende luchthoeveelheden toe- en afvoer aangehouden:

- Onderwijsruimten 30,6 m³/h/per persoon
- Kantoorruimte 4-voudig, maar minimaal 50 m³/h/per persoon
- Spreekkamer 4-voudig, maar minimaal 50 m³/h/per persoon
- Verkeersruimten geen ventilatie volgens bouwbesluit (niet woongebouw)
- Directiekamer 4-voudig, maar minimaal 50 m³/h/per persoon
- Personeelsruimte 4-voudig
- Keuken minimaal 10-voudig
- Centrale hal 1-voudig
- Kleedruimte sport 6-voudig
- Gymzaal 7 m³/h/m²

Voor doorspoeling van de overige gebruiksfuncties hebben we de volgende lucht afvoer hoeveelheden aangehouden:

- MIVA toiletten 50 m³/h/ per toilet
- Toiletten 50 m³/h/ per toilet
- Berging 50/ 100 m³/h
- Werkkast 50 m³/h
- Verschoonruimte 200 m³/h

5 WERKTUIGKUNDIGE INSTALLATIES

5.1 Algemeen

De volgende installatieonderdelen vormen een onderdeel van dit project:

- Buitenriolering;
- Hemelwaterafvoer;
- Binnenriolering;
- Waterinstallaties;
- Sanitair;
- Brandbestrijding;
- Gasinstallatie;
- Verwarmingsinstallatie;
- Ventilatie-installatie;
- Koelinstallatie;
- Regeltechniek.

5.2 Buitenriolering

De buitenriolering wordt aangelegd vanaf de gevel tot aan de erfrens. Ter hoogte van de gevel zit een polderstuk (expansiestuk) opgenomen in de riolering. Dit expansiestuk zorgt ervoor dat er geen spanning op de leidingen komt en dat zo de zettingen of verschuivingen van de grond worden opgevangen.

De buitenriolering sluit alle afvoeren uit het gebouw aan op twee aansluitingen richting het gemeenteriool. In het ontwerp is gekozen voor een aansluiting voor de gymzaal op het vuilwaterriool en een aansluiting op het vuilwaterriool voor school en kinderdagverblijf.

Voor de erfrens is in elke uitlegger (VWA en HWA gescheiden afvoeren) een controleput geplaatst.

Om vanaf de standleidingen hemelwaterafvoer (traditioneel en pluvia) naar de infiltratie voorziening te komen is een pvc-systeem aangelegd vanaf deze standleidingen naar het infiltratiesysteem. Deze leidingen behoren tot de buitenriolering HWA.

Het hemelwater wordt geïnfiltreerd in de bodem door een infiltratiesysteem aangebracht onder maaiveld. Op het speelterrein voldoende afvoermogelijkheden aangebracht om het regenwater af te voeren. Dit water wordt afgevoerd naar het infiltratiesysteem.

Het leidingnet aan te leggen conform de voorschriften van de fabrikant en onder de garantiebepalingen van de leverancier.

5.3 Hemelwaterafvoer

Het bouwkundig ontwerp is voorzien in een combinatie van schuine en platte daken.

De lage platte daken (ongeveer 4 meter boven maaiveld) zijn niet aangesloten op het pluviasysteem omdat dit niet mag vanuit de norm. De hoge schuine daken zijn van een pluviasysteem voorzien.

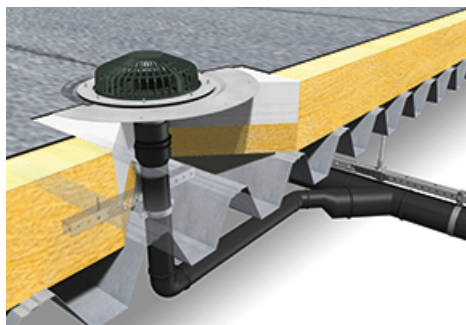
De platte daken zijn daarom voorzien van een traditioneel hemelwaterafvoersysteem met leidingen binnen of in de spouw (afhankelijk van situatie). Deze leidingen hebben een grotere diameter dan bij een pluviasysteem. Leidingen isoleren tegen condens en geluid.

Voor de schuine daken is gekozen voor een pluviasysteem omdat we voldoende hoogte hebben vanaf maaiveld. In het schuine dak is een bouwkundige goot opgenomen waarin de trechters voor pluvia zijn opgenomen.

Voor de platte daken zal in overleg met de architect en constructeur het afschotplan worden gemaakt. Op het laagste punt zal de afvoertrechter komen voor afvoer van regenwater.

Noodafvoeren door architect en constructeur te bepalen hiervoor zijn geen installatietechnische voorzieningen opgenomen.

Het gehele ontwerp hemelwaterafvoer is gebaseerd op dat er geen hemelwater wordt geloosd op het riool maar wordt geïnfiltreerd in de bodem. In het kader daarvan is de haalbaarheid van een regenwatersysteem ten behoeve van infiltratiekratten onderzocht. De bodem is geschikt voor infiltratie van opgevangen regenwater.



De locatie leent zich in basis voor het infiltreren (infiltratiekratten in terrein). De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de berekening totaal benodigd infiltratiecapaciteit.

- Verharding 1.196 m²
- Daken 1.640 m²
- Bergingseis 15,00mm volgens gemeente Houten
- Gemiddelde hoogste grondwaterstand 1,1 m + NAP
- Maaiveldhoogte 2,9 tot 3,1 m + NAP
- Overstort op gemeenteriool



Hierdoor is het ontwerp voorzien van een infiltratiesysteem met een inhoud van 42.54 m³ met afmetingen totaal van 11,4 x 4,80 x 8.25 meter. Dit systeem minimaal 0,55 meter onder maaiveld aanbrengen zodat het systeem boven het hoogste punt grondwater wordt aangebracht.

Algemeen

De hemelwater afvoerleidingen ten behoeve van daken zijn inpandig aangelegd. Alle inpandige afvoerleidingen zijn tegen condensvorming en geluid geïsoleerd te worden.

Het leidingnet aanleggen volgens, in overeenstemming met de voorschriften van de fabrikant en onder de garantiebepalingen van de leverancier en eindigen na het passeren van de buitenfundering na 1,00m in het maaiveld, waar het aangesloten wordt op de infiltratievoorziening.

Patch ruimte

De patchkast wordt geplaatst in de serverruimte. In deze ruimte geen watervoerende leidingen aanbrengen.

5.4 Binnenriolering

Volgens de voorschriften van de gemeente, het hemelwater en vuilwater gescheiden afvoeren.

Voor de afvoer van afvalwater van bedrijfsprocessen, fecaliën (vuilwater) en hemelwaterafvoer is een gescheiden afvoersysteem binnen het gebouw aanwezig.

Op het leidingsysteem voor binnenriolering zijn alle toiletgroepen, pantry's aangesloten, en ook de condens afvoeren van diverse installaties.

De gebruikerstoestellen zijn aangesloten op een afvoersysteem uitgevoerd in PVC. Het rioolstelsel is voorzien van de benodigde ontspanningsleidingen, ontstoppings- en expansiestukken, ook buiten de fundering in het terrein.

Ontstoppingsstukken zijn geplaatst aan het einde van elke hoofdstrang (zijn doorgetrokken tot buiten de fundering) en met een afstand van maximaal 20 meter van elkaar, zodat deze op eenvoudige wijze kan worden ontstopt. Daar waar gevaar voor geluidshinder of condensvorming aanwezig is, zijn de afvoerleidingen afdoende geïsoleerd.



Alle sanitaire toestellen zijn met tussenplaatsing van een sifon (lucht- en stankdicht) aangesloten op het rioolstelsel. Aansluitleidingen ten behoeve van op de wand gemonteerde sanitaire toestellen zijn uitgevoerd als muurbuis (dus in de wand weggewerkt).

Algemeen

Het leidingnet aanleggen volgens de voorschriften van de fabrikant en eindigen na het passeren van de buitenfundering na 1,00m in het maaiveld, waar het aangesloten dient te worden op de buitenriolering.

Patch ruimte

De patchkast wordt geplaatst in de serverruimte. In deze ruimte geen watervoerende leidingen aanbrengen.

5.5 Waterinstallaties

5.5.1 Koudwater

Consumptiewater

Vanaf de hoofdwatmeter wordt het consumptiewater (ook voor opwekking en tappunten warmtapwater) toegeleverd door het drinkwaterbedrijf.

Direct na de watermeter een terugstroom beveiligingseenheid type EA, (Raminex keerklep type TBE EA ES) geplaatst.

Op het consumptiewaterleidingnet ook de brandslanghaspels aangesloten middels een separate leiding/groep op het hoofdleidingnet, direct na de watermeter voorzien van een controleerbare keerklep. Het is niet toegestaan dat er op deze groep andere tappunten worden aangesloten (bijvoorbeeld vulpunt cv of buitenkranen).

Door middel van een verdeler wordt het water verdeeld over de diverse gebruikers in het gebouw.

Hoofdmeter (plaatsing waterleverancier)

- Groep brandbestrijding;
- Groep kinderdagverblijf
- Groep sport;
- Groep school.

Alle groepen zijn voorzien van een tussenmeter met als uitzondering de groep brandbestrijding.

Algemeen

Alle waterleidingen uitgevoerd in koper met de benodigde hulpstukken. Het waterleidingnet is zoveel als mogelijk uit het zicht aangelegd en daar waar nodig geïsoleerd om condensvorming te voorkomen. De verticale leidingen naar de toestellen weggewerkt in de muur. In het zicht liggende doorvoeringen zijn afgewerkt met kunststof rozetten.



In het bestek wordt opgenomen dat de installateur een legionella risicoanalyse en beheersplan moet maken.

Legionella

Ter voorkoming van legionella-groei is er aandacht geweest voor de positie van de koudwaterleiding. Daar waar koudwaterleidingen zijn aangebracht, mag de ruimtetemperatuur maximaal 23° Celsius bedragen. Hiermee wordt voorkomen dat het koudwater door de omgeving wordt opgewarmd.

De koudwaterinstallatie is zodanig ontworpen dat opwarmen door de verwarmingsleidingen wordt voorkomen, waardoor een temperatuur van >25°C bij koudwaterleidingen niet mogelijk is.

Om stilstand van water te voorkomen is een met regelmaat gebruikt toestel (bijvoorbeeld een toilet) als laatste toestel op de leiding aangesloten.

Om stilstaand water te voorkomen worden sporadisch gebruikte tappunten (bijvoorbeeld een vulkraan cv of gevelkommen) tot op het toestel stromend aangesloten door middel van stromende muurplaten of T-stukken. Na de T-stukken dienen controleerbare keerkleppen geplaatst te worden.

De tapwaterinstallatie is chemisch te desinfecteren.

De volgende toestellen zijn voorzien van een koudwateraansluiting:

- MIVA wastafelcombinaties;
- Uitstortgootsteen combinaties;
- Toestellen keuken;
- Wastafelcombinaties;
- Fonteincombinaties;
- Pantrycombinaties;
- Tapkraan vaatwasmachines;
- Tapkraan wasmachines;
- Tapkraan koffiezetapparaten;
- Tapkraan vullen verwarmingsinstallaties;
- Douches kleedruimten sport;
- Wasvoorzieningen kleedruimten sport;
- Toiletcombinaties;
- MIVA toiletcombinaties;
- Gevelkom.

Door de uitvoerende partij op te stellen/aan te tonen/doen:

- Risicoanalyse, bij ingebruikname;
- Legionella beheerplan, binnen drie maanden na ingebruikname;
- Voor ingebruikname moet aangetoond worden dat de installatie legionella vrij is;
- Alvorens tot ingebruikname over te gaan moet het gehele systeem gespoeld worden.

Patch ruimte

De patchkast wordt geplaatst in de serverruimte. In deze ruimte geen watervoerende leidingen aanbrengen.

5.5.2 Warmwater

Voor de verschillende warmwatertappunten is een combinatie van verschillende warmwater-opwekkingsinstallatie aangebracht. Het opwekken van warmtapwater gebeurt door boilers op basis van elektra aangevuld met een "voorverwarming" bij de elektrische boiler voor sport.

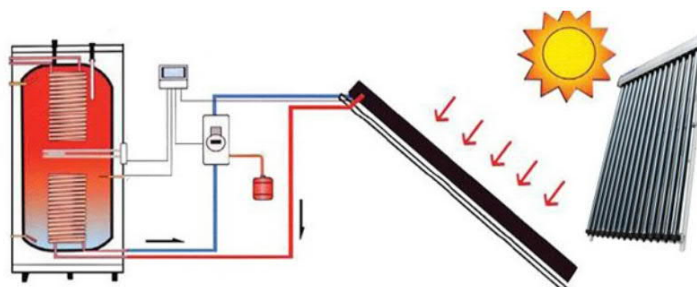
Elektrische boilers:

Bij het toepassen van elektrische boilers krijgt men lokaal bij het warmwatertappunt een boiler opgesteld. Over het gehele gebouw zullen er dus verschillende boilers worden geplaatst. De capaciteiten van de boilers liggen tussen de 5 liter, voor bijvoorbeeld keukens tot 15/50 liter voor werkkasten en grote keukens. Het voordeel van kleine boilers is ook dat er geen grote hoeveelheid water opnieuw moet worden opgewarmd als de boiler is gebruikt; er wordt dus minder energie verbruikt.

De elektrische boilers dienen met maximaal 5 meter tapwaterleiding naar het tapwater punt te worden geplaatst. Dit heeft het voordeel dat er minder onderhoud aan legionellabeheer nodig is.

Zonneboiler:

Zonnecollectoren kunnen dienen als warmtebron voor warmtapwater. Hiernaast is de toepassing van een zonneboiler weergegeven voor de bereiding van warmtapwater in combinatie met een elektraboiler.



Een m² collectoroppervlak kan tot 3 GJ aan thermische warmte leveren.

Vanwege het asynchrone verloop van vraag en aanbod gaan we uit van een netto-opbrengst van maximaal 1,8 GJ/m² collector oppervlak. Een zonneboiler is economisch optimaal gedimensioneerd, indien globaal 50% van de warmtapwaterbehoefte kan worden gedekt. Deze installatie is erg geschikt bij grote afname zoals bij kleedruimten met douches.

De resterende warmtapwaterbehoefte dient door de elektrisch boiler te geschieden en dient voor pieklast en asynchrone verloop van behoefte en beschikbare zonnewarmte. De investering ligt hoger (pas definitief te bepalen als er meer duidelijk is over de hoeveelheid benodigd warmtapwater) dan bij elektrische boilers. Daar tegenover staat dat de energiekosten lager liggen. De onderhoudskosten zijn hoger dan bij een gasboiler.

Algemeen

De warmwatervoorziening vindt plaats door een geheel in koper uitgevoerd leidingnet. Het waterleidingnet is zoveel mogelijk uit het zicht ontworpen en daar waar nodig geïsoleerd om warmteverlies te voorkomen. De verticale leidingen naar de toestellen zijn weggewerkt in de muur. In het zicht liggende doorvoeringen afwerken met kunststof rozetten.

Om zo veel mogelijk stilstand van water te voorkomen is een met regelmaat gebruikt toestel (bijvoorbeeld een wastafel) als laatste toestel op de leiding gemonteerd.

De warmtapwaterinstallatie is chemisch te desinfecteren.

De volgende toestellen worden voorzien van een warmwateraansluiting:

- MIVA wastafelcombinaties;
- Pantry's;
- Uitstortgootsteen combinaties;
- Verschoontafels;
- Toestellen keukens;
- Douches kleedruimten sport;

- Wasvoorzieningen kleedruimten sport.

Wachttijden in het warmwatersysteem dienen minimaal te zijn, om die reden moet er tot vlak bij het tappunt warmwater gecirculeerd worden. Warmwater-recirculatieleidingen moeten thermisch geïsoleerd worden.

Alle warmwatertappunten in kinderdagverblijf zijn voorzien van een temperatuurbegrenzer om te voorkomen dat gebruikers zich kunnen verbranden aan te warm water. De maximale temperatuur is 38°C.

Door de uitvoerende partij op te stellen:

- Risicoanalyse, bij ingebruikname;
- Legionella beheerplan, binnen drie maanden na ingebruikname;
- Voor ingebruikname moet aangetoond worden dat de installatie legionella vrij is;
- Alvorens tot ingebruikname over te gaan moet het gehele systeem gespoeld worden.

Patch ruimte

De patchkast wordt geplaatst in de serverruimte. In deze ruimte geen watervoerende leidingen aanbrengen.

5.6 Sanitair

Toiletruimten zijn voorzien van waterbesparende en rimfree toiletten. De toiletten zijn uitgevoerd in wanduitvoering om het schoonmaken van de toiletruimten te vereenvoudigen. Toiletten zijn voorzien van een drukplaat met twee mogelijkheden. Dit om de gebruiker erop te attenderen dat er waterbesparing kan plaatsvinden.



Afbeelding: Drukplaat toilet met twee mogelijkheden.

Boven de wastafels in de voorruimten van toiletten zullen spiegels worden aangebracht (geïntegreerd in tegelwerk en dus afgestemd op afmetingen tegels).

Er zijn rvs-vloerputten toegepast in technische ruimten om bij wateroverlast het water te kunnen afvoeren. Werkkasten worden uitgerust met een uitstortgootsteen met emmerrooster en een wandkraan (koud- en warmwater).

Al het sanitair uitvoeren in keramisch materiaal in de kleur wit.

Hieronder een lijst van alle nodige sanitaire toestellen binnen de nieuwbouw:

- Toiletcombinaties (standaard en kindervoorzieningen);
- MIVA toiletcombinaties inclusief armsteunen;
- Wastafelcombinaties (ook op kind hoogte);
- MIVA wastafelcombinaties;
- Fonteincombinaties;
- Pantrycombinaties;
- Uitstortgootsteen combinaties;
- Tapkraan vaatwasmachines;
- Tapkraan wasmachines;

- Tapkraan koffiezetapparaten;
- Tapkraan vullen verwarmingsinstallaties;
- Douches;
- Verschoontafels;
- Gevelkom.

In het sanitair boek is een voorstel gedaan van de opbouw diverse sanitair combinaties voor het gebouw.

5.7 Brandbestrijding

5.7.1 Algemeen

Brandbestrijding binnen het IKC van Harte gebeurt op eenzelfde manier. Dit wordt ingegeven door de brandcompartimentering. We hebben te maken met brandcompartiment kleiner dan 1000m², hierdoor kunnen we volstaan met een reguliere brandbestrijdingsinstallatie door middel van brandslanghaspels.

5.7.2 Brandslanghaspels

In het bouwplan is geen vloer aanwezig die hoger ligt dan 20 meter boven het meetniveau. Er is geen droge blusleiding vereist.

De brandslanghaspels zijn aangesloten op een gescheiden groep op de drinkwaterinstallatie om het beheer in het kader van legionella te vereenvoudigen en het risico te beperken.

De slanglengte van de brandslanghaspel is afgestemd op de uiteindelijke positie. De positie is in samenspraak met de architect en brandveiligheidsadviseur bepaald.

Uitgangspunt is een minimale voordruk van 150 kPa op de brandslanghaspels met een minimale capaciteit van 1,4 m³/h en een maximale slanglengte van 30 meter (afstand uiterste hoek tot BSH $30/1,5 + 5 = 25$ meter). Hierbij is uitgegaan van het gelijktijdig gebruik van twee brandslanghaspels die zijn aangesloten op dezelfde drinkwatervoorziening.



Afbeelding: Brandslanghaspelkast met ingebouwde handbrandmelder



Afbeelding: Schuimblusser

De handblussers zijn geplaatst in technische ruimten en bij pantry's. De sproeischuimblussers belasten het milieu (aanzienlijk) minder dan vergelijkbare blussers. Om aan de eisen van de Stichting Milieukeur te voldoen wordt gebruikgemaakt van nieuwe generaties blusschuim. Deze schuimblussers zijn, in tegenstelling tot andere conventionele schuimen, niet toxisch en zeer snel biologisch afbreekbaar.

5.8 Gasinstallatie

Er is geen aardgas aansluiting nodig ten behoeve van de opwekkingsinstallatie.

5.9 Verwarmingsinstallatie

Het IKC van Harte krijgt een warmteopwekking voor de verwarming. Deze bestaat uit warmtepompen op basis van lucht/water aangevuld met een secundaire bron (elektrische ketel).

Vermogensberekening

Het benodigd vermogen van de warmtepomp moet worden bepaald aan de hand van:
ISSO 53 warmteverliesberekening.

Uitgangspunten

- Buitentemperatuur: - 10°C tot - 6°C (afhankelijk van rekenmethodiek ISSO 53 2017)
- Infiltratie: zoals elders omschreven
- Ventilatie: gebalanceerde ventilatie met HR-warmteterugwinning
- Inblaas temperatuur na WTW: zomer >16°C, winter >21°C
- Aanwarmtijd: maximaal 2 uur
- Nachterverlaging: maximaal 2°C
- Opwarmtoeslag: conform tabel ISSO 53 en 57
- Gebouwcategorie: middelzwaar (licht, middel, zwaar), te bepalen
- Regeling: per vertrek, weersafhankelijk
- Stooklijn: lage temperatuur verwarming (aanvoer maximaal 45°C)
hoge temperatuur koeling (aanvoer maximaal 11°C)
- Minimale operationele temperaturen: zie hoofdstuk 4

De totale warmtebehoefte, met inbegrip van de leidingverliezen bestaat uit:

- Warmteverlies door transmissie;
- Warmteverlies door infiltratie;
- Warmteverlies door (mechanische) ventilatie.

De temperaturen worden bereikt en onderhouden volgens de gebruikelijke normen voor de laagste buitentemperatuur en bijbehorende windsnelheid conform de meest recente ISSO-publicaties.

Vermogen

Het onderwijsgebouw is ongeveer 2.446 m² groot.

De bouwkundige uitgangspunten voor de vermogensberekening zijn als volgt:

- Rc buitenmuur = 4,7
- Rc dak = 8,0
- Rc vloer = 3,7
- U waarde glas+kozijn = 1,40
- Qv10 = 0,3

Het gebouw is voorzien van luchtvoorziening door middel van luchtbehandelingskast. Vanuit het bouwbesluit en het programma van eisen zijn hier minimale eisen aan gesteld. Voor het totale gebouw komt dit neer op een totale ventilatie lucht van 18.000 m³/h (15.500 m³/h LBK-school en 2.500 m³/h LBK-sport). De keuze voor het luchtbehandelingssysteem wordt uitgelegd onder hoofdstuk ventilatie-installatie De lucht blazen we in met een temperatuur van 21°C in de winter.

Om 18.000 m³/h lucht te verwarmen van -10°C naar 21°C hebben we een vermogen nodig van 42.000 Watt, rekening houdend met een warmtewiel (rendement 75%) in de luchtbehandelingskast(en).

Voor het warmteverlies van het IKC van Harte is een gemiddeld vermogen 30 W/m^2 benodigd.

Het op te stellen vermogen is op te bouwen met de volgende waarden:

naverwarmers sport en verdieping school	:	35.000 W (1.106 m²)
vloerverwarming begane grond (incl. kinderdagverblijf)	:	32.500 W (1.036 m²)
luchtbehandeling school	:	36.000 W
luchtbehandeling sport	:	6.000W

totaal te plaatsen vermogen : 109.500 Watt

Het vermogen bij de basis verwarmingsinstallatie kan worden vastgesteld op circa 110 kW.

Temperaturen

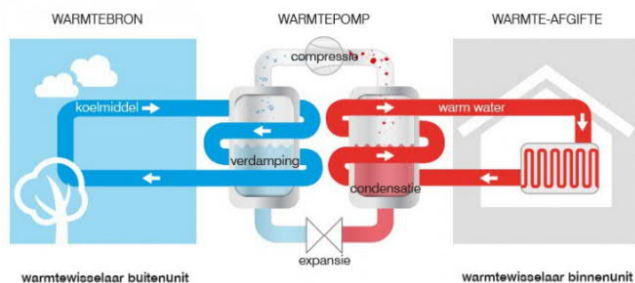
Met het geplaatste vermogen in het gebouw worden de gewenste temperaturen bij een buitentemperatuur van -10 gehaald.

Temperatuurtraject

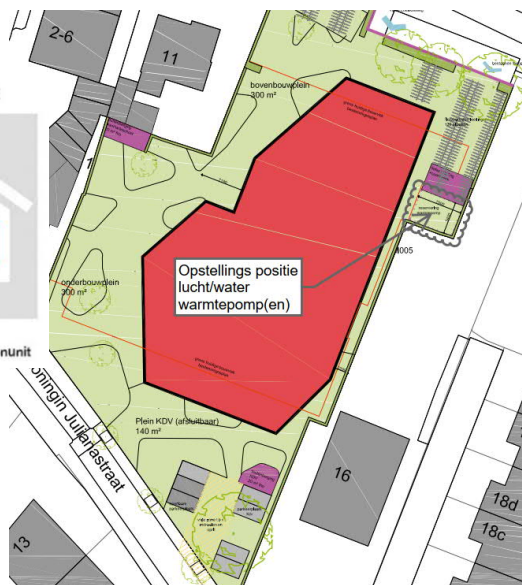
Het temperatuurtraject voor de vloerverwarming, naverwarmers en de luchtbehandelingskasten is ontwikkeld op basis van 45-35°C. Deze temperatuur is uitermate geschikt voor verwarming met een warmtepompinstallatie.

Opwekking

Voor de opwekking van de warmte is de keuze uitgekomen op een lucht/water warmtepomp.



Er is gekozen voor een systeem bestaande uit meerdere warmtepompen aangevuld met een elektrische ketel voor back-up en bij zeer lage buitentemperaturen.



Samen met architect en ZRI is gekeken naar de beste positie om de warmtepompen buiten te plaatsen. Hiervoor is de keuze gevallen volgens onderstaande terreintekening met daarop aangegeven de positie van de warmtepompen.

Er is voor gekozen om de warmtepompen een opwekking te laten leveren van 110 kW en de elektrische ketel heeft een vermogen van 65 kW.

Verdeling

De opwekkinginstallatie wordt aangesloten op een hoofdleidingstelsel, bestaande uit aanvoer- en retourleidingen van de opwekkinginstallatie naar de verdeler/verzamelaar combinatie opgesteld in de technische ruimte inde kelder. Op deze verdeler/verzamelaar combinatie moeten de distributiegroepen worden aangesloten. De distributie groepen als volgt:

- Luchtbehandelingskast Onderwijs (school + kinderdagverblijf);
- Luchtbehandelingskast Sport;
- Vloerverwarming begane grond school;
- Vloerverwarming kinderdagverblijf;
- Naverwarmers sport;
- Naverwarmers school verdieping.

Alle groepen zullen worden voorzien van tussenmeters.

Warmtedistributie

De warmtedistributie geschiedt met behulp van warmwater en gaat via een twee-pijpsysteem verdeeld worden over het gebouw. Het leidingnet is uitgevoerd in dikwandig stalen buis en zoveel mogelijk uit het zicht gemonteerd. Leidingen boven het verlaagd plafond, in de schachten, de technische ruimte, onverwarmde ruimten etc. zijn tegen warmteverlies geïsoleerd.

Afgifte

Binnen het IKC hebben we verschillende systemen om de gewenste warmte af te geven. Voor de begane grond school en kinderdagverblijf is gekozen voor vloerverwarming (in combinatie met vloerkoeling) voor de verdieping van de school is gekozen voor luchtverwarming (basis inblaas met naverwarmers). Voor het sportgedeelte (gymzaal en nevenruimten) is gekozen voor luchtverwarming (basis inblaas met naverwarmers).

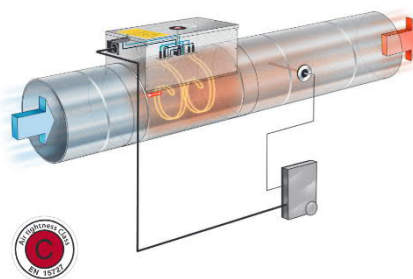
Afgifte vloerverwarming

Met vloerverwarming laten we door slangen in de vloer warmwater stromen. Dit warme water geeft warmte af aan de vloer waardoor deze de opgebouwde warmte gaat "afgeven" aan de omgeving waardoor de ruimte erg behaaglijk gaat aanvoelen.



Afgifte luchtverwarming

Afgifte van de benodigde warmte in de ruimten gebeurt op basis van lucht. De luchtbehandelingsinstallatie gaat de lucht opwarmen tot een basis inblaastemperatuur. De gebruiker van betreffende ruimte krijgt een bedienknop om de ruimte extra te verwarmen. Deze knop gaat een naverwarmer in het luchtkanaal aanzetten welke zijn warmte krijgt van de warmtepomp.



Ruimteregeling

De verwarming (en waar beschikbaar koeling) van alle ruimten, m.u.v. centrale gangen, in pandige toiletten, werkkasten/bergingen, krijgt ruimtetemperatuur-regelaars welke de gewenste temperatuur door zetten naar kleppen en regelaars om meer warmte te geven in de betreffende ruimte.

De regeling is bedraad. De opnemer dient afhankelijk van de gemeten ruimtetemperatuur en de gewenste ruimtetemperatuur de motorbediende afsluiters van de naregeling meer open of dicht te sturen.



Patch ruimte

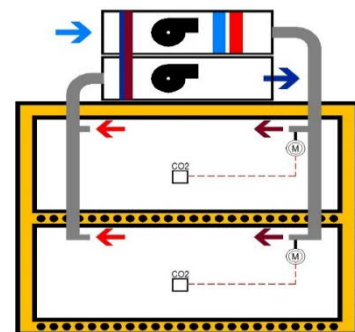
De patchkast wordt geplaatst in de serverruimte. In deze ruimte geen watervoerende leidingen aanbrengen.

5.10 Ventilatie-installatie

Eén van de belangrijkste installaties in de school is de ventilatie installatie. Vanuit het technisch programma van eisen is te lezen dat de ruimten geventileerd moeten worden middels een gebalanceerd systeem met warmteterugwinning. Hier is dus al een keuze gemaakt voor soort systeem.

Gebalanceerde ventilatiesystemen

Met dit systeem plaatsen we op het dak/in een technische ruimte een kast met daarin opgenomen ventilatoren, verwarming, koeling, filters en dempers. Deze kast behandelt de lucht en zorgt voor het transport naar de desbetreffende ruimten. Voor het transport dient er in het IKC van Harte een transportsysteem te worden aangebracht van metalen kanalen. Door het toepassen van een warmteterugwinning kunnen we uit de retourlucht energie halen en deze energie toevoegen aan de toevoerlucht waardoor we minder energie nodig hebben om de buitenlucht op te warmen naar de gewenste inblaasttemperatuur.



Opbouw luchtbehandelingskast

De luchthoeveelheid wordt bepaald door de functie van de ruimte en het aantal personen, welke zich in die ruimte kunnen bevinden. In het voorlopige ontwerp is nu gerekend met de oppervlakten van de ruimten, zoals aangegeven in de ventilatiestaat. Het aantal personen per ruimte zijn vastgelegd in de diverse programma's van eisen. Hiervan een samenvatting onder hoofdstuk 4.

De opbouw van de luchtbehandelingskast heeft de volgende volgorde hebben:

Toevoer:

- Aanzuigsectie (buitenlucht);
- Druppelvanger;
- Filtersectie (minimaal filter F7);
- Demper;
- Warmte terugwin sectie;
- Verwarmingssectie;
- Koelsectie;
- Druppelvanger;
- Ventilator;
- Demper;
- Uitblaassectie (naar gebouw).

Retour:

- Aanzuigsectie (uit gebouw);
- Demper;
- Filtersectie (filter M5);
- Warmte terugwin sectie;
- Ventilator;
- Demper;
- Uitblaassectie (naar buiten).

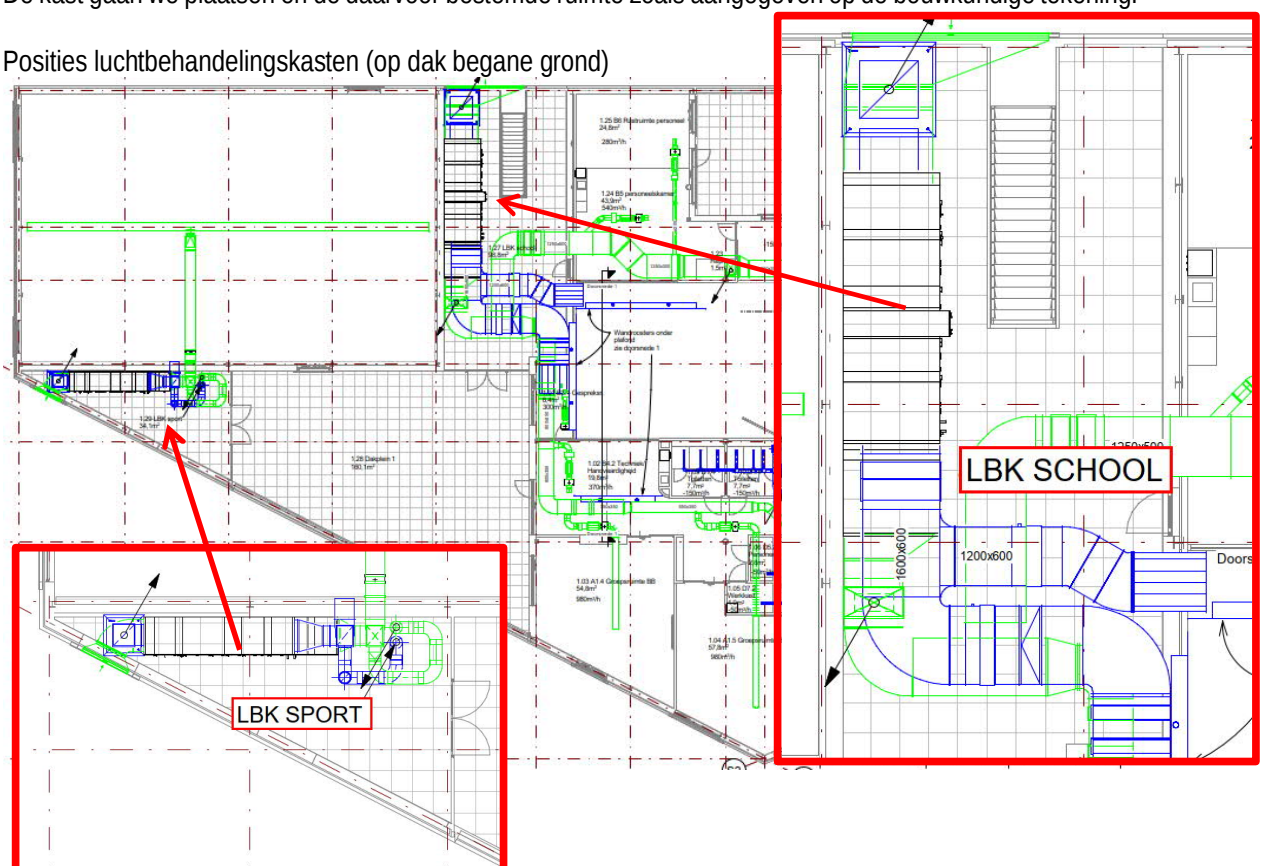
De ventilatoren van de luchtbehandelingskast zullen toerengeregeld worden uitgevoerd met energiezuinige motoren.

Zonering en positie luchtbehandelingskasten

In het huidige ontwerp is er voorzien in een luchtbehandelingskast voor het onderwijs (school en kinderdagverblijf) en voor de sport. Dit is in gegeven doordat het een compacte school is met 2 echt verschillende gebruikers uitgangspunten.

De benodigde luchtbehandelingskasten voldoen aan de huidige wetgeving (ErP). Deze wetgeving is gekomen om zorg te dragen dat luchtbehandelingskasten energiezuinig zijn. Hierdoor zijn luchtsnelheden in de luchtbehandelingskasten beperkt (grotere kasten dan voorheen), maar worden ze ook voorzien van energiezuinige ventilatoren en hogere rendementen op warmteterugwinning.
De kast gaan we plaatsen en de daarvoor bestemde ruimte zoals aangegeven op de bouwkundige tekening.

Posities luchtbehandelingskasten (op dak begane grond)



Bepaling luchthoeveelheid

Voor het vaststellen van de juiste luchthoeveelheid moet er naar de volgende zaken worden gekeken:

- Wetgeving
- Programma van eisen Frisse Scholen 2015

- Technisch programma van eisen
- Bezetting van de ruimte

De ventilatie van een school dient te voldoen aan de wettelijke eisen en aan de eisen frisse scholen klasse B. Deze eisen zijn aan elkaar gelijk en zitten op een minimale verse luchttoevoer van 30,6 m³/h per persoon in betreffende onderwijsruimte (groepslokalen, leerpleinen en speellokaal). Voor de bezetting van betreffende ruimte is in overleg met gebruiker en architect een maximale bezetting vastgesteld. Hiervan is een overzicht opgesteld onder paragraaf 4.7. Om de hoeveelheid lucht voor deze ruimten te berekenen is het aantal personen vermenigvuldigd met de luchthoeveelheid.

De ruimten leerpleinen en speellokaal worden niet meegenomen in de totaalstelling voor selectie luchtbehandelingskast. Omdat een leerling niet in een groepslokaal en leerplein tegelijk kan zijn, zijn deze ruimten uitgesloten voor de totaalstelling. De luchtkanalen worden wel aangebracht voor de maximale bezetting.

De luchtbehandelingskast wordt dus bepaald op basis van het aantal maximaal gestelde personen (op basis van 100% bezetting groepslokalen). Hierbij is aan toegevoegd de balans voor de ruimten die beschikken over een continue afzuig (toiletten en bergingen) zodat alles in balans is.

Bij vaststelling luchthoeveelheden gymzaal met annexen is gekeken naar de bezetting en de daarbij behorende luchthoeveelheid uit bouwbesluit en voorschriften KVLO. De lucht voor deze gebruiker is 100% nodig om geen klachten te krijgen over het klimaat en comfort.

Voor de luchthoeveelheid in een kinderdagverblijf is ook gekeken naar het aantal personen en de daarbij behorende bouwbesluit eisen. Dit geeft een minimaal benodigde luchthoeveelheid.

Incidenteel gebruik

Een gymzaal voor 32 personen met sportfunctie is ontworpen op 2250 m³/h (op basis van 7 m³/h/m²). Bij gebruik gymzaal als bijeenkomstruimte en een bezetting van 180 personen is de benodigde luchthoeveelheid 2592 m³/h volgens bouwbesluit berekeningen.

Dit betekent dat we kunnen garanderen dat de luchthuishouding in de gymzaal bij incidenteel gebruik als bijeenkomstruimte het goed blijft doen tot een bezetting van 155 personen. Dat betekent dat bij een bezetting van meer dan 155 personen het "gevoel" van de ruimte na een bepaalde tijd minder zal worden.

Voor de aula/grand café wat we berekend hebben als onderwijsruimte voor 32 personen geeft dit een luchthoeveelheid van 980m³/h. Gaan we dezelfde ruimte gebruiken als een bijeenkomstruimte met een bezetting van 100-200 personen incidenteel dan hebben we een luchthoeveelheid nodig van 2.880 m³/h. Voor deze ruimte gaan we de kanalen ontwerpen voor 2.880 m³/h om een hogere bezetting te kunnen handhaven tijdens gebruik.

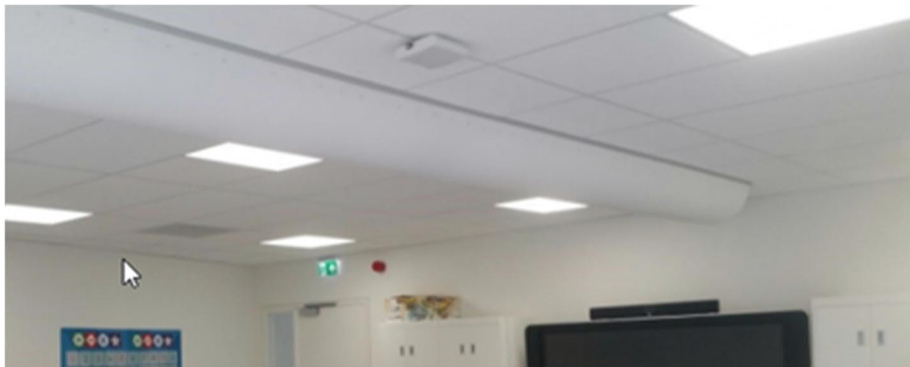
Kanalenstelsel

In het gebouw zullen de kanalen worden aangebracht boven verlaagde plafonds, in koven of in het zicht. De posities van de kanalen zullen in overleg met architect worden bepaald, om zo de gebruikersruimten te voorzien van geconditioneerde lucht. Het kanalenstelsel wordt voorzien van de benodigde appendages zoals brandkleppen, regelkleppen, dempers en inspectieluiken (om de 15 meter of bij een appendage).

De lucht wordt door middel van een luchtarmatuur in de ruimte gebracht en afgevoerd. Hieronder worden de toegepaste voorzieningen aangegeven.



Voorbeeld standaard toevoerrooster (leerplein, groepsruimten)



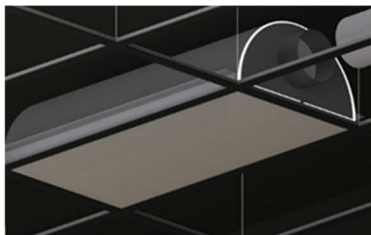
Voorbeeld textiel kanaal



Voorbeeld retourrozet (toiletten, bergingen)



Voorbeeld wandrooster (grand café, speellokaal)



Voorbeeld vlak textiel kanaal (slaapkamer)



Voorbeeld overstroom retourrooster (slaapkamer, groepsruimten, leerplein)

Met behulp van een instelbare klep is de maximale hoeveelheid lucht voor de betreffende ruimte in te stellen. Het gehele gebouw (gebruikersruimten) wordt voorzien van CO₂ sturingen op de toevoer per ruimte en centraal per cluster van lokalen (en overige ruimten). Bij een hoeveelheid van 950 PPM zal de luchtklep op 100% open staan en zal de juiste luchthoeveelheid worden toegevoerd en afgezogen. Wanneer de CO₂ daalt tot onder de 600 zal de klep worden dicht gestuurd tot een minimale luchthoeveelheid.

In het IKC van Harte is het overstorten van de retourlucht vanuit de gebruikersruimten naar verkeersruimten toegestaan om zo centraal boven het plafond te kunnen afzuigen.

De sanitaire ruimten en bijzondere ruimten (zoals keuken, repro, e.d.) zijn voorzien van een separaat afzuigstelsel en wordt de afgezogen lucht direct afgevoerd naar buiten. De ventilatoren voor de diverse separate afzuigsystemen gerealiseerd in energiezuinige motoren.

Kanaalwerk is uitgevoerd in sendzimir verzinkte kanalen. Vorm van kanaal afhankelijk van luchthoeveelheid en inpasbaarheid in bestaande situatie. De toevoerkanalen in het gebouw worden voorzien van isolatie. De buitenlucht aanzuigkanalen worden voorzien van Armaflex.

Ruimteregelingen

Ruimten met grote wisselende bezettingen

Alle onderwijsruimten zijn voorzien van een VAV-luchthoeveelheidsregeling die wordt gestuurd op basis van de CO₂-concentratie in de ruimte. Naar gelang de bezetting van de ruimte toeneemt, zal de CO₂-concentratie oplopen en de variabele volumeregelaar van de betreffende ruimte meer verse buitenlucht doorlaten. Op basis van veranderende druk gaat de toevoerventilator van de luchtbehandelingskast optoeren en meer lucht verplaatsen. De afzuigventilator van de luchtbehandelingskast volgt de toevoerventilator met dezelfde luchthoeveelheid.



Ruimten met lage luchthoeveelheden

De overige ruimten worden voorzien van een constant volumeregelaar CAV en gedurende de gebruikstijden geventileerd met een vaste luchthoeveelheid.

Algemeen ruimteregelingen

Wandcontactdozen 230V t.b.v. sturing VAV-units vanuit de regelkast.

5.11 Koelinstallatie

Door de toepassing van de warmtepomp(en) beschikken we ook over koeling voor IKC van Harte.

Temperaturen

Als we het berekende vermogen in het gebouw plaatsen zullen de gewenste temperaturen bij een buitentemperatuur van 30°C gehaald kunnen worden.

Vermogensberekening

Het benodigd vermogen van de warmtepomp moet worden bepaald aan de hand van:
TO-berekeningen via VABI-elements (zie paragraaf 4.3), later te doen in definitief ontwerp;

Uitgangspunten

- Infiltratie: zoals elders omschreven
- Ventilatie: gebalanceerde ventilatie met HR-warmteterugwinning
- Inblaas temperatuur na WTW: zomer >16°C, winter >21°C
- Gebouwcategorie: middelzwaar (licht, middel, zwaar), te bepalen
- Regeling: per vertrek, weersafhankelijk
- Stooklijn: lage temperatuur verwarming (aanvoer maximaal 45°C)
hoge temperatuur koeling (aanvoer maximaal 11°C)
- Minimale operationele temperaturen: zie hoofdstuk 4

De temperaturen worden bereikt en onderhouden volgens de gebruikelijke normen voor de hoogste buitentemperatuur en bijbehorende windsnelheid conform de meest recente ISSO-publicaties.

Vermogen

Het IKC van Harte is ongeveer 2.446 m² groot.

De bouwkundige uitgangspunten voor de vermogensberekening zijn als volgt:

- Rc buitenmuur = 4,7
- Rc dak = 8,0
- Rc vloer = 3,7
- U waarde glas+kozijn = 1,40
- Qv10 = 0,3

Het gebouw is voorzien van luchtvoorziening door middel van luchtbehandelingskasten.

Vanuit het bouwbesluit en het programma van eisen zijn hier minimale eisen aan gesteld. Voor het totale gebouw komt dit neer op een totale ventilatie lucht van 18.000 m³/h.

De keuze voor het luchtbehandelingssysteem wordt uitgelegd onder hoofdstuk ventilatie. De lucht blazen we in met een temperatuur van 16°C in de zomer.

Om 18.000 m³/h lucht te koelen van 27°C naar 16°C hebben we een vermogen nodig van 75.000 Watt, rekening houdend met een warmtewiel (75%) in de luchtbehandelingskast(en) en de ruimtetemperatuur via de retour.

Voor de koeling van IKC van Harte kunnen we onderstaande berekening in het voorlopige ontwerp aanhouden. Voor de koellast houden we ongeveer 15W/m² aan.

Het op te stellen vermogen is op te bouwen met de volgende waarden:

vloerkoeling begane grond (incl. kinderdagverblijf)	:	15.000 W (1.036 m ²)
luchtbehandeling school	:	65.000 W
luchtbehandeling sport	:	10.000 W

Totaal te plaatsen vermogen	:	90.000 Watt
-----------------------------	---	-------------

Het vermogen bij de basis gekoeld waterinstallatie kan worden vastgesteld op ongeveer 90 kW.

Temperatuurtraject

Het temperatuurtraject voor de vloerkoeling en de luchtbehandelingskasten is ontwikkeld op basis van 11-19°C. Deze temperatuur is uitermate geschikt voor koeling met een warmtepompinstallatie.

Koude opwekking

Zie hoofdstuk verwarming.

Verdeling

De opwekkinginstallatie wordt aangesloten op een hoofdleidingstelsel, bestaande uit aanvoer- en retourleidingen van de opwekkinginstallatie naar de verdeler/verzamelaar combinatie opgesteld in de technische ruimte. Op deze verdeler/verzamelaar combinatie zijn de distributiegroepen aangesloten. De distributie groepen zijn als volgt:

- Luchtbehandelingskast Onderwijs (school + kinderdagverblijf);
- Luchtbehandelingskast Sport;
- Vloerkoeling begane grond (school + kinderdagverblijf);

Alle groepen zullen worden voorzien van tussenmeters.

Koude distributie

De koude distributie geschiedt met behulp van koud water en gaat via een twee-pijpsysteem (over dezelfde leidingen als de verwarming) verdeeld worden over het gebouw. Het leidingnet is uitgevoerd in dikwandig stalen buis en zoveel mogelijk uit het zicht gemonteerd. Leidingen boven het verlaagd plafond, in de schachten, de technische ruimte, onverwarmde ruimten etc. zijn tegen verlies en condensatie geïsoleerd.

Afgifte

De afgifte van koude is in basis gelijk aan de afgifte van de verwarming. We hebben dus vloerkoeling school begane grond en kinderdagverblijf. Voor de school verdieping en sport hebben we enkel gekoelde lucht tot de beschikking.

Patch ruimte

De server ruimte is voorzien van een eigen koelinstallatie. Dit is ingevuld door een DX-koelsysteem voorzien van een winterregeling. De maximale temperatuur in de serverruimte is 25°C. Het opgestelde vermogen is circa 5 kW.

5.12 Regeltechniek

Functionele omschrijving Warmte en Koude levering

Algemeen

Het cv-verwarmingswater en GKW gekoeld water wordt met behulp van warmtepompen weersafhankelijk geregeld. De warmtepompen staan buiten opgesteld zoals omschreven in het werktuigbouwkundig bestekdeel.

Elke warmtepomp is voorzien van:

- Circulatiepomp CV;
- Driewegregelafsluiter GKW;
- Standaard geleverd regel-/besturingskast.

De installatie kent twee bedrijfssituaties, te weten:

- Verwarmingsbedrijf;
- Koelbedrijf

Verwarmingsbedrijf

Bij warmtevraag wordt de installatie naar de bedrijfstoestand verwarmen gestuurd. Hierna wordt de eerste warmtepomp vrijgegeven.

De vrijgave van de warmtepompen blijft van toepassing zo lang als er een compressor in de warmtepompen in bedrijf is.

De installatie blijft in de bedrijfstoestand verwarmen totdat er koelvraag is.

Koelbedrijf

Bij koelvraag wordt op basis van de temperatuuropnemers in het buffervat de installatie naar de bedrijfstoestand koelen gestuurd. Op basis van de gemeten temperatuur in het buffervat wordt het buffervat geladen.

De installatie blijft in de bedrijfstoestand koelen totdat er warmtevraag is.

Tussen het omschakelen van de bedrijfstoestand verwarmen en koelen dient een dode tijd te zitten van minimaal 4 uur. (Ter voorkoming van opwarmen en koelen van de vloer zonder energieafgifte)

Regelen

Warmtepompen.

De warmtepompen zijn elk voorzien van een standaard regelkast met geïntegreerde regeling. Op basis van warmte-, koude-vraag uit het gebouw worden via de centrale regeling de beide warmtepompen aangestuurd d.m.v. een modulerend regelsignaal van 0-10V/ 4-20mA.

Na vrijgave van de eerste warmtepomp wordt deze opgeregeld naar een gewenste aanvoertemperatuur van 45-35°C voor verwarmen en 11-19°C voor het koelen, echter de gewenste aanvoertemperatuur dient afgestemd te worden op de vraag vanuit het gebouw. De volgende warmtepompen worden vrijgegeven indien:

- De gewenste aanvoertemperatuur binnen een X-tijd niet bereik wordt;
- De uitsturing van de capaciteitsregeling meer dan 90% bereikt bedraagt;
- De eerste warmtepomp in storing valt.
- De tweede warmtepomp wordt uitgeschakeld indien:
 - o De uitsturing van de capaciteitsregeling per pomp minder dan 45% bereikt bedraagt;
 - o De gewenste aanvoertemperatuur bereik is.

Electrische verwarmingsunit

Algemeen

Als back-up is in het temperatuurnet een elektrische verwarmingsunit bedacht welke met de interne regeling in stappen kan schakelen.

Regelen

Als de aanvoertemperatuur naar het distributienet gedurende een instelbare tijd (10 minuten) 2K onder de gewenste waarde blijft dient de elektrische verwarmingsunit in stappen (bijschakelen na 2 minuten te lage temperatuur) te worden bijgeschakeld. (In het geval van storing van één van de warmtepompen dient de unit bij een te lage temperatuur direct op 50% van de capaciteit bijgeschakeld te worden, hierna dient de getrapte op- en bijschakeling normaal uitgevoerd te worden)

Als de aanvoertemperatuur gedurende 10 minuten de gewenste waarde heeft kan de elektrische verwarmingsunit in stappen worden afgeschakeld (afschakelen na 1 minuut niet onder de gewenste temperatuur).

Bedienen

De opwekker dient automatisch bediend te worden op basis van de aanvoertemperatuur naar de afnemers. Buiten dit programma om dienen de opwekkers buiten bedrijf genomen kunnen worden via een bediening op het GBS.

Voor service doeleinden zijn interventieschakelaars met de standen in/ automatisch/ uit opgenomen. Met deze schakelaars dienen de smoorkleppen open/dicht worden gestuurd te kunnen worden, en pompen aan/uit worden geschakeld en kunnen de opwekkers worden geblokkeerd dan wel worden vrijgegeven.

Sturen

Vrijgave:

De specifieke vrijgave van de opwekker is hardware matig gekoppeld met het eindcontact van de betreffende smoorafsluiter en vrijgave van de circulatiepomp. Bij het afschakelen van een opwekker dient rekening te worden gehouden met een instelbare na-draaitijd van de pompen.

De vrijgave is softwarematig gekoppeld met de warmtevraag van de diverse afnemers en de zomergrens.

Bewaken

Bedrijf urentelling:

Per opwekker dient een bedrijf urentelling bijgehouden voor onderhoud doeleinden.

Functionele omschrijving CV/GKW transport

Algemeen

Het transport van het CV-water en GKW-water, wordt verzorgd door toerengeregelde transportpomp.

Het systeem is ook voorzien van:

- Expansievat met een statische druckbewaking;
- Buffervat;
- Aanvoer- en retourtemperatuurmeting.

Regelen

Afhankelijk van het gemeten en het gewenste drukverschil wordt het toerental van de transportpomp bepaald. De gewenste waarde volgt uit de nader te bepalen leidingberekening. Bij groepen met een uitgebreid leidingtracé is het gewenst/zinvol een tweede drukverschilopnemer op het verste (representatieve) locatie aan te brengen met een setpointverschuiving naar de hoofdonnemer. Hiermee wordt de meest optimale leidingcompensatie gecreëerd.

Bedienen

De transportsystemen zijn gekoppeld aan de vraag van afnemers en buitencondities, hetgeen is opgenomen in de regeling. Bij het vrijgeven van de transportpomp wordt tegelijkertijd de betreffende smoorklep aangestuurd, waarbij het opregelen aangepast dient te worden aan het openlopen van de smoorklep. De smoorklep(pen) zijn voorzien van een open en dichtmelding. Als bij het aansturing/dichtlopen na de verstreken looptijd van de servomotor er geen eindstandmelding is volgt er een storingsmelding op het GBS.

Buiten deze vrijgave om kan de transportpomp buiten bedrijf worden genomen via het GBS. De transportpomp moeten voorzien zijn van een, BAC-net protocol, communicatiemodulaal.

Optimaliseren

Bij storing van een der transportpomp of smoorklepmeldingen wordt dit automatisch gemeld op het GBS.

Bewaken

De aanvoer- en retourwatertemperatuur worden gemeten en bewaakt op het GBS. Bij onder- of overschrijding volgt een grenswaarde melding.

De installatiedruk wordt bewaakt door een statische drukopnemer. Bij een onderschrijding van de gewenste waarde wordt er een grenswaarde melding op het GBS gemeld. Bij een nog lagere druk volgt er een tweede "urgente" melding en worden ook de betreffende pompen uitgeschakeld.

Transportpomp

Onderstaande groepen;

- Vloerverwarming/koeling kinderdagverblijf;
- Vloerverwarming/koeling school begane grond;
- Na-verwarmers sport;
- Na-verwarmers school 1e verdieping

Algemeen

Het transport van het CV-water en GKW-water, wordt verzorgd door toerengeregelde transportpomp.

Regelen

Afhankelijk van het gemeten en het gewenste drukverschil wordt het toerental van de transportpomp bepaald. De gewenste waarde volgt uit de nader te bepalen leidingberekening. Bij groepen met een uitgebreid leidingtracé is het gewenst/zinnig een tweede drukverschilopnemer op het verste (representatieve) locatie aan te brengen met een setpointverschuiving naar de hoofdopnemer. Hiermee wordt de meest optimale leidingcompensatie gecreëerd.

Bedienen

De transportpomp wordt ingeschakeld als de temperatuurregeling van een van de groepen vrijgegeven wordt. De transportpomp wordt uitgeschakeld nadat de regeling 10 min. (instelbaar) niet meer actief is. De vloerverwarming-/koeling wordt automatisch bediend op basis van buitencondities en klokprogramma. Via het GBS kan de regeling uit bedrijf genomen worden. Zoals in het algemene deel is aangegeven wordt de circulatiepomp met interventiemodulen op het systeem gekoppeld.

Optimaliseren

Bij storing van een der transportpomp of smoorklepmelding wordt dit automatisch gemeld op het GBS.

Bewaken

De aanvoer- en retourwatertemperatuur worden gemeten en bewaakt op het GBS. Bij onder- of overschrijding volgt een grenswaarde melding.

De installatiedruk wordt bewaakt door een statische drukopnemer. Bij een onderschrijding van de gewenste waarde wordt er een grenswaarde melding op het GBS gemeld. Bij een nog lagere druk volgt er een tweede "urgente" melding en worden ook de betreffende pompen uitgeschakeld.

Functionele omschrijving Vloerverwarming en Vloerkoeling kinderdagverblijf

Algemeen

De vloerverwarming bestaat uit:

- Regelaafsluiter;

- Aanvoertemperatuuropnemer;
- Retourtemperatuuropnemer;
- Ruimte temperatuuropnemer 2 per zone;
- Maximaalthermostaat.

De installatie is ontworpen voor een temperatuurtraject. De vloerverwarming en vloerkoeling worden geregeld op een gewenste retourtemperatuur met een begrenzing op de aanvoertemperatuur.

Regeling

Temperatuurregeling Vloerverwarming

De vloerverwarming dient voorzien te worden van een maximaal thermostaat welke bij aanvoertemperaturen hoger dan 45°C de klep van de vloerverwarming dicht stuurt en de pomp van de vloerverwarming uitschakelt. Ook zal er dan een urgente storing worden gemeld.

De vloerverwarming dient te worden voorzien van een dag/ nacht stooklijn. Eventueel kan dit uitgebreid worden met een ruimtecompensatie.

Temperatuurregeling Vloerkoeling

De vloerkoeling dient geregeld te worden op gewenste retourtemperatuur van de vloerkoeling met een begrenzing op de aanvoertemperatuur. De vloerkoeling dient te worden voorzien van een dag/ nacht stooklijn. Eventueel kan dit uitgebreid worden met een ruimtecompensatie.

De regeling dient voorzien te zijn van een dauwpunt bewaking om condensvorming te voorkomen.

Bedienen

De transportpomp wordt ingeschakeld als de temperatuurregeling vrijgegeven wordt.

Sturen

De regelafsluiters dienen bij spanningswegval automatisch te sluiten op basis van veerteruggang.

Bewaken

Het systeem is voorzien van een maximaalthermostaat (fail-save) die bij een te hoge aanvoertemperatuur de volgende acties tot gevolg heeft:

- De regelafsluiter wordt gesloten;
- De pomp wordt uitgeschakeld;
- De regeling wordt geblokkeerd;
- Er wordt een melding gegenereerd.

Functionele omschrijving Vloerverwarming en Vloerkoeling school begane grond.

Algemeen

De vloerverwarming bestaat uit:

- Regelafsluiter;
- Aanvoertemperatuuropnemer;
- Retourtemperatuuropnemer;
- Ruimte temperatuuropnemer 2 per zone;
- Maximaalthermostaat.

De installatie is ontworpen voor een temperatuurtraject. De vloerverwarming en vloerkoeling worden geregeld op een gewenste retourtemperatuur met een begrenzing op de aanvoertemperatuur.

Regeling

Temperatuurregeling Vloerverwarming

De vloerverwarming dient voorzien te worden van een maximaal thermostaat welke bij aanvoertemperaturen hoger dan 45°C de klep van de vloerverwarming dicht stuurt en de pomp van de vloerverwarming uitschakelt. Ook zal er dan een urgente storing worden gemeld.

De vloerverwarming dient te worden voorzien van een dag/ nacht stooklijn. Eventueel kan dit uitgebreid worden met een ruimtecompensatie.

Temperatuurregeling Vloerkoeling

De vloerkoeling dient geregeld te worden op gewenste retourtemperatuur van de vloerverkoeling met een begrenzing op de aanvoertemperatuur. De vloerkoeling dient te worden voorzien van een dag/ nacht stooklijn. Eventueel kan dit uitgebreid worden met een ruimtecompensatie.

De regeling dient voorzien te zijn van een dauwpunt bewaking om condensvorming te voorkomen.

Bedienen

De transportpomp wordt ingeschakeld als de temperatuurregeling vrijgegeven wordt.

Sturen

De regelafsluiters dienen bij spanningswegval automatisch te sluiten op basis van veerteruggang.

Bewaken

Het systeem is voorzien van een maximaalthermostaat (fail-save) die bij een te hoge aanvoertemperatuur de volgende acties tot gevolg heeft:

- De regelafsluiter wordt gesloten;
- De pomp wordt uitgeschakeld;
- De regeling wordt geblokkeerd;
- Er wordt een melding gegenereerd.

Ter voorkoming van energievernietiging mag de groep vloerverwarming alleen vrijgegeven worden voor verwarmen als de buitentemperatuur meer dan 6 uur aaneengesloten onder de 10°C is.

De groep vloerverwarming mag alleen vrijgegeven worden voor koeling als de buitentemperatuur meer dan 4 uur aaneengesloten boven de 20°C.

Functionele omschrijving na-verwarmers sport

Algemeen

Verwarming groep bestaan uit:

- Regelafsluiter;
- Ruimte temperatuuropnemer;
- Aanvoertemperatuuropnemer;
- Retourtemperatuuropnemer;

De circulatie geschiedt door toerengeregelde transportpomp, waarvan het toerental bepaald wordt door de capaciteitsvraag van de groepen.

De aanvoertemperatuur van de groep wordt weersafhankelijk geregeld.

Regelen

Temperatuurregeling.

De gewenste aanvoertemperatuur wordt weersafhankelijk geregeld volgens een instelbare stooklijn zoals aangegeven in de overzichtstabel.

Afhankelijk van de gemeten en gewenste aanvoertemperatuur dient de regelafsluiter PI geregeld aangestuurd.

Bedienen

De transportpomp wordt ingeschakeld als de temperatuurregeling vrijgegeven wordt.

Functionele omschrijving na-verwarmers school 1e verdieping.

Algemeen

Verwarming groep bestaan uit:

- Regelafluiser;
- Ruimte temperatuuropnemer;
- Aanvoertemperatuuropnemer;
- Retourtemperatuuropnemer;

De circulatie geschiedt door toerengeregelde pomp, waarvan het toerental bepaald wordt door de capaciteitsvraag van de groepen.

De aanvoertemperatuur van de groep wordt weersafhankelijk geregeld.

Regelen

Temperatuurregeling.

De gewenste aanvoertemperatuur wordt weersafhankelijk geregeld volgens een instelbare stooklijn zoals aangegeven in de overzichtstabel.

Afhankelijk van de gemeten en gewenste aanvoertemperatuur dient de regelafluiser PI geregeld aangestuurd.

Bedienen

De circulatiepomp wordt ingeschakeld als de temperatuurregeling vrijgegeven wordt.

Functionele omschrijving verwarming/koeling groep LBK onderwijs/kinderdag verblijf

Algemeen

Verwarming groep bestaan uit:

- Circulatiepomp;
- Regelafluiser;
- Change-over
- Aanvoertemperatuuropnemer;
- Retourtemperatuuropnemer;

De circulatie geschiedt door toerengeregelde pomp, waarvan het toerental bepaald wordt door de capaciteitsvraag van de groep.

De aanvoertemperatuur van de groep wordt weersafhankelijk geregeld.

Regelen

Circulatiepomp

De circulatiepomp wordt geregeld op basis van een gewenst drukverschil, al dan niet van een interne drukverschilopnemer in de pomp of een externe drukverschilopnemer geplaatst in de installatie.

De pomp-/ drukverschilregeling dient voorzien te zijn leidingcompensatie.

Change-over

De change-over maakt het mogelijk om met één batterij te koelen of te verwarmen. De regeling werkt vervolgens volgens de verwarming of koeling regelstrategie.

Tussen het omschakelen van de bedrijfstoestand verwarmen en koelen dient een dode tijd te zitten van minimaal 4 uur.

Temperatuurregeling

De gewenste aanvoertemperatuur wordt weersafhankelijk geregeld volgens een instelbare stooklijn zoals aangegeven in de overzichtstabel.

Afhankelijk van de gemeten en gewenste aanvoertemperatuur dient de regelafluiser PI geregeld aangestuurd.

Bedienen

De circulatiepomp wordt ingeschakeld als de temperatuurregeling vrijgegeven wordt. De circulatiepomp wordt uitgeschakeld nadat de regeling 10 minuten (instelbaar) niet meer actief is.

De regeling wordt automatisch bediend op basis van een klokprogramma/overwerktimer. Buiten het klokprogramma om kan de regeling in- en of uit bedrijf worden genomen via het GBS.

Zoals in het algemene deel is aangegeven, wordt de circulatiepomp met interventiemodulen op het systeem gekoppeld.

Functionele omschrijving verwarming/koeling groep LBK-sport

Algemeen

Verwarming groep bestaan uit:

- Circulatiepomp;
- Regelafsluiter;
- Change-over;
- Aanvoertemperatuuropnemer;
- Retourtemperatuuropnemer;

De circulatie geschiedt door toerengeregelde pomp, waarvan het toerental bepaald wordt door de capaciteitsvraag van de groep.

De aanvoertemperatuur van de groep wordt weersafhankelijk geregeld.

Regelen

Circulatiepomp

De circulatiepomp wordt geregeld op basis van een gewenst drukverschil, al dan niet van een interne drukverschilopnemer in de pomp of een externe drukverschilopnemer geplaatst in de installatie.

De pomp-/ drukverschilregeling dient voorzien te zijn leidingcompensatie.

Change-over

De change-over maakt het mogelijk om met één batterij te koelen of te verwarmen. De regeling werkt vervolgens volgens de verwarming of koeling regelstrategie.

Tussen het omschakelen van de bedrijfstoestand verwarmen en koelen dient een dode tijd te zitten van minimaal 4 uur.

Regeling

Temperatuurregeling

De gewenste aanvoertemperatuur wordt weersafhankelijk geregeld volgens een instelbare stooklijn zoals aangegeven in de overzichtstabel.

Afhankelijk van de gemeten en gewenste aanvoertemperatuur dient de regelafsluiter PI geregeld aangestuurd.

Bedienen

De circulatiepomp wordt ingeschakeld als de temperatuurregeling vrijgegeven wordt. De circulatiepomp wordt uitgeschakeld nadat de regeling 10 minuten (instelbaar) niet meer actief is.

De regeling wordt automatisch bediend op basis van een klokprogramma/overwerktimer. Buiten het klokprogramma om kan de regeling in- en of uit bedrijf worden genomen via het GBS.

Zoals in het algemene deel is aangegeven, wordt de circulatiepomp met interventiemodulen op het systeem gekoppeld.

Functionele omschrijving luchtbehandeling onderwijs/kinderdag verblijf.

Algemeen

Luchtbehandelingskast (LBK) is opgebouwd uit:

- Toevoer- en retourkast.

Een LBK levert geconditioneerde lucht, de lucht wordt gefilterd, verwarmd en gekoeld, e.e.a. zoals aangegeven op het processchema en projectlijst.

De toevoerluchtbehandelingskast is in onderstaande volgorde voorzien van:

- Gemotoriseerde buitenluchtklep;
- Aanzuiglucht-/voorfilter;
- Warmte terugwinsysteem;
- Verwarmings-/koel-batterij (changeover);
- Toevoerventilator;
- Lucht nafilter;
- Luchtklep met servomotor inblaaslucht.

De afvoerluchtbehandelingskast is in onderstaande volgorde voorzien van:

- Luchtklep met servomotor afzuiglucht;
- LuchtfILTER;
- Warmte terugwinsysteem;
- Afvoerventilator;
- Gemotoriseerde buitenluchtklep.

Luchtkleppen toe- en afvoerluchtbehandelingskast.

De buitenluchtkleppen:

De buitenlucht-aanzuig- en afvoerklep wordt voorzien van een servomotor met veerteruggang en een open-/dichtstand signalering.

Samenstelling toevoer luchtbehandelingskast.

Aanzuiglucht-/ voorfilter

Het luchtaanzuig-/voorfilter is voorzien van een optische drukverschilmeting, alsmede een drukverschilopnemer die zowel de minimale luchtstroom bewaakt, alsmede de vervuiling van het luchtfILTER registreert en bewaakt met een grenswaarde bewaking opgenomen in het GBS.

Het GBS dient hiertoe onderscheid te maken in een voor- en eindmelding.

De warmteterugwinning

Het warmtewiel dient geregeld te worden op enthalpie of op inblaastemperatuur. Het warmtewiel dient voorzien te zijn van een eigen besturingsregelaar welke door middel van een 0-10V aangestuurd wordt door het GBS. De bedrijf- en storingsmeldingen dienen gemeld te worden aan het GBS.

De verwarmings-/ koel-batterij

De verwarmings-/koelbatterij (change-over) wordt verwarmd/gekoeld door middel van cv-/gkw-water en is voorzien van een circulatiepomp, gemotoriseerde regelafsluiter en een aanvoertemperatuur- en retourtemperatuur opnemer.

De verwarmings-/koelbatterij wordt beveiligd tegen vorstgevaar door middel van vorstbeveiligingsthermostaat. Als één thermostaat onvoldoende is om de batterij tegen vorstgevaar te beveiligen, dient een extra thermostaat aangebracht te worden.

LuchtfILTER:

Het luchtfIJN-/nafilter is naast een optische drukverschilmeting, ook voorzien van een drukverschilopnemer die de vervuiling van het luchtfILTER registreert en bewaakt middels een grenswaarde bewaking in het GBS. Het GBS dient hiertoe onderscheid te maken in een voor- en eindmelding.

Toe- en afvoerventilatoren:

De ventilatoren zijn uitgerust met een toerengeregelde motor zoals omschreven in het werktuigbouwkundige bestekdeel.

De ventilatoren worden vanuit de centrale regeling aangestuurd/ geregeld op basis van een gewenste statische druk.

Vrijgave vindt plaats in de volgende volgorde:

- Afvoerluchtklep wordt geopend;
- Na geopende afvoerluchtklep (melding via een eindcontact) wordt de afvoerventilator en de warmteterugwinningssysteem vrijgegeven;
- Na een instelbare tijd wordt de toevoerluchtklep wordt open gestuurd;
- Na geopende luchtklep (melding via een eindcontact) wordt de toevoerventilator vrijgegeven.

Als vervolgens na een instelbare tijd geen statische druk waarneming plaatsvindt, worden beide ventilatoren (het gehele systeem) uitgeschakeld en volgt er een storingsmelding op het GBS.

Samenstelling afvoer luchtbehandelingskast.

Het retourluchtfILTER heeft naast een optische drukverschilmeting, een drukverschilopnemer welke de vervuiling van het luchtfILTER registreert en bewaakt met een grenswaarde bewaking in het GBS.

Het GBS dient hiertoe onderscheid te maken in een voor- en eindmelding.

LBK-verlichting

De luchtbehandelingskast, zowel de toe- als afvoerkast zijn in de volgende secties voorzien van verlichting, te weten:

- Filter secties;
- De toe- en afvoerventilatoren.

De verlichtingsarmaturen dienen waterdicht en energiezuinig te worden uitgevoerd. Aan de buitenzijde van de luchtbehandelingskast dient hiertoe een bedieningsschakelaar aangebracht te worden.

Regelingen

Temperatuurregeling LBK

De temperatuur wordt geregeld op basis van Inblaastemperatuur op basis van een weersafhankelijke stooklijn met een setpointverschuiving van de retourtemperatuur.

Afhankelijk van de gemeten en gewenste inblaastemperatuur dienen warmteterugwinning, verwarmers/koeler in volgorde PI-geregeld te worden.

Luchtkwaliteitsregeling LBK

De LBK is voorzien van een luchtkwaliteitsregeling, waarbij de luchthoeveelheid aangepast wordt aan de luchtkwaliteit.

Als de gewenste waarde CO₂ (aantal PPM) in de afgezogen retourlucht overschrijdt, dient de luchthoeveelheidsregeling modulerend te worden gecorrigeerd/ beïnvloed.

De gewenste waarde is aangegeven in de overzichtstabel. In het afzuigkanaal is hiertoe een luchtkwaliteitsopnemer opgenomen.

Rookdetectie LBK

De rookdetector wordt aangebracht nabij het inblaaskanaal.

Bij aanspreken van de rookdetector vinden onderstaande acties plaats;

- Rookdetectie alarm;
- Uitschakelen toevoerventilator;
- Dichtsturen buitenlucht aanzuigklep;
- Dichtsturen inblaasluchtklep.

Deze situatie blijft gehandhaafd, totdat deze storing hardware-matig in de regelkast, of softwarematig via het GBS is gereset.

Bedienen

De luchtbehandelingsinstallatie dient automatisch bediend te worden op basis van een klokprogramma/overwerktimer/ brandweerschakeling. Buiten het programma, kan de volledige LBK in- of uit bedrijf genomen worden via het GBS. Zoals in het algemene deel is aangegeven wordt de circulatiepomp, ventilatoren, warmtewiel met interventiemodulen op het systeem gekoppeld.

Sturen

Pompsturing:

De circulatiepomp voor de verwarming/koeling (changeover) batterij dient te worden aangestuurd:

- Bij warmte of koelvraag vraag, dus bij aansturing van de afsluiter;
- Na het sluiten van de regelafsluiter blijft de pomp nog een instelbare tijd (10 minuten) nadraaien;
- Bij Tbuiten < 5°C dient de pomp continu ingeschakeld te blijven, onafhankelijk van de bedrijfssituatie.

Brandventilatie:

Bij een melding van de brandmeldcentrale (fail-safe) komen de LBK's in brandventilatie-modus. De buitenluchtkleppen naar 100 procent buitenlucht. De LBK's worden dan ook naar 100% gestuurd, dit geldt ook voor de aanwezige VAV kleppen binnen het gebouw.

De vorstthermostaten dienen te worden overbrugd (niet de signalering) en een eventuele warmteterugwinning uitgeschakeld. In het brandpaneel dienen twee driestandenschakelaars te worden opgenomen, één voor het toevoer- en één voor het afvoersysteem, zodat de gewenste ventilatiekeuze gemaakt kan worden.

Optimaliseren

Inschakelen

Bij Tbuiten < 7°C wordt eerst de temperatuur regeling vrijgegeven met een instelbare verhoging van de inblaasttemperatuur (6K), waardoor:

- De regelafsluiter geopend wordt;
- De circulatiepomp gestart wordt;
- De warmtevraag gegenereerd wordt.

Na een instelbare vertraging (10 minuten) wordt de buitenluchtklep geopend en daarna de toevoerventilator gestart. De tijdelijke verhoging wordt met 0,01K/sec afgebouwd.

Zomer/nachtventilatie

Zomer-/nachtbedrijf is actief als het gebouw met vrije koeling (buitenlucht) gekoeld kan worden en tussen 01:00 uur en aanvang dagbedrijf indien:

- Tbuiten > 12°C (instelbaar);
- Truimte > 23°C (instelbaar);
- Het verschil tussen Truimte en Tbuiten > 3K.

In het programma dient het juiste tijdstip bepaald te worden wanneer het kouddraaien moet plaatsvinden, zonder dat daartoe koude energie voor wordt gebruikt.

Bewaken

Vorstbeveiliging

Om bevrozing van de verwarmingsbatterij te bewaken dient een vorstbeveiligingsthermostaat (fail-safe) opgenomen te worden.

Deze capillairthermostaat verzorgt de volgende acties:

- Ventilatie stop;
- Buitenluchtklep dicht;
- Regelafsluiter 100% open;
- Circulatiepomp aan;
- Warmtevraag genereren;
- Vergrendelende melding;
- Doormelding naar het GBS.

Functionele omschrijving luchtbehandeling sport.

Algemeen

Luchtbehandelingskast (LBK) is opgebouwd uit:

- Toevoer- en retourkast.

Een LBK levert geconditioneerde lucht, de lucht wordt gefilterd, verwarmd en gekoeld, e.e.a. zoals aangegeven op het processchema en projectlijst.

De toevoerluchtbehandelingskast is in onderstaande volgorde voorzien van:

- Gemotoriseerde buitenluchtklep;
- Aanzuiglucht-/voorfilter;
- Warmte terugwinsysteem;
- Verwarmings-/koel-batterij;
- Toevoerventilator;
- Lucht nafilter;

De afvoerluchtbehandelingskast is in onderstaande volgorde voorzien van:

- Luchtklep met servomotor afzuiglucht;
- Luchtfilter;
- Warmte terugwinsysteem;
- Afvoerventilator;
- Gemotoriseerde buitenluchtklep.

Luchtkleppen toe- en afvoerluchtbehandelingskast.

De buitenluchtkleppen:

De buitenlucht-aanzuig- en afvoerklep wordt voorzien van een servomotor met veerteruggang en een open-/dichtstand signalering.

De inblaas- en afzuigluchtklep:

De inblaas- en afzuigluchtklep worden elk voorzien van een servomotor met een open- /dichtstand signalering. De inblaasluchtklep wordt parallel aan de aanzuigluchtklep aangestuurd en de afzuigluchtklep wordt parallel aan de afvoerluchtklep aangestuurd.

Samenstelling toevoer luchtbehandelingskast.

Aanzuiglucht-/ voorfilter

Het luchtaanzuig-/voorfilter is voorzien van een optische drukverschilmeting, alsmede een drukverschilopnemer die zowel de minimale luchtstroom bewaakt, alsmede de vervuiling van het luchtfilter registreert en bewaakt met een grenswaarde bewaking opgenomen in het GBS.

Het GBS dient hiertoe onderscheid te maken in een voor- en eindmelding.

De warmteterugwinning

Het warmtewiel dient geregeld te worden op enthalpie of op inblaastemperatuur. Het warmtewiel dient voorzien te zijn van een eigen besturingsregelaar welke door middel van een 0-10V aangestuurd wordt door het GBS. De bedrijf- en storingsmeldingen dienen gemeld te worden aan het GBS.

De verwarmings-/ koel-batterij

De verwarmings-/koelbatterij (change-over) wordt verwarmd/gekoeld door middel van cv-/gkw-water en is voorzien van een circulatiepomp, gemotoriseerde regelafsluiter en een aanvoertemperatuur- en retourtemperatuur opnemer.

De verwarmings-/koelbatterij(change-over) wordt beveiligd tegen vorstgevaar door middel van vorstbeveiligingsthermostaat. Als één thermostaat onvoldoende is om de batterij tegen vorstgevaar te beveiligen, dient een extra thermostaat aangebracht te worden.

Luchtfilter:

Het luchtfijn-/nafilter is naast een optische drukverschilmeting, ook voorzien van een drukverschilopnemer die de vervuiling van het luchtfilter registreert en bewaakt middels een grenswaarde bewaking in het GBS. Het GBS dient hiertoe onderscheid te maken in een voor- en eindmelding.

Toe- en afvoerventilatoren:

De ventilatoren zijn uitgerust met een toerengeregelde motor zoals omschreven in het werktuigbouwkundige bestekdeel.

De ventilatoren worden vanuit de centrale regeling aangestuurd/ geregeld op basis van een gewenste statische druk.

Vrijgave vindt plaats in de volgende volgorde:

- Afvoerluchtklep wordt geopend;
- Na geopende afvoerluchtklep (melding via een eindcontact) wordt de afvoerventilator en de warmte-terugwinningssysteem vrijgegeven;
- Na een instelbare tijd wordt de toevoerluchtklep wordt open gestuurd;
- Na geopende luchtklep (melding via een eindcontact) wordt de toevoerventilator vrijgegeven.

Als vervolgens na een instelbare tijd geen statische druk waarneming plaatsvindt, worden beide ventilatoren (het gehele systeem) uitgeschakeld en volgt er een storingsmelding op het GBS.

Samenstelling afvoer luchtbehandelingskast.

Het retourluchtfILTER heeft naast een optische drukverschilmeting, een drukverschilopnemer welke de vervuiling van het luchtfILTER registreert en bewaakt met een grenswaarde bewaking in het GBS.

Het GBS dient hiertoe onderscheid te maken in een voor- en eindmelding.

LBK-verlichting

De luchtbehandelingskast, zowel de toe- als afvoerkast zijn in de volgende secties voorzien van verlichting, te weten:

- Filter secties;
- De toe- en afvoerventilatoren.

De verlichtingsarmaturen dienen waterdicht en energiezuinig te worden uitgevoerd. Aan de buitenzijde van de luchtbehandelingskast dient hiertoe een bedieningsschakelaar aangebracht te worden.

Regelingen.

Temperatuurregeling LBK

De temperatuur wordt geregeld op basis van Inblaastemperatuur op basis van een weersafhankelijke stooklijn met een setpointverschuiving van de retourtemperatuur.

Afhankelijk van de gemeten en gewenste inblaastemperatuur dienen warmteterugwinning, verwarmers/koeler in volgorde PI-geregeld te worden.

Luchtkwaliteitsregeling LBK

De LBK is voorzien van een luchtkwaliteitsregeling, waarbij de luchthoeveelheid aangepast wordt aan de luchtkwaliteit.

Als de gewenste waarde CO₂ (aantal PPM) in de afgezogen retourlucht overschrijdt, dient de luchthoeveelheidsregeling modulerend te worden gecorrigeerd/ beïnvloed.

De gewenste waarde is aangegeven in de overzichtstabel. In het afzuigkanaal is hiertoe een luchtkwaliteitsopnemer opgenomen.

Rookdetectie LBK

De rookdetector wordt aangebracht nabij het inblaaskanaal.

Bij aanspreken van de rookdetector vinden onderstaande acties plaats;

- Rookdetectie alarm;
- Uitschakelen toevoerventilator;
- Dichtsturen buitenlucht aanzuigklep;
- Dichtsturen inblaasluchtklep.

Deze situatie blijft gehandhaafd, totdat deze storing hardware-matig in de regelkast, of softwarematig via het GBS is gereset.

Bedienen

De luchtbehandelingsinstallatie dient automatisch bediend te worden op basis van een klokprogramma/overwerktimer/ brandweerschakeling. Buiten het programma, kan de volledige LBK in- of uit bedrijf genomen worden via het GBS. Zoals in het algemene deel is aangegeven wordt de circulatiepomp, ventilatoren, warmtewiel met interventiemodulen op het systeem gekoppeld.

Sturen

Pompsturing:

De circulatiepomp voor de verwarmingsbatterij dient te worden aangestuurd:

- Bij warmte vraag, dus bij aansturing van de afsluiter;
- Na het sluiten van de regelafsluiter blijft de pomp nog een instelbare tijd (10 minuten) nadraaien;
- Bij Tbuiten < 5°C dient de pomp continu ingeschakeld te blijven, onafhankelijk van de bedrijfssituatie.

Brandventilatie:

Bij een melding van de brandmeldcentrale (fail-safe) komen de LBK's in brandventilatie-modus. De buitenluchtkleppen naar 100 procent buitenlucht. De LBK's worden dan ook naar 100% gestuurd, dit geldt ook voor de aanwezige VAV kleppen binnen het gebouw.

De vorstthermostaten dienen te worden overbrugd (niet de signalering) en een eventuele warmteterugwinning uitgeschakeld. In het brandpaneel dienen twee driestandenschakelaars te worden opgenomen, één voor het toevoer- en één voor het afvoersysteem, zodat de gewenste ventilatiekeuze gemaakt kan worden.

Optimaliseren

Inschakelen

Bij Tbuiten < 7°C wordt eerst de temperatuur regeling vrijgegeven met een instelbare verhoging van de inblaastemperatuur (6K), waardoor:

- De regelafsluiter geopend wordt;
- De circulatiepomp gestart wordt;
- De warmtevraag gegenereerd wordt.

Na een instelbare vertraging (10 minuten) wordt de buitenluchtklep geopend en daarna de toevoerventilator gestart. De tijdelijke verhoging wordt met 0,01K/sec afgebouwd.

Zomer/nachtventilatie

Zomer-/nachtbedrijf is actief als het gebouw met vrije koeling (buitenlucht) gekoeld kan worden en tussen 01:00 uur en aanvang dagbedrijf indien:

- Tbuiten > 12°C (instelbaar);
- Truimte > 23°C (instelbaar);
- Het verschil tussen Truimte en Tbuiten > 3K.

In het programma dient het juiste tijdstip bepaald te worden wanneer het kouddraaien moet plaatsvinden, zonder dat daartoe koude energie voor wordt gebruikt.

Bewaken

Vorstbeveiliging

Om bevriezing van de verwarmingsbatterij te bewaken dient een vorstbeveiligingsthermostaat (fail-safe) opgenomen te worden.

Deze capillairthermostaat verzorgt de volgende acties:

- Ventilatie stop;
- Buitenluchtklep dicht;
- Regelafsluiter 100% open;
- Circulatiepomp aan;
- Warmtevraag genereren;
- Vergrendelende melding;

- Doormelding naar het GBS.

Functionele omschrijving afzuig ventilatoren

Algemeen

Zoals in het werktuigbouwkundig bestekdeel is aangegeven, worden er een aantal ruimten afgezogen door middel van een afvoerventilator.

Regelen

De afzuigventilator wordt uitgevoerd met een enkel-toerenmotor, welke vanuit de centrale regeling bediend wordt op basis van een klokprogramma.

Bedienen

De ventilatie wordt bediend door middel van het GBS.

Zoals in het algemene deel is aangegeven wordt de ventilator met een interventiemodul op het systeem gekoppeld.

Brandventilatie

Bij een melding van de brandmeldcentrale (fail-safe) komt de afvoerventilator in brandventilatie-modus. E.e.a. in overleg met de lokale brandweer.

Functionele omschrijving ruimteregeling VAV

Algemeen

De ruimte is voorzien van een luchttoevoer- en luchtafvoersysteem door middel van VAV-boxen.

Tijdens dagbedrijf wordt de ruimte voorzien van ventilatielucht.

In de toevoer- en retourlucht dienen fabrieksmatig gekalibreerde VAV-boxen te worden aangebracht en ingesteld zijn op het gewenste volume.

VAV-regelaars dienen voorzien te zijn van een communicatiemogelijkheid. Bij voorkeur dient dit het BAC-net protocol te zijn. Indien dit niet mogelijk is, moeten alternatieve communicatieprotocollen voorgesteld worden door de installateur.

De koppeling wordt gebruikt om de status en bepaalde grootheden van de VAV-regelaar uit te lezen.

De storing en sturing dient met harde contacten uitgevoerd te worden.

Regelen op luchtkwaliteit

De toe- en afvoerboxen worden in volgorde geregeld, waarbij de volume verhouding van de toevoer- en afvoerlucht gehandhaafd blijft.

Afhankelijk van de gemeten en gewenste luchtkwaliteit zal de volumeregeling van de VAV-boxen in volgorde PI-gedrag geregeld aangestuurd worden.

Als het bijbehorende luchtsysteem in bedrijf komt als gevolg van min. ruimtetemperatuurbewaking of nachtventilatie zullen de VAV-box aanvoer en retour naar de maximum luchthoeveelheid stand gestuurd worden.

Bedienen

De ruimteregelingen worden bediend op basis van:

- Automatisch op basis van een klokprogramma /overwerktimer;
- CO₂ meting ruimte;
- Via het GBS;

Bij een uitgeschakelde regeling dienen de regelafsluiters dicht gestuurd te zijn. Vanuit het GBS is de basis setpoint instelbaar.

Bewaken

Naast de standaard uitlezingen en instellingen van uit het GBS dienen er per VAV-box de volgende parameters uitleesbaar te zijn,

- Storing;
 - Gewenste luchthoeveelheid;
- De instelling van de parameters van de VAV-box;
- Actuele luchthoeveelheid;
 - Actuele drukverschil;
 - Bedrijfsomstandigheid;
 - Foutmelding.

Functionele omschrijving fancoil (met koeling) serverruimte

Algemeen

De voor deze ruimte opgestelde koelunit is opgebouwd uit:

- Wandsplitunit;
- Cassette unit met ventilator op het dak;
- Ruimte temperatuuropnemer;
- Afstand bediening.

In de serverruimte waar de patchkast komt, wordt afhankelijk van de warmtebelasting één volledig autonoom werkende computairs opgesteld.

Het verse lucht aandeel voor de ruimte wordt verzorgd door het algemene ventilatiesysteem.

Regelen

De gewenste ruimtecondities zijn handmatig in te stellen en uit te lezen op de geïntegreerde regeling (afstand bediening) van de unit(s).

Bedienen

De bediening vindt plaats op de regelkast van de unit, welke voorzien is een van een geheel standalone systeem.

De unit(s) wordt elektrisch rechtstreeks gevoed vanuit het elektra-net en dienen aangesloten te zijn op een noodvoeding.

Bewaken

De ruimte wordt bewaakt op:

- Ruimtetemperatuur;
- Wateroverlast op het laagste punt van de ruimte(n);
- Algemene storingsmelding;

Bovengenoemde unit-meldingen, ruimte-meldingen en metingen dienen hardware matig (Failsave) aangesloten te worden op een DDC-regelaar.

Functionele omschrijving wateroverlast signalering

Algemeen

In verband met signalering van mogelijke optredende lekkage, in elke risicoruimte zoals technische ruimte, MER/SER-ruimten etc. dient een wateroverlastdetectie te worden voorzien.

De wateroverlastdetectie dient te bestaan uit:

- Wateroverlast detector(s);
- Wateroverlastversterkerunit.

Bedienen

De wateroverlastversterkerunit wordt ondergebracht in de betreffende regelkast.

De wateroverlastdetector uitvoeren met draadbreekbeveiliging.

Bewaken

Melding indien er een wateroverlastdetectie heeft plaats gevonden.

In de regelkast wordt d.m.v. een led op de unit een draadbreek of wateroverlast aangegeven.
Op het GBS wordt een wateroverlastmelding, draadbreek per detector gepresenteerd.

Functionele omschrijving metingen

Algemeen

Alle metingen behorende tot het betreffende systeem worden bij de omschreven processen omschreven, zoals:

- Meetbereik;
- Nauwkeurigheid;
- Type opnemer;
- Type dompelbuis;
- Koppeling met EMS/GBS.

Bedienen/bewaken

Alle energie stromen worden indien mogelijk gemeten, zie bijlage principeschema (WD...) overzicht energiemeters.

Datacollectie en visualisatie:

- Middels GBS;
- Middels EMS.

Warmtepompen

Na oplevering van het project dient aangetoond te worden (volgens ISSO 81 en/of 39) dat het berekende rendement in praktijk ook gehaald wordt. Hiervoor dient voor de duur van ten minste twee jaar de gehele installatie gemonitord te worden.

De benodigde energiemeters dienen hiervoor opgenomen te worden zodat alle energiestromen (elektrisch en thermisch) middels het gebouwbeheersysteem gemonitord worden.

Alle opwekkers te voorzien van urenteller en kWh (tussen meters) en gekoppeld op het GBS.

Alle thermische energiestromen te voorzien van tussen bemetering (geschikt voor een separate meting van warmte en koude).

Het werkelijke rendement van de installatie dient middels het GBS grafisch te worden weergegeven en vergeleken met de ontwerpverminderingen.

De gemeten data grafisch weer te geven via het GBS.

De meetwaarden dienen voor een periode van 1 jaar opgeslagen te worden.

Meetnauwkeurigheid conform EN 1434-2, IEC-klasse 1 en MID-klasse B.

Functionele omschrijving algemene zaken

Kloktijden

Afhankelijk van de definitieve indelingen van de plattegronden, zullen er groepen gevormd worden voor bijvoorbeeld dag gebruik, avondgebruik en kantoortijden e.d. Zodra gewenste overwerksituaties bekend zijn, zal dit in de installaties geïmplementeerd worden.

Drinkwater

Koud tapwater

Voor de registratie van het koud waterverbruik dient de hoofdwatmeter, waterverbruik school, kinderdagopvang en sportzaal van een modbus/bacnet communicatie of pulsgever te worden voorzien.

Overwerktimer

De onderstaande overwerktimers kunnen via het GBS bediend worden.

- Groep onderwijs (1e verdieping)
- Groep onderwijs (begane grond)
- Groep kinderdagverblijf (begane grond)
- Groep Sportzaal

Storingen

Alle alarmen van de regelaars dienen direct of via de servers van het GMS/GBS, doorgemeld worden naar de opgegeven instanties of personen.

Sanitair

De MIVA-ruimten dienen voorzien te zijn van een schakelaar met trekkoord, welke een rode lamp inschakelt die aan de buitenzijde boven de deur is geplaatst. Op het GBS dient ook een melding te worden weergegeven.

Voor IKC van Harte gaan we een regelsysteem aanbrengen op basis van DDC. De leveranciers hierin kunnen zijn Kieback & Peter, Web-easy, PRIVA en BR Controls. In samenspraak met HEVO en opdrachtgever zullen we de leveranciers bespreken en hierin een keuze maken.

6 ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIES

6.1 Algemeen

De volgende installatieonderdelen vormen een onderdeel van dit project:

- Centrale elektrotechnische voorzieningen;
- Krachtinstallatie;
- Lichtinstallatie;
- Communicatie-installaties;
- Beveiligingsinstallatie.

De installaties zullen worden uitgevoerd volgens de vigerende Nationale en Europese regelgeving. Het ontwerp zal gebaseerd zijn op de nu geldende normen en voorschriften.

6.2 Centrale elektrotechnische voorzieningen

6.2.1 NUTS-aansluiting

Om het IKC van Harte van elektrische energie te voorzien, is een nieuwe aansluiting benodigd welke geplaatst is in de hoofdverdeelkast. Deze is gesitueerd bij de hoofdentree.

De energiemeting vindt plaats door middel van een kWh-meter op de hoofdaansluiting. De kWh-meter dient is opgenomen in het GBS.

Met de vermogensberekening is de hoofdaansluiting bepaald op 3x250A. Zie bijlage voor de berekening.

6.2.2 Aarding en potentiaalvereffening

Voor de veiligheidsaarding ten behoeve van de installatie en voor de aarding metalen delen is een ringleiding in de fundering aangebracht door middel van een Cu50. Aanvullend op aarding dient ook een potentiaalvereffeninginstallatie te worden aangebracht.

Potentiaalvereffening heeft tot doel om bij een fout in de elektrische installatie het spanningsverschil tussen de diverse onderdelen zo klein mogelijk te houden, zodanig dat er een bescherming optreedt tegen gevaar bij indirecte aanraking. Met hoofd- en aanvullende vereffeningsleidingen, de hoofdaardrail en potentiaalvereffeningsrails in of nabij de betreffende ruimte worden alle vreemde geleidende delen aangesloten op de vereffeningsinstallatie, zoals:

- Water- en CV-leidingen;
- Afvoerputten en aanrechtbladen;
- Luchtkanalen en luchtbehandelingskasten;
- Kabelgoten, kabelladders, wandgoten en afschermingen van kabels.

6.2.3 Hoofd- en onderverdeelkasten

Voor de distributie van de elektrische energie is een nieuwe hoofdverdeelkast (HVK, inclusief 20% reserve bij oplevering) geplaatst in de E-kast in de subentree onderbouw + entree K&C.

Op de HVK worden vijf onderverdeelkasten (OVK-1, OVK-2, OVK-KDV, OVK-GYM en OVK-T), werktuigkundige installaties, lift en PV-installatie aangesloten.

Zie DO-tekeningen voor de posities van de verdeelkasten en blokschema ED-1100.

De onderverdeelkasten zijn geschikt voor het maximaal te verwachten benodigde vermogen inclusief 20% reserve. In de HVK en OVK's is een overspanningsbeveiliging opgenomen. De signalering van de overspanningsbeveiliging dient te worden doorgemeld naar het GBS.

Apparatuur met een vermogen van meer dan 2.500 VA wordt op een separate eindgroep aangesloten.

Elke hoofd- en onderverdeelkast per gebruiker is voorzien van een submeter om de energiekosten per gebruiker af te rekenen.

Bij het dimensioneren van de benodigde aansluiting zal met de volgende gelijktijdigheidfactoren rekening worden gehouden:

▪ Verlichting	80%
▪ Kracht	30%
▪ Wandcontactdozen werkplekken	50%
▪ Wandcontactdozen lokalen	30%
▪ Wandcontactdozen algemeen	30%
▪ Diverse apparatuur	50%
▪ Keuken/ pantry apparatuur	50%
▪ Werktuigkundige installatie	80%

6.3 Kabelwegen

Alle kabelwegen zijn voorzien van gescheiden compartimenten voor sterkstroom, zwakstroom en data/telefoonbekabeling. De minimale breedte van de compartimenten ten behoeve van de data- en telefoonbekabeling bedraagt 70mm.

Met uitzondering van de ladderbanen in de verticale leidingschachten zijn kabelwegen dusdanig ontworpen dat de hierin onder te brengen kabels voor de installaties een bouwlaag ook op de betreffende bouwlaag bereikbaar zijn.

De kabelwegen zijn zodanig opgezet dat uitbreiding op een eenvoudige wijze mogelijk is. Het heeft na aanleg van alle bekabeling nog een reservecapaciteit van 25%. Het hoofdtracé is zoveel mogelijk in de centrale verkeersruimten te worden aangelegd.

De doorvoeringen dienen overeenkomstig de akoestische en brandvertragende kwaliteiten van de vloer of wand te worden afgewerkt.

Ten behoeve van de communicatie tussen het digibord en werkplek docent is hierin voorzien door een loze mantelbuis Ø50mm. Er dient met de school nauw te worden afgestemd waar de loze mantelbuizen in de muren worden gefreesd.

6.4 Centraal bedienings- en signaleringspaneel

Bij de ruimte 0.03 directie is een centraal bedienings- en signaleringspaneel geplaatst. Dit digitale en programmeerbare paneel is voor het bedienen en monitoren van diverse installatieonderdelen, namelijk:

- Schakelen algemene verlichting;
- Inbraakinstallatie;
- Zonweringsinstallatie;
- MIVA-signalering;
- Liftstoring;
- W-Installatie;
- Overwerktimer(s).

De positie van het paneel dient te worden afgestemd op hoogte en positie in de ruimte.

6.5 Brandklasse

De CPR-brandklasse van elektrische installatie dient te voldoen aan Cca - s1, d1, a1: Groot brandrisico.

6.6 Krachtinstallatie

De krachtinstallatie is op de betreffende hoofd- en onderverdeelinrichtingen aangesloten. Het betreft hier onder andere de volgende installaties:

- Werktuigkundige installaties;
- Keukenapparatuur;
- Pantry apparatuur;
- Wasmachine;

- Wasdroger;
- Printer- en kopieerapparatuur;
- Laptopvoorzieningen;
- Lift;
- PV-installatie.

Zie DO-tekeningen voor de posities van de krachtinstallatie.

De krachtgroepen zijn uitgevoerd met installatieautomaten en/of aardlekautomaten met de juiste uitschakelkarakteristieken. Ongewenste uitschakelingen, ten gevolge van het inschakelen van apparaten en machines, wordt hiermee voorkomen.

Bij de oplevering dient in de hoofd- en onderverdeeldkasten minimaal 20% reservegroepen aanwezig te zijn.

6.7 Lichtinstallatie

6.7.1 Algemeen

Onder de lichtinstallatie worden de verlichtings- en noodverlichtingsinstallatie verstaan inclusief alle verlichtingsarmaturen en voorzieningen. De voorzieningen omvatten de voedingen, schakelingen, bedrading, kabels, inbouw- en opbouw kabeldozen, schakelmateriaal, bedieningspaneel(en) en overige toebehoren die nodig zijn om een complete en functionerende verlichtingsinstallatie op te leveren. De lichtinstallatie dient conform de NEN1010 te worden geleverd en gemonteerd.

De installaties dienen met de opdrachtgever/gebruiker te worden afgestemd.

6.7.2 Verlichtingsarmaturen

Alle ruimten dienen te worden voorzien van Ledverlichting en de armaturen zijn als volgt geprojecteerd:

- Beeldscherm vriendelijke armaturen in ruimten waar met beeldschermen wordt gewerkt;
- Downlights in sanitair- en verkeersruimten;
- Balvaste armaturen in het speellokaal, kinderdagverblijfruimten en gymzaal;
- Afgeschermd verlichtingsarmaturen in kinderdagverblijfruimten tegen verblinding (kinderen liggen op de rug);
- Functionele armaturen in bergingen en technische ruimten;
- Aansluitpunten voor sfeerverlichting in specifieke ruimten (de armaturen maken onderdeel uit van de losse inrichting);
- Schrikverlichting aan de gevels.

Ten behoeve van de ruimten met aansluitpunten voor sfeerverlichting is het volgende opgenomen:

- 15 meter voedingskabel 3x1,5mm² per aansluitpunt sfeerverlichting;
- 15 meter Dali-kabel per aansluitpunt sfeerverlichting.

De armaturen worden uitgevoerd met het Dali-protocol.

Vanwege uniformiteit dient een beperkt aantal typen armaturen te worden toegepast. Zie het armaturenboek en DO-tekeningen voor de verlichtingsarmaturen.

De verlichting is berekend volgens/conform de NEN-EN 12464-1, gedateerd 2011 en met een minimale kleurweergave index van (Ra)80 en een lichtkleur van 3000 en/of 4000 (afstemming over lichtkleur met de opdrachtgever).

Voor het berekenen van de verlichtingssterkten worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Reflectie waarde plafond: 0,7
 wanden: 0,5

- werkvlak: 0,2
- vloer: 0,2
- Plafondhoogte: zie tekeningen architect
- Randzone: 500mm
- Hoogte werkvlak: 750mm

Overzicht lux waarden per ruimte

- Groepsruimten school 400 lux
- Groepsruimten KDV/BSO 300 lux
- Speellokaal 350 lux
- Aula 350 lux
- Kantoren/spreekkamers 400 lux
- Teamkamer 300 lux
- Entree/verkeersgebieden 200 lux
- Slaapkamers 200 lux
- Verschoonruimten 350 lux
- Sanitaire ruimten 150 lux
- Bergingen 150 lux

6.7.3 Schakelingen

De schakelingen zijn als volgt ontworpen:

- Veegschakeling met centraal bedienpaneel voor het uitschakelen van de verlichting in de centrale ruimten. Het centraal bedienpaneel dient te worden aangebracht in de ruimte 0.03 directie. Er dient vanaf de entree een "loopverlichting" te worden geprogrammeerd, zodat de eerste persoon niet in het donker naar ruimte 0.03 directie hoeft.

Hieronder een eerste aanzet (in het uitvoeringsontwerp dienen de juiste schakelingen te worden afgestemd met de opdrachtgever/gebruiker):

- o Verlichting trappenhuizen;
- o Verlichting verkeersruimten;
- o Verlichting leerpleinen;
- Bedienpaneel in de onderstaande ruimten. Met 4 knoppen is de verlichting te schakelen en dimmen. Hieronder een eerste aanzet (in het uitvoeringsontwerp dienen de juiste schakelingen te worden afgestemd met de opdrachtgever/gebruiker):

Ruimte 0.32 gymzaal:

- o Verlichting in linkse gedeelte 100% brandend;
- o Verlichting in rechtse gedeelte 100% brandend;
- o Alle verlichting 50% brandend;
- o Alle verlichting uit met nalooptijd;

Ruimte 0.40 leskeuken:

- o Verlichting (spots) 50% brandend;
- o Verlichting (spots) 100% brandend;
- o Verlichting (pendels) 100% brandend;
- o Alle verlichting uit met nalooptijd;

Ruimte 0.29 speellokaal:

- o Verlichting 25% brandend;
- o Verlichting 75% brandend;
- o Verlichting 100% brandend;
- o Alle verlichting uit met nalooptijd;

Ruimte 0.41 leerplein:

- o Verlichting 25% brandend;
- o Verlichting 75% brandend;
- o Verlichting 100% brandend;

- o Alle verlichting uit met nalooptijd;

Ruimte 1.22 leerplein:

- o Verlichting 25% brandend;
 - o Verlichting 75% brandend;
 - o Verlichting 100% brandend;
 - o Alle verlichting uit met nalooptijd;
 - Daglichtregelingen in de lokalen;
 - Aanwezigheidssensoren in de kantoorruimten, spreekkamers en directie;
 - Bewegingssensoren in sanitaire ruimten, bergingen, techniekruimten etc.;
 - In een aantal ruimten is het verlichtingsarmatuur voorzien van een interne bewegingsmelder (armatuurcode G1)
 - Schemerschakelaar voorzien van schakelklok en centrale overbrugging voor de gevelverlichting.
- Zie DO-tekeningen voor de schakelingen.

6.7.4 Nood- en vluchtwegverlichting

Daar waar conform de regelgeving van toepassing, dienen ruimten te worden voorzien van noodverlichting. De noodverlichting is ontworpen/gerealiseerd met (geïntegreerde) noodverlichting en vluchtwegsignalering.

6.7.5 Waakverlichting

De waakverlichting is uitgevoerd met een beperkt aantal armaturen in de verkeersruimten en inbraakgevoelige ruimten langs de buitengevel. Deze dienen gelijktijdig te schakelen met de buitenverlichting en/of de standaard verlichting in de verkeersruimten. Met andere woorden: de buiten of standaard verlichting "uit" betekent waakverlichting "aan" en andersom. Dit is met het Dali-protocol te programmeren.

Er dient bij het in- en uitschakelen van de inbraakdetectie een aantal armaturen te worden geschakeld. Dit dient in samenspraak met de school te worden bepaald.

Het gebouw dient na sluiting een prettige uitstraling te hebben en onaantrekkelijk te zijn voor inbrekers en hangjongeren.

6.7.6 Buitenverlichting

In de nabijheid van de buitendeuren is buitenverlichting aanwezig, welke aan het gebouw dient te worden bevestigd.

De buitenverlichting wordt geschakeld door schemerschakelaar en een te programmeren tijd klok en is overbrugbaar op het centrale bedienpaneel.

De fabricaten van de verlichtingsarmaturen dienen te worden afgestemd met de opdrachtgever/gebruiker en de architect. Vanwege uniformiteit dient een beperkt aantal typen armaturen te worden toegepast.

6.8 Zonwering

Er is zonwering toegepast op de zonbelaste gevels (oost, zuid en west). De bediening vindt zowel automatisch met een weerstation (zon, wind, regen) plaats als decentraal op ruimteniveau. Op ruimteniveau is de zonwering apart per ruimte, per gevel elektrisch te bedienen. Het centrale bedienpaneel dient te worden voorzien van vergrendelbare glazenwasser-schakelaars, zodat de glazenwasser ongestoord kan werken. De installatie is per gevel centraal omhoog te sturen en de bediening te blokkeren.

6.9 Communicatie-installaties

6.9.1 Data/telefooninstallatie

Er is voorzien in een gecombineerd netwerk voor data en telefooninstallatie (VOIP). Het gehele bekabelingsconcept dient te voldoen aan Cat 6a. De patchkast(en) dient te worden gepositioneerd in ruimte 0.46 ICT.

Ten behoeve van het Wi-Fi netwerk zijn door het gehele gebouw data-aansluitpunten boven het verlaagd plafond aangebracht ten behoeve van accesspoints. Voor het definitief bepalen van het aantal accesspoints dient op locatie een Site Survey te worden uitgevoerd door de ICT-afdeling van de school.

Na de oplevering van de installatie dient de opdrachtgever/gebruiker een meting te verzorgen ten behoeve van de Wifi-dekking.

Er is geen CAI (Centrale Antenne Installatie) aansluiting aanwezig te zijn. Televisie gaat ook over het datanetwerk.

Alle hard- en software maken geen onderdeel uit van het bouwbudget. Dit betreft onder andere hubs, routers, accesspoints, thin-clients, pc's, printers, kopieerapparatuur, telefoons etc. De infrastructuur is een gezamenlijke verantwoordelijkheid. Het draadloos netwerk (wifi) dient een open netwerk te worden, waarbij de beveiliging per gebruiker softwarematig zal worden geregeld door de gebruiker zelf.

De installaties dienen met de opdrachtgever/gebruiker te worden afgestemd.

Zie DO-tekeningen voor de posities van de data-aansluitpunten.

6.9.2 MIVA-signalering

De MIVA-toilet is voorzien van een sociale alarmering met een doormeldingen naar het centraal bedienpaneel in de ruimte 0.33 directie

De signalering bestaat uit:

- Twee trekschakelaars, waarvan één met een geruststellampje en afsteldrukker;
- Een rood trekkoord langs de wanden tussen de beide trekschakelaars, welke bij een lichte aanraking één of beide trekschakelaars activeert;
- Een signaallamp boven de deur buiten de MIVA-toilet;
- Een signaal op het centraal bedieningspaneel.

6.9.3 Lestijdensignalering

Hierin wordt niet voorzien. De school maakt hiervan geen gebruik bij hun manier van lesgeven.

6.9.4 Intercominstallatie

De entree van de sport is voorzien van een buitenpost met een spreek-luisterverbinding met de binnenpost. De werkruimte EHBO is voorzien van de binnenpost.

Zie tekening ED-3300 voor de intercominstallatie.

6.9.5 Videofooninstallatie

De subentree van de onderbouw is voorzien van een buitenpost met een spreek/luister- en beeldverbinding met de binnenposten. De ruimte directie en groepsruimten KDV zijn voorzien van een binnenpost.

Zie tekening ED-3300 voor de videofooninstallatie.

6.9.6 Omroepinstallatie

Hierin wordt niet voorzien. De school maakt hiervan geen gebruik bij hun manier van lesgeven.

6.10 Beveiligingsinstallaties

6.10.1 Brandmeldinstallatie

Uitgangspunten:

Gebruiksfunctie: Bijeenkomstfunctie – kinderopvang voor kinderen jonger dan 4 jaar ($A > 200m^2$), onderwijsfunctie en sportfunctie conform het Bouwbesluit 2012.

Brandmeldinstallatie conform NEN 2535:2017 op basis van:

- Volledige bewaking t.b.v. het compartiment waarin de bijeenkomstfunctie – kinderopvang voor kinderen jonger dan 4 jaar is gelegen;
- Niet-automatische bewaking, aangevuld met ruimte bewaking (in relatie tot ontvluchten) voor de compartimenten waarin de onderwijsfuncties zijn gelegen;

- Niet-automatische bewaking voor het compartiment waarin de sportfunctie is gelegen. Conform bouwbesluit 2012: bijlage 1 is er binnen dit compartiment geen bewakingseis conform NEN 2535 (dit compartiment is meegenomen in de niet-automatische bewaking).

In grote lijnen bestaat de installatie uit:

- Automatische brandmelders;
- Handbrandmelders;
- Brandweerpaneel bij de brandweeringang;
- Vrijloopdeurdrangers op de deuren in de brandscheiding;
- Nevenindicatoren;
- Alarmgever;
- Brandkleppen W-Installatie dienen te zijn opgenomen in een/de lus
- Doormeldingen.

Zie tekening ED-3300 en ED-3301 voor de brandmeldinstallatie.

6.10.2 Inbraakdetectie installatie

Er is voorzien in een inbraakinstallatie volgens, in overeenstemming met de richtlijn CCV Inbraakbeveiliging onderwijsinstellingen versie 2019.

In grote lijnen bestaat de installatie uit:

- Centrale apparatuur;
- Software;
- Bedieningspaneel;
- Deurbesturingsunits;
- Bewegingsmelders;
- Magneetcontacten;
- Software;
- Bekabeling.

Er is rekening te worden gehouden met 2 zones, namelijk basisschool en gymzaal.

6.11 PV-installatie

Het gebouw is voorzien van een PV-installatie voor het omzetten zonne-energie in elektriciteit.

De PV-panelen worden aangebracht op het dak.

Er worden PV-panelen toegepast met een minimaal vermogen van 350 Wp, die voorzien zijn van monitoring. Volgens de ENG berekening dienen er minimaal 399 PV-panelen geplaatst te worden met een afmeting van 1 x 1,8 mtr op de schuine van het bestaande dak met het eerder vernoemde vermogen.

De totale PV-installatie dient bedrijfsvaardig volgens, in overeenstemming met de NEN 1010 opgeleverd te worden, inclusief:

- Koppelingen met de lokale laagspanningsinfrastructuur;
- Energiemonitoring;
- Bekabeling (AC en DC), inclusief bijbehorende kabelwegen;
- Programmering en in bedrijfstelling;
- Overspanningsbeveiliging aan AC- en DC-zijde van de PV-installatie;
- Bliksembeveiligingsinstallatie;
- Montageconstructies op het dak voor het mechanische verankeren van de PV-installatie op het dak;
- Scope 12 keuring.

De omvormers worden geplaatst op het hoogste niveau onder het dak niveau van desbetreffend bouwdeel. De PV-verdeelkasten waarop de omvormers aangesloten moeten worden, bevinden zich in de nabijheid van de omvormers. De beide PV-verdeelkasten dienen met behulp van kabels/railkokers aangesloten op de van toepassing zijnde hoofdschakel- en verdeelinrichtingen.

6.12 Lift installatie

De plateaulift is van het merk Aesy en type A5000 in RAL 9010. Levering lift is bouwkundig. Technische voedingen vanuit de installaties zijn voorzien.

Een brandweerlift is niet vereist.

De lift is in basis uitgevoerd om zuinig om te gaan met het gebruik van energie en materialen.



7 AFWIJKINGEN OP START DOCUMENTEN

Binnen dit project zijn diverse zaken vastgelegd waaraan de installatie moet voldoen op technische gebied. Voor dit project zijn dat de volgende documenten:

- Technisch programma van eisen Nieuwbouw IKC van Harte, referentie 1630902-0043.1.0 d.d. 2 juni 2020;
- Ruimtelijk en functioneel Programma van Eisen IKC van Harte, referentie 1630902-0036.1.0 d.d. 25 mei 2020;
- Beheersplan IKC van Harte, referentie 1630904-0002.1.0 d.d. 26 oktober 2020;
- Ruimteprogramma IKC van Harte excl. KNA ref nr. 1630904-0021 d.d. 20 april 2021;
- Kostenraming bouwkosten realisatie IKC van Harte gebaseerd op SO-versie 21 mei 2021 ref 1630904-0020;
- Voorlopig ontwerp Technische installaties Sweegers en de Bruijn d.d. 17 september 2021.

In het Voorlopige Ontwerp is door Sweegers en de Bruijn een opsomming gemaakt met afwijking op het technisch programma en ruimte en functioneel programma van eisen.

8 BOUWKUNDIGE VOORZIENINGEN EN RAAKVLAKKEN OVERIGE DISCIPLINES

8.1 Bouwkundige voorzieningen

Een grote complexe technische installatie vraagt technische ruimten, schachten en andere bouwkundige voorzieningen om een installatie in het gebouw te integreren.

Het IKC van Harte is voorzien van een lucht/water warmtepompinstallatie hiervoor is een opstellingsruimte buiten noodzakelijk maar ook techniekruimte inpandig voorzien om apparatuur binnen en buiten op te stellen. Voor de installatie binnen is er bouwkundig ruimte gereserveerd in het gebouw waarin de benodigde apparatuur wordt opgesteld voor de diverse installaties. Het buitendeel van de warmtepompinstallatie is op het terrein geplaatst achter de fietsenstalling.

Voor de luchtbehandeling in het IKC van Harte komen twee luchtbehandelingskasten, zoals aangegeven onder hoofdstuk ventilatie. De luchtbehandelingskasten worden opgesteld in de daarvoor bestemde bouwkundige ruimte.

Onder de luchtbehandelingskasten een bouwkundige stalen ondersteuningsconstructie opnemen of rechtstreeks op het dak/vloer plaatsen

In het ontwerp zijn voorzieningen opgenomen om leidingen en kanalen aan te brengen. Bouwkundig is hierin voorzien door voldoende ruimte boven verlaagde plafonds, schachten en kokers.

Voor de sanitaire ruimten zoals toiletgroepen is de eis dat hier wandclosets komen. Hiervoor zijn de inbouwreservoirs ingebouwd in een bouwkundige wand. Doordat deze inbouwreservoirs een bepaalde inbouwdiepte hebben ontstaat er in deze wand mogelijkheid voor het plaatsen van eventuele standleidingen riolering.

Wanneer er een schacht (installatieschacht) aanwezig is, zullen we kiezen voor de beste situatie voor het plaatsen van de standleidingriolering. De standleiding dient in een rechte lijn naar beneden geplaatst te worden. In deze leiding is het niet toegestaan om een horizontale versleping te moeten maken.

8.2 Raakvlakken overige ontwerpdisciplines

Het IKC van Harte zal worden voorzien van diverse brandscheidingen. Deze brandscheidingen worden aangegeven op de bouwkundige tekeningen. Wanneer er een installatie onderdeel door deze scheiding gaat, moeten er zaken worden geregeld.

De betreffende installatie is ter plaatse van brandscheidingen voorzien van een brandklep of brandmanchet zodat de leiding beschermd is. De ruimte rondom de brandklep of manchet zal bouwkundig dienen te worden afgewerkt zodat de "sparing" dezelfde brandwerende eigenschappen heeft dan de betreffende wand.

Het gewicht van de omschreven luchtbehandelingskast en de afmetingen zijn bij benadering bekend. Hieronder staan de betreffende gegevens in een overzicht aangegeven.

	Positie	Ruimte-nummer	Afmeting (LxHxB in mm)	Gewicht (kg)	Luchthoeveelheid (m³/h)
Luchtbehandelingskast					
Onderwijs	Dak	1.27	7200x3040x2200	4500	15.500
Sport	Dak	1.29	5500x1360x1080	1500	2.500

8.3 Raakvlakken opdrachtgever en gebruikers

De bereikbaarheid en toegankelijkheid van de schachten zal nog moeten worden bekeken en worden overlegd met architect.

9 KANSEN EN RISICO'S

Binnen dit project in de huidige fase zien we kansen en risico's. Hieronder een overzicht van betreffende punten.

9.1 Kansen

- 1) Er is een extra besparing in exploitatie mogelijk om het regenwater op te vangen en deze te verzamelen in een buffertank onder de grond. Dit verzamelde regenwater kan gebruikt worden voor toiletspoelingen. De investering ligt rond de € 25.000, = excl. btw. Het waterverbruik wordt ongeveer met de helft verminderd en levert dus een besparing op. Het onderhoud aan de installatie is wel hoger dan een standaard installatie voor toiletspoeling.

9.2 Risico's

- 1) Doordat het gebouw nu wordt gerealiseerd als energie neutraal gebouw met in het ontwerp nu ruim 640 m² aan PV-panelen is er een risico dat we de opgewekte stroom niet kunnen terug leveren en dus hierdoor niet kunnen voldoen aan de gestelde eisen. Terugleverings problemen ontstaan door de bekende problemen bij de energieleveranciers.
- 2) De huidige markt staat onder druk in relatie tot inkoop en levering van materialen. Zo zijn hout, staal en beton prijzen flink aan het stijgen. Er lijkt ook wel een einde aan het komen doordat prijzen aan het stabiliseren zijn. Dit wil niet zeggen dat de materialen goedkoper worden. De materialen blijven duur maar het ligt niet in de lijn dat het nog hoger gaat worden.

10 KWALITATIEVE ONDERBOUWING

De nieuwbouw IKC van Harte krijgt een installatie die gaat voldoen aan de nieuwe eisen welke zijn ingaan op 1 januari 2021, in relatie tot energieprestatie. We realiseren een Energie Neutraal Gebouw.

Opwekking zal gebeuren door de nieuwste technieken door middel van een lucht/water warmtepomp. Deze machine gaat energie uit de buitenlucht halen en zet deze om naar energie (warmte/koude) wat wordt afgegeven naar de leerlingen/kinderen en docenten/begeleiders van IKC van Harte. Hiermee geven we ze een klimaat wat past binnen de huidige eisen van goed gebruik schoolgebouw.

De warmte en koude wordt afgegeven door twee systemen gebaseerd op lucht (gymzaal + verdieping school) wat snel resultaat geeft bij elke wijziging van temperatuur zoals de gebruiker deze instelt. Het tweede systeem is op basis van water (vloerverwarming of koeling). Dit systeem wordt toegepast begane grond school en kinderdagverblijf.

Het duurzame karakter van gebouw en installatie wordt helemaal compleet gemaakt door het dak te voorzien van PV-panelen voor opwekking van stroom welke de school zelf gaat gebruiken om de installatie draaiende te kunnen houden.

In de waterhuishouding passen we systemen toe zo worden de douches in de kleedkamers van de gymzaal voorzien van warmwater wat wordt opgewekt door een zonneboiler, ofwel de zon gaat het water voorverwarmen voor gebruik tijdens het douchen (als er geen zon is verwarmen we het water elektrisch omdat we een gasloos gebouw zijn).

Het regenwater wat valt op de daken gaan we niet lozen op de riolering om deze onnodig te belasten. In de grond rondom de school plaatsen we een gebied met kratten waarin we het regenwater opvangen in tanks met allemaal gaatjes. Door deze gaatjes stroomt het regenwater weer terug in de bodem waardoor het grondwater aangevuld blijft.

Door bovenstaande installatie gaat het gebouw voldoen aan frisse scholen klasse B op gebied van ventilatie, op gebied van energieprestatie zitten we op klasse A. Voor ruimte temperaturen zitten we op klasse B. Voor installatiegeluid zitten we op klasse B.

Sweegers en de Bruijn bv