

Groen van Prinstererlyceum

Voorlopig Ontwerp installaties & duurzaamheid



Datum: 1 juli 2024
Projectnummer: 3671
Status: Definitief
Auteur: Linard Pronk en Nordin Oudshoorn



Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Duurzaamheidsconcept	4
2.1	Gezondheid (binnenklimaat)	5
2.2	Energie	6
2.3	Circulariteit	8
3	Nutsaansluitingen	12
4	Werktuigbouwkundige installaties	14
4.1	Buitenriolering (14)	14
4.2	Dakgoten en hemelwaterafvoeren (50)	14
4.3	Binnenriolering (51)	15
4.4	Waterinstallaties (52).....	15
4.5	Sanitair (53)	16
4.6	Brandbestrijdingsinstallaties (54)	16
4.7	Gasinstallatie (55)	17
4.8	Verwarmingsinstallaties (60)	17
4.9	Ventilatie- en luchtbehandelingsinstallaties (61)	19
4.10	Koelinstallaties (62)	22
4.11	Regelinstallaties (68)	23
5	Elektrotechnische installaties.....	24
5.1	Elektrotechnische installaties (70).....	24
5.2	Communicatie- en beveiligingsinstallaties (75)	27
5.3	Gebouwbeheersysteem (78)	28
5.4	Lift (80)	28
6	Technische en financiële consequenties	30
6.1	Exploitatiekosten	30
	Bijlage 1 – Energieprestatieberekening	31
	Bijlage 2 – Ventilatiestaat	32
	Bijlage 3 – Voorlopig ontwerp LBH installatie.....	33
	Bijlage 4 – Conceptenstudie Groen van Prinstererlyceum	34

1 Inleiding

Dit document betreft het Voorlopig Ontwerp (VO) voor de renovatie en sloop/nieuwbouw van het Groen van Prinstererlyceum in Vlaardingen. Dit document beschrijft het duurzaamheidsconcept en het installatietechnische ontwerp. Hierin is omschreven op welke wijze er invulling gegeven is aan de gestelde ambities op het gebied van energie, comfort, duurzaamheid en installaties.

In deze rapportage zijn de algehele principes en uitgangspunten voor het energie, installatie- en duurzaamheidsconcept beschreven. Vervolgens is per installatietechnisch onderdeel aangegeven wat de uitgangspunten zijn en hoe de installaties zijn verwerkt in het ontwerp. Daarbij zijn ook de aandachtspunten voor de volgende ontwerpfase benoemd.

Dit document is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 gaat in op het beoogde klimaat- en energieconcept waarmee voldaan wordt aan de gestelde eisen t.a.v. het binnenklimaat en energie en de afwegingen die daaraan ten grondslag liggen. Vervolgens gaat hoofdstuk 3 in op de benodigde nutsaansluitingen. In hoofdstuk 4 en 5 wordt achtereenvolgens dieper ingegaan op de belangrijkste werktuigbouwkundige en elektrotechnische installatie-onderdelen behorende bij het beoogde klimaat- en energieconcept. De financiële consequenties van dit ontwerp zijn in hoofdstuk 6 beschreven.

2 Duurzaamheidsconcept

Een van de belangrijke thema's bij de renovatie van de school is duurzaamheid. Dit komt op verschillende manieren tot uiting. Allereerst komt dit terug in de opgave en de uitvraag. Maar ook in de wensen van het schoolbestuur wordt dit specifieke genoemd.

Onder duurzaamheid verstaan wij (Merosch) verschillende dingen. In afbeelding 3.1 is onze visie op duurzaamheid geïllustreerd. Wat voorop staat is de gezondheid van mens en dier. Dit betekent dat we in eerste plaats een gezonde en comfortabele leeromgeving willen maken die het welbevinden van de gebruiker bevordert en faciliteert. Maar een gezonde leeromgeving is veel meer dan enkel de temperatuur en de luchtkwaliteit, die uiteraard top moeten zijn. Het gaat ook over rust, een goede akoestiek, een behaaglijk gevoel, het beleven van natuurlijke elementen en zoveel mogelijk daglicht. Hierbij horen mogelijkheden om zelf te ventileren (spuivoorzieningen) en zelf de regie te voeren over de zonwering zodat die niet de hele dag het daglicht buiten houdt.

Afbeelding 2.1 – Visie van Merosch op het thema duurzaamheid



Maar duurzaamheid betekent ook vormgeven aan de wereld van morgen. Zodat niet alleen wij maar ook toekomstige generaties kunnen leven in een gezonde omgeving. Dit betekent dat we invulling willen geven aan de energietransitie naar duurzame energie. Maar we moeten niet vergeten dat het gebruik van materialen ook een impact met zich mee brengt. Bijvoorbeeld de productie van een PV-paneel kost veel energie en schaarse grondstoffen. Als het energieverbruik met bijvoorbeeld betere isolatie vermeden kan worden is dit al snel een duurzamere oplossing dan een extra PV-paneel plaatsen. Zodoende moeten we dit integraal bekijken en verschillende belangen goed tegen elkaar afwegen.

In dit hoofdstuk gaan we aan de hand van de verschillende duurzaamheidsthema's, gezondheid (binnenklimaat), energie, circulariteit in op de sturende keuzes die gemaakt zijn voor het ontwerp. Dit is de basis voor het ontwerp.

2.1 Gezondheid (binnenklimaat)

Bij scholen wordt het Programma van Eisen Frisse Scholen 2021 (hierna PvE Fss) vaak als belangrijke leidraad aangehouden om tot een gezond, energiezuinig en comfortabel gebouw te komen. Binnen dit document wordt onderscheid gemaakt tussen drie ambitieniveaus: klasse C (voldoende), klasse B (goed) en klasse A (uitmuntend).

2.1.1 Lucht

Voor een gezonde luchtkwaliteit binnen het gebouw is het van belang om voldoende te ventileren. Om een gezonde luchtkwaliteit te realiseren is een ventilatiedebiet conform minimaal klasse B gewenst. Hierbij geldt een CO₂-concentratie van maximaal 950 ppm voor iedere lesruimte en een ventilatiedebiet van ten minste 30,6 m³/uur per persoon. Voor kantoorruimte maken we gebruik van het PvE Gezonde Kantoren. Klasse B vraagt hier een ventilatiedebiet van 40 m³/uur per persoon.

Op het gebied van spuiventilatie is de eis om tenminste 4 te openen ramen per lokaal of lesruimte te hanteren. Deze dienen evenredig verdeeld te zijn over het raamoppervlak waarbij rekening wordt gehouden met twee hoge (>2,0m) te openen ramen en twee lage te openen ramen. Dit laatste verdient tevens extra aandacht in relatie tot de meubels in de lokalen.

Om het ventilatiedebiet te kunnen waarborgen en hiermee de maximale CO₂-concentratie niet te overschrijden, heeft een gebalanceerd ventilatiesysteem met warmteterugwinning de sterke voorkeur boven natuurlijke toevoer en mechanische afvoer. Sterker nog: in het PvE Frisse Scholen zijn er eisen opgenomen die het gebruik van warmteterugwinning in het kader van de energieprestatie verplichten. Dit systeem verdient ook de voorkeur vanuit het oogpunt van energie en comfort. Het grote voordeel van gebalanceerde ventilatie ten opzichte van natuurlijke ventilatie is, dat tochtklachten in de winter door openstaande roosters worden voorkomen. Verder gaat er bij natuurlijke ventilatie veel warmte verloren door 'gaten' in de gevel. Door het toepassen van gebalanceerde ventilatie wordt dit voorkomen. Bovendien kan door het toepassen van warmteterugwinning warmte uit afvoerlucht worden teruggewonnen, waardoor energie wordt bespaard. Om het energiegebruik van de ventilatoren te beperken wordt de lucht in de verblijfsruimtes automatisch geregeld op basis van CO₂-concentratie in de ruimte. Ook dit is een minimale eisen die in het programma van eisen is opgenomen.

2.1.2 Temperatuur

Een goed comfort in de zomer begint met passieve maatregelen om opwarming in de zomer tegen te gaan. Voor het monument is de vormgeving van het gebouw met de gevelopeningen een gegeven. Wel kan de warmtevraag gereduceerd worden met een goede isolatie, kierdichting (luchtdichtheid) en mogelijkheden om de zon van buiten te weren. Voor de nieuwbouw is de warmtebelasting minder hoog door de oriëntatie en afmetingen van de ramen.

Daarnaast willen we ook specifiek kijken naar het type isolatiemateriaal. Voor het zomercomfort is met name de faseverschuiving relevant. De faseverschuiving geeft aan hoe lang warmte erover doet om door een materiaal te gaan. Deze waarde is onder andere afhankelijk van de dikte van het isolatiemateriaal en de materiaal eigenschappen. Een hogere faseverschuiving zorgt ervoor dat warmte van buiten langer wordt tegen gehouden waarmee dit een stabiliserend effect heeft op het binnenklimaat.

Bijkomende voordeel is dat juist natuurlijke isolatiematerialen (zoals houtvezelplaten, vlaswol of stro) vaak een grote faseverschuiving hebben terwijl synthetische materialen (zoals PIR en PUR) een lage faseverschuiving hebben. Hiermee gaat deze keuze hand in hand met de circulaire ambities.

Om de temperatuur in de zomer binnen de grenzen van klasse B te houden is koeling noodzakelijk. Voor verwarming en koeling zal er een warmtepompinstallatie worden toegepast. De verwarming en koeling zal conform het programma van eisen het hele jaar per verblijfsruimte handmatig regelbaar zijn met een

bandbreedte van minimaal 4 graden van de ingestelde standaardtemperatuur in de ruimte. Om aan deze eis invulling te geven wordt er een snel reagerend afgiftesysteem gerealiseerd door middel van verwarming- en koeling op de ventilatielucht. Er wordt aanbevolen de temperatuur in het gebouw goed te monitoren en af te stellen op het daadwerkelijke gebruik van de verschillende ruimten en de thermische werking van het gebouw. Doorgaans zijn klimaatinstallaties pas na twee volledige jaren volledig correct ingeregeld en afgesteld op het gebruik.

2.1.3 Licht

Door het grote oppervlak aan ramen is er bij het monument sprake van een ruime mate van daglichttoetreding. Dit levert, in combinatie met kwalitatief hoogwaardige verlichting en zonwering een aangenaam visueel comfort op. In de nieuwbouw is, gegeven het ontwerp, minder daglichttoetreding te realiseren. Ten aanzien van het daglicht zullen we dus moeten afwijken van de eisen in het PvE Frisse Scholen klasse B. Dit zullen we zoveel mogelijk compenseren door in te zetten op goed visueel comfort met kunstlicht.

In het programma van eisen wordt een verlichtingssterkte van 500 lux op werkvlakniveau (klasse B) gevraagd. Voor andere ruimtes geldt een lagere eis. Nog veel belangrijk is hoe het kunstlicht door de gebruikers ervaren wordt. Dit hangt af van onder andere de gelijkmatigheidsindex en kleurweergave-index. In frisse scholen wordt een gelijkmatigheidsindex van minimaal 0,6 en een kleurweergave-index van minimaal 80 geëist. Naar onze mening is dit onvoldoende voor een goed visueel comfort. We zullen er daarom naar streven om binnen de gestelde budgettaire kaders een beter visueel comfort te realiseren.

In het PvE Frisse Scholen wordt tevens gevraagd om helderheidswering (lichtwering). In verband met de toepassing van digiborden lijkt ons dit ook zeer wenselijk.

2.1.4 Geluid

Met betrekking tot geluid wordt minimaal klasse B aangehouden. Het geluidniveau in de verblijfsruimten ten gevolge van installaties is maximaal 33 dB en met een doordacht ontwerp goed haalbaar. Om dit te bereiken worden de grote installaties (luchtbehandelingskast en warmtepomp) in een aparte technische ruimte geplaatst die ontworpen kan worden op de geluidseisen. Het ventilatiesysteem wordt gedimensioneerd op lage lichtsnelheden en voorzien van de benodigde geluiddempers om de eisen te voldoen.

2.2 Energie

Voor de bestaande bouw gelden er geen eisen voor de energieprestatie. Een nieuw gebouw moet aan de eisen uit in Besluit Bouwwerken Leefomgeving (BBL) voldoen. Voor nieuwbouw betekent dit dat het gebouw aan een minimale energieprestatie moet voldoen en dat er daarnaast geen gasaansluiting gerealiseerd mag worden.

Bij de aanvraag omgevingsvergunning moet worden aangetoond dat het gebouw aan de wettelijke minimeisen voldoet. Dit gebeurt met behulp van energieprestatieberekening conform de NTA 8800. Binnen deze rekenmethodiek wordt het gebouwgebonden energieverbruik van een gebouw berekend onder bepaald standaard condities. Hierbij zijn er drie energieprestatie-eisen die bepalen of het gebouw aan de wettelijke minimeisen voldoet:

1. BENG 1: **Energiebehoefte:** de totale energiebehoefte voor het verwarmen en koelen van het gebouw. Hierbij wordt er gerekend met een ventilatiesysteem zonder warmteterugwinning.
2. BENG 2: **Primair fossiel energiegebruik:** het totale niet duurzame opgewekte energiegebruik.
3. BENG 3: **Aandeel hernieuwbare energie:** hieronder wordt de energie verstaan die door een warmtepomp of door PV-panelen wordt geproduceerd.

De hoogte van deze eisen hangen af van de gebruiksfunctie en de vorm van het gebouw (verhouding tussen het gebruiksoppervlak en het verliesoppervlak). Voor dit gebouw gelden zouden er bij volledige nieuwbouw de volgende eisen gelden.

1. BENG 1: maximaal 151 kWh/m²
2. BENG 2: maximaal 64 kWh/m²
3. BENG 3: minimaal 36 %

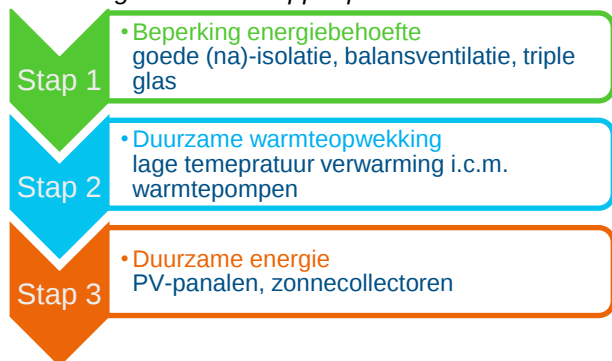
Bij de aanvraag van de omgevingsvergunning wordt getoetst of het gebouw aan de minimeisen voldoet. Na oplevering van het gebouw moet er doorgaans een nieuwe energieprestatieberekening opgesteld worden. Bij deze berekening moet ook aangetoond worden dat de maatregelen ook daadwerkelijk uitgevoerd zijn. Op basis van deze berekening krijgt het gebouw ook een energielabel.

Bij dit gebouw is er een bijzondere situatie doordat het gebouw een Rijksmonument is. Hierdoor is het gebouw uitgezonderd van deze labelplicht. Dit betekent dat deze berekening in deze situatie geen wettelijk verplichting vormt. Dit biedt meer ruimte om te kijken naar het werkelijk energieverbruik in plaats van het energieverbruik volgens de NTA 8800. Alle berekeningen in deze rapportage hebben daarom ook betrekking op het werkelijke energieverbruik.

2.2.1 Energieconcept

Bij het samenstellen van het energieconcept is het stappenplan gehanteerd zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding. Kern van deze aanpak is dat er begonnen wordt met passieve maatregelen voordat er gekeken wordt hoe de resterende energievraag zo duurzaam mogelijk kan worden ingevuld.

Afbeelding 2.2 – Het stappenplan om de school te verduurzamen



Vanuit de bovenstaande benadering is er het volgende energieconcept samengesteld. Deze bestaat uit samenhangende bouwkundige en installatietechnische maatregelen. In bijlage 1 is een indicatieve energieprestatieberekening toegevoegd van dit concept.

Tabel 2.1 – Overzicht van het energieconcept.

Energieconcept		
Bouwkundige maatregelen		
Rc-waarde vloer	[m ² K/W]	3,7
Rc-waarde vloer kelder	[m ² K/W]	ca. 0,3 (on-geïsoleerd) tenzij niet bereikbaar
Rc-waarde gevel	[m ² K/W]	4,7
Rc-waarde dak	[m ² K/W]	6,3
U _{tot} gevelopeningen	[W/(m ² K)]	1,0 (HR+++)
Zonwering	[-]	Op NW, ZW en ZO gevels
Luchtdichtheid (q _{v10})	[dm ³ /(s m ²)]	0,3
Installatietechnische maatregelen		
Warmteopwekking	[-]	Bodemwarmtepomp (bodemplussen) met lucht-water warmtepomp

Afgifte verwarming	[-]	All-air systeem en incidenteel LT-vloerverwarming
Koude opwekking	[-]	Bodemwarmtepomp (bodemplussen) met lucht-water warmtepomp
Afgifte koeling	[-]	All-air systeem en incidenteel HT-vloerkoeling
Ventilatie	[-]	Gebalanceerde ventilatie (centraal) met warmteterugwinning en CO ² -sturing
Warmteterugwinning	[-]	80% (tegenstroom)
Warm tapwater	[-]	elektrische close-in boilers
Verlichting	[W/m ²]	5 W/m ² met aanwezigheidsdetectie en daglicht afhankelijk regeling
PV-panelen 225 Wp/m ²	[m ²]	1.500
Energieprestatie		
BENG-1	[kWh/m ²]	108
BENG-2	[kWh/m ²]	4
BENG-3	[%]	96

2.2.2 Energieverbruik

In tabel 2.2 is het te verwachte energieverbruik voor het gebouw beschreven. Dit energiegebruik is gebaseerd op het energieconcept zoals omschreven in tabel 2.1. Het energieverbruik heeft betrekking op zowel het gebouwgebonden als gebruikersgebonden energieverbruik.

Tabel 2.2 – Het energiegebruik bijhorende bij het energieconcept.

Installatieonderdeel	Eenheid	Verbruik
Energieverbruik		
Verwarming	[kWh/jaar]	71.000
Koeling	[kWh/jaar]	32.000
Warm tapwater	[kWh/jaar]	19.000
Ventilatie	[kWh/jaar]	45.000
Verlichting	[kWh/jaar]	75.000
Gebruikersgebonden	[kWh/jaar]	88.000
Totaal verbruik	[kWh/jaar]	330.000
Opwek PV-panelen	[kWh/jaar]	288.000
Verbruik op de meter		
Afname van het net	[kWh/jaar]	218.000
Teruglevering aan het net	[kWh/jaar]	176.000
Milieubelasting		
CO ₂ -uitstoot energieverbruik	[ton/jaar]	19

2.3 Circulariteit

2.3.1 Inkomende materialen

Voor het Groen van Prinstererlyceum is de afweging gemaakt tussen renovatie en nieuwbouw. Om zo min mogelijk nieuwe materialen toe te passen en waar mogelijk materialen zo circulair mogelijk toe te passen, is het van belang dat het te renoveren deel zo veel als mogelijk opnieuw wordt ingezet. Dat wil zeggen zoveel mogelijk van wat er in het bestaande gebouw zit her te gebruiken, mits dit voldoet aan gestelde voorwaarden op het gebied van duurzaamheid en comfort. Dit betekent dat van de bestaande constructie van het te renoveren deel veel wordt hergebruikt en de gebouwschil wordt opgewaardeerd door middel van na-isolatie.

In het gebouw worden over het algemeen grote overspanningen (7,5m) aangehouden wat zorgt voor de mogelijkheid van een flexibele indeling van het gebouw, ook in de toekomst. Wijziging van indeling en eventueel functie van het gebouw in de toekomst wordt daarmee gefaciliteerd.

In overleg met de architect wordt in de kleur- en materiaalstaat zo circulair mogelijke keuzes gemaakt van nieuwe materialen. Daarin kunnen afwegingen gemaakt worden op basis van de Milieukostenindicator(MKI) en de eventuele CO₂-opslag van de materialen.

2.3.2 Uitgaande materialen

Het doel is om alle materialen die verwijderd worden zo hoogwaardig mogelijk her te gebruiken, bij voorkeur in het (nieuwe) gebouw of anders elders in de bouwketen. Hiervoor hanteren we het volgende stappenplan:

- We stellen voor om voor de sloopopdracht een circulaire sloper aan te haken. Er zijn ondertussen veel slopers of demontagebedrijven die goed weten welke materialen (hoogwaardig) hergebruikt kunnen worden en hier geruime ervaring mee hebben. Dit zorgt ervoor dat er zo min mogelijk materiaal bij de sloop verloren gaat;
- Daarnaast willen we adviseren om de (sloop)aannemer een plan van aanpak te laten maken op het gebied van het organiseren van een afvalscheiding voor de resterende materiaalstromen, zodat dit zo goed als mogelijk wordt gescheiden en het recyclingproces in kan.

Tijdens de opname is geconstateerd dat de huidige tussenwanden esthetisch en akoestisch niet meer her te gebruiken zijn. Ons voorstel is om hier ook de circulaire sloper bij te betrekken om zoveel als mogelijk (gerecycled) her te gebruiken buiten dit project.

Wellicht is een deel van de inrichting wel her te gebruiken door de school. Denk hierbij aan de bestaande kluisjes, tafels en stoelen.

Daarnaast zagen wij tijdens de opname ook weinig kans voor (direct) hergebruik van het aanwezige sanitair en inrichtingselementen vanwege de technische staat en leeftijd van deze onderdelen. Ook de bestaande kozijnen van het gebouw zijn einde levensduur en dienen vervangen te worden.

Toch zijn er wel circulaire kansen die we tegen zijn gekomen in het gebouw. Hieronder wordt een top 4 samengesteld voor het Groen van Prinstererlyceum. Indien gewenst kan dit in de volgende fase nader worden uitgewerkt.

2.3.3 Top 4 circulaire kansen voor het Groen van Prinstererlyceum

Hergebruik van plafondplaten

In het huidige gebouw van het Groen van Prinstererlyceum zijn grote hoeveelheden plafondplaten aanwezig. Veel van deze plafondplaten zijn nog in redelijke staat. Een mooie kans om deze plafondplaten te refurbishen en opnieuw toe te passen in het gebouw. Deze mogelijkheid is er bij [insert](#). Hier worden oude plafondplaten gere refurbished en weer als tweede leven plafondplaten toegepast. Indien dit spannend wordt qua akoestiek en esthetiek, kan er ook voor worden gekozen deze plafondplaten in de niet-verblijfsruimten toe te passen, zoals toiletten en bergingen.

Afbeelding 2.1 – De Plafondplaten bestaande gebouwen



Ombouwen verlichtingsarmaturen

Door de omvang van het bestaande gebouw van het Groen van Prinstererlyceum, zijn er grote hoeveelheden (oude) verlichtingsarmaturen. Deze armaturen hebben over het algemeen nog een pl- of tl-lichtbron. Deze verouderde techniek is niet efficiënt en kost veel energie en dient in de nieuwe situatie vervangen te worden door led techniek en een led bron. Er zijn tegenwoordig veel verlichtingsleveranciers die aanbieden de oude verlichtingsarmaturen om te bouwen naar armaturen met led techniek. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de oude behuizing van de verlichting, maar de techniek wordt vervangen naar energiezuinige led techniek. Ondertussen hebben we projecten waar we hiermee ook ervaring hebben opgedaan. Op een grotere schaal kan dit financieel ook aantrekkelijk zijn ten opzichte van nieuwe led armaturen. Afhankelijk van het aantal (bruikbare) armaturen zou dit ook een interessante optie voor dit project kunnen zijn.

Afbeelding 2.3 – De bestaande armaturen.



Hergebruik gymzaalvloeren

In het bestaande schoolgebouw zijn momenteel meerdere gymzalen aanwezig. Deze dienen gesloopt te worden en in het nieuwe gebouw komen weer 3 nieuwe gymzalen terug. De milieu impact van een gymzaal zit hem deels in de vloeren van de gymzalen. Een mooie kans voor het Groen van Prinstererlyceum is om de oude gymzaalvloeren te gebruiken als grondstof voor de nieuwe gymzaalvloeren. Leveranciers doen dat

door de oude gymzaalvloeren te verwijderen en in de shredder te doen. Dit granulaat gebruiken ze als grondstof voor een nieuwe gymzaalvloer, die voldoen aan de hedendaagse eisen. Een aantal leveranciers die hier ervaring mee hebben zijn [Herculan](#) en [Pulastic](#).

Afbeelding 2.3 – De bestaande gymzaalvloer.



Hergebruik kabelgoten

In het bestaande schoolgebouw zijn een groot aantal kabelgoten aanwezig. Kabelgoten zijn statische onderdelen die vaak in aanmerking komen voor hergebruik. Dit betekent voor het te renoveren gebouw dat er onderzocht kan worden in hoeverre de bestaande kabelgoten kunnen blijven zitten en daar nieuwe bekabeling in verwerkt kunnen worden. Voor het te slopen gebouw kan in overleg met de sloopaannemer bestaande kabelgoten worden geoogst en eventueel in de nieuwbouw worden toegepast.

3 Nutsaansluitingen

In dit hoofdstuk zijn de benodigde nutsaansluitingen beschreven.

Gas

Het gebouw heeft op dit moment twee gasaansluitingen. Eén voor het oorspronkelijke gebouw en een tweede voor de te slopen zijvleugel. Dit is in afbeelding 3.1 weergegeven. Het doel met de renovatie is om het gebouw aardgasvrij te maken zodat bij aansluitingen verwijderd kunnen worden.

Afbeelding 3.1 – Kaartje met de positie van de nutsaansluitingen met gas links (bij de blauwe stip) en rechts (gele lijn onder de blauwe stip).



Elektriciteit

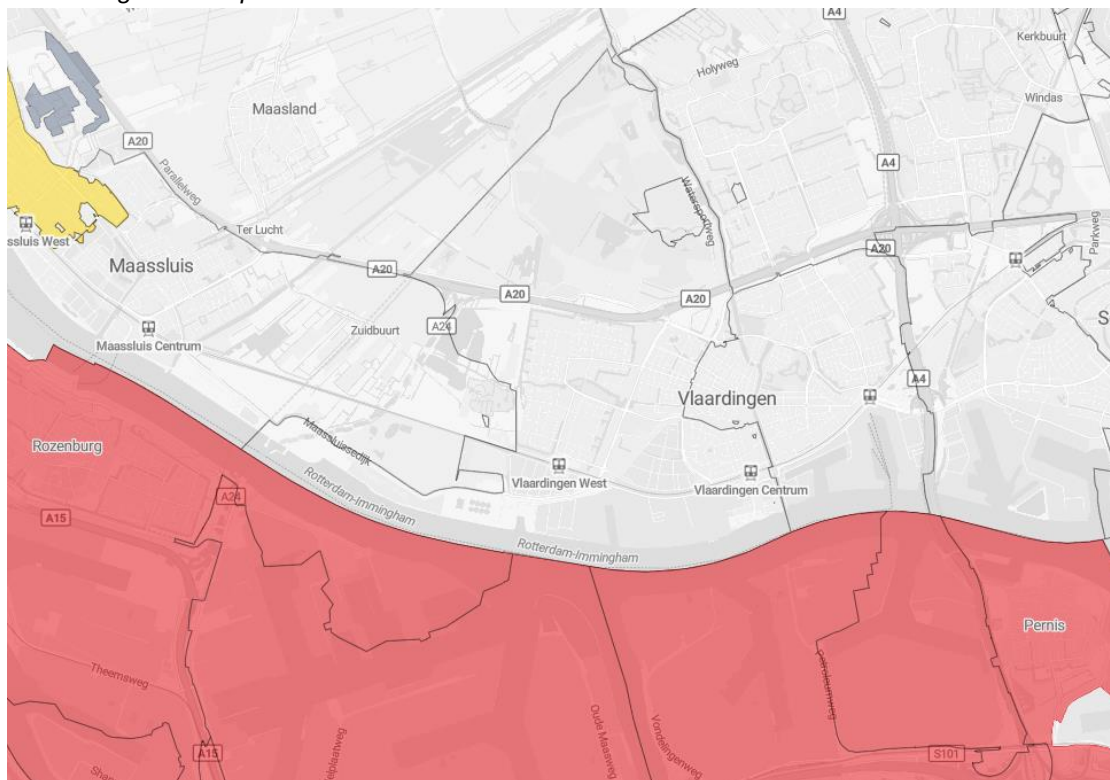
Het gebouw heeft nu één elektriciteitsaansluiting met een capaciteit van 3x250 A. De aansluiting bevindt zich in het kantoortje achter de receptie.

Deze huidige capaciteit van de elektriciteitsaansluitingen is ontoereikend voor de nieuwe situatie. Deze aansluiting zal dus verzwakt moeten worden. Dit betekent dat er een middenspanning aansluiting komt waarbij de school een eigen inkoopstation en transformator krijgt.

De benodigde capaciteit van de aansluiting moet nog worden vastgesteld. Daarnaast is het ook niet bekend of het transformatorstation ook uitpanding gerealiseerd mag worden.

Het gebouw ligt in een gebied waar zowel voor de afname als invoeding van elektriciteit op dit moment geen beperkt transportcapaciteit beschikbaar is (niet gekleurd gebied in afbeelding 3.2). Dit betekent dat er waarschijnlijk geen restricties gelden voor de verzwaring van de netaansluiting. Maar ervaring leert dat dit snel kan veranderen, derhalve adviseren wij daarom niet te lang te wachten met het aanvragen van de verzwaring.

Afbeelding 3.2 – Capaciteitskaart afname elektriciteitsnet voor afname¹.



Water

Het gebouw heeft op dit moment twee wateraansluitingen. Het oorspronkelijke bouwdeel heeft een Qn3,5 m³/h aansluiting. Deze aansluiting blijft gehandhaafd.

Data

Zowel het oorspronkelijk gebouw als de zijvleugel heeft op dit moment een eigen aansluiting van KPN. In de nieuwe situatie zal alleen de aansluiting in het oorspronkelijk gebouw gehandhaafd blijven.

Riool

In de omgeving van het gebouw ligt een gemengd riool waar het gebouw nu op aangesloten is. Zover bekend wordt de hemelwater en vuilwater ook niet apart aangeboden.

¹ <https://capaciteitskaart.netbeheernederland.nl/> geraadpleegd op 3 juni 2024

4 Werktuigbouwkundige installaties

In dit hoofdstuk komen de verschillende werktuigbouwkundige installatieonderdelen aan de orde. Tijdens de VO fase gaat dit om de toelichting op uitgangspunten. De verdere uitwerking, berekeningen en ontwerptekeningen van de installaties zullen in de DO fase nader worden uitgewerkt.

4.1 Buitenriolering (14)

Huidige situatie

In de omgeving (Lyceumlaan, Rotterdamseweg en de Van Hogendroplaan) ligt een gemengd riool voor hemelwater en vuilwater. Hier is het gebouw op aangesloten. Zover bekend wordt de hemelwater en vuilwater ook niet apart aangeboden.

Nieuwe situatie

Het gebouw zal wederom worden aangesloten op het gemeente riool. Voor de raming is het uitgangspunt het vervangen van de buitenriolering. Dit zou ook betekenen dat de vuilwater en hemelwater gescheiden aangeboden zal worden op de perceelgrens.

Uitvoering volgens:

- BBL “Besluit Bouwwerken Leefomgeving” (eisen nieuwbouw)
- NEN 7057 “Kolken, samengesteld uit onderdelen van kunststof en”
- NEN 7067 “Kolken Definities, nominale afmetingen en functionele”
- NEN 3215+C1+A1:2018 “Gebouwriolering en buitenriolering binnen de perceelgrenzen”
- NTR 3216:2018 “Riolering van bouwwerken - Richtlijnen voor ontwerp, uitvoering en beheer”
- NEN-EN 1610 “Buitenriolering – Aanleg en beproeving van”
- NPR 3218 “Buitenriolering onder vrij verval – Aanleg en onderhoud”.
- Plaatselijke norm-, wet en regelgeving;
- Montage richtlijnen fabrikant/leverancier.

4.2 Dakgoten en hemelwaterafvoeren (50)

Huidige situatie

Het oorspronkelijke gebouw heeft een traditioneel systeem met regenpijpen. De meeste afvoeren zijn tegen de buitengevel van het gebouw gerealiseerd maar sommige afvoeren zijn ook tegen de binnengevel gerealiseerd.

Nieuwe situatie

Uitgangspunt voor het ontwerp is dat bestaande principe gehandhaafd blijft, maar dat bestaande afvoeren (grotendeels) vervangen worden. Voor de nieuwbouw gaan we uit van een combinatie van traditionele afvoeren en een volvuelsysteem (UV-systeem). De inpandige afvoeren worden dampdicht en/of akoestisch geïsoleerd.

Uitvoering volgens:

- BBL “Besluit Bouwwerken Leefomgeving” (eisen nieuwbouw)
- NEN 3215+C1+A1:2018 “Gebouwriolering en buitenriolering binnen de perceelgrenzen”
- NTR 3216:2018 “Riolering van bouwwerken - Richtlijnen voor ontwerp, uitvoering en beheer”
- ISSO 24 “Installatiegeluid”
- Montage richtlijnen fabrikant/leverancier.

4.3 Binnenriolering (51)

Huidige situatie

Alle installaties zijn voorzien van de benodigde afvoerpunten. Afvoerpunten lopen met name boven verlaagde plafonds of via bouwkundige elementen naar de terreinriolering.

Nieuwe situatie

Uitgangspunt is het volledig vervangen van alle vuilwaterafvoerinstallaties. Het hoofdtracé zal in DO-fase worden uitgewerkt. Aandachtspunt hierbij is het gebruik maken van eventueel aanwezige kruipruimtes voor de aansluiting op het terreinstelsel.

De keuken zal voorzien worden van een vetvangput.

Uitvoering volgens:

- BBL "Besluit Bouwwerken Leefomgeving" (eisen nieuwbouw)
- NEN 3215+C1+A1:2018 "Gebouwriolering en buitenriolering binnen de perceelgrenzen"
- NTR 3216:2018 "Riolering van bouwwerken - Richtlijnen voor ontwerp, uitvoering en beheer"
- NEN-EN 476:2011 "Algemene eisen voor rioleringsonderdelen"
- ISSO 24 "Installatiegeluid";
- ISSO "Handboek ontwerpen van sanitaire installaties"
- Montage richtlijnen fabrikant/leverancier.

4.4 Waterinstallaties (52)

Huidige situatie

Vanaf de watermeter in de kelder lopen er waterleidingen naar alle sanitaire toestellen en gebruikersinrichtingen.

Nieuwe installatie

Uitgangspunt is het volledig vervangen van de waterinstallatie.

Alle sanitaire toestellen en gebruikersinrichting worden op het drinkwaterleidingnet. Alle koud tapwater punten worden in de DO fase op de installatie tekeningen geprojecteerd. Uitgangspunt is om de brandslanghaspels op de waterleiding aan te sluiten met een terugslagklep.

Het warm tapwater zal uitsluitend worden bereid middels elektrische boilers. Er is voor elektrische boilers gekozen omdat er relatief weinig gebruik wordt gemaakt van het warme tapwater. Hierdoor is het niet logisch om een circulatienet aan te leggen, wat hogere investeringskosten vraagt, een risico op legionella vormt en leidingverliezen met zich mee brengt. De boilers worden toegepast per warm watertappunt.

Voor de warmtapwater punten hanteren we de volgende uitgangspunten:

- Boilers met minimaal energielabel A;
- Algemeen toegankelijke tapwaterpunten zijn begrensd op een temperatuur van 38°C.

Uitvoering volgens:

- BBL "Besluit Bouwwerken Leefomgeving" (eisen nieuwbouw)
- NEN 1006 "Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallatie"
- NTR 3216:2018 "Riolering van bouwwerken - Richtlijnen voor ontwerp, uitvoering en beheer"
- VEWIN-werkbladen
- ISSO "Handboek Installatietechniek";
- ISSO 55 "Tapwaterinstallaties voor woon- en utiliteitsgebouwen"
- ISSO 55.1 "Legionellapreventie in leidingwater"
- ISSO 55.2 "Handleiding Zorgplicht Legionellapreventie Collectieve Installaties";
- ISSO handboek "Ontwerpen van sanitaire installaties"
- ISSO/SBR "Brandveilige doorvoeringen-brand en rookwerende oplossingen";
- Montage richtlijnen fabrikant/leverancier.

4.5 Sanitair (53)

Huidige situatie

Verspreid over het gebouw zijn diverse sanitaire groepen aanwezig.

Nieuwe situatie

Het gebouw zal worden voorzien van nieuw sanitair. Uitgangspunt zijn eenvoudige sanitaire toestellen zoals bijvoorbeeld de Geberit 300 basic serie. De werkkasten worden voorzien van een uitstortgootsteen. In de volgende fase zal de keuze voor het sanitair met de gebruiker afgestemd worden en zal een sanitairlijst worden opgesteld.

Uitgangspunten voor het sanitair zijn:

- Waterbesparende sanitair;
- Alle toiletten worden zwevende uitgevoerd;
- De kranen in de toiletruimtes worden door middel van drukknoppen zelfsluitend uitgevoerd;
- Wastroggen worden voorzien van een gipsvanger.

Uitvoering volgens:

- BBL "Besluit Bouwwerken Leefomgeving" (eisen nieuwbouw)
- NEN 1006 "Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallatie"
- NEN 1070 "Geluidwering in gebouwen, specificatie en beoordeling van de kwaliteit"
- VEWIN-werkbladen
- ISSO "Handboek Installatietechniek";
- ISSO 55 "Tapwaterinstallaties voor woon- en utiliteitsgebouwen"
- ISSO 55.1 "Legionellapreventie in leidingwater"
- ISSO handboek "Ontwerpen van sanitaire installaties"
- ISSO/SBR "Brandveilige doorvoeringen-brand en rookwerende oplossingen";
- Montage richtlijnen fabrikant/leverancier.

4.6 Brandbestrijdingsinstallaties (54)

Huidige situatie

Op dit moment zijn er in het gebouw blusmiddelen aanwezig. De zullen in het nieuw ontwerp op een andere posities nodig zijn.

Nieuwe situatie

Er zullen waar nodig brandslanghaspels en/of blusapparaten worden voorzien. Er komt geen sprinklerinstallatie. Uitgangspunt is dat alle brandbestrijdingsinstallaties volledig vervangen worden. De uitwerking volgt in de volgende fase.

Uitvoering volgens:

- BBL “Besluit Bouwwerken Leefomgeving” (eisen nieuwbouw)
- NVBR “Handboek brandbeveiligingsinstallaties”
- NEN 1006 “Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallatie”
- VEWIN-werkbladen
- ISSO 55 “Tapwaterinstallaties voor woon- en utiliteitsgebouwen”
- ISSO 55.1 “Legionellapreventie in leidingwater”
- ISSO/SBR “Brandveilige doorvoeringen-brand en rookwerende oplossingen”;
- Montage richtlijnen fabrikant/leverancier;
- Eisen plaatselijke brandweer.

4.7 Gasinstallatie (55)

Huidige situatie

Het gebouw beschikt over twee gasaansluitingen, één voor het oorspronkelijk bouwdeel en één van de zijvleugel.

Nieuwe installatie

De bestaande gasinstallaties zullen volledig worden verwijderd. De gasaansluiting van Stedin zal worden afgesloten en verwijderd.

In de praktijkruimtes voor Bèta zal er gewerkt gaan worden met gastanks (propaanflessen). Hiervoor zal er in de TOA-ruimte een gasflessenkast geplaatst worden. Dit is een brandwerende kast waarin propaanflessen veilig opgeslagen kunnen worden. De afmetingen van deze kast zijn 1.200x615 mm. Vanaf de gasflessenkast komt er propaanleiding naar de gaskranen in de praktijkruimtes.

Uitvoering volgens:

- BBL “Besluit Bouwwerken Leefomgeving” (eisen nieuwbouw)
- NEN 1078:2018 “Voorziening voor gas met een werkdruk tot en met 500 mbar ...”
- NEN 8078+A1:2018 “Voorziening voor gas met een werkdruk tot en met 500 mbar ...”
- NEN-EN 15001-1:2009
- NEN-EN 15001-2:2008
- NPR 3378 “Praktijkrichtlijn gasinstallaties”
- Montage richtlijnen fabrikant/leverancier;
- Eisen plaatselijke brandweer.

4.8 Verwarmingsinstallaties (60)

Huidige situatie

Het gebouw wordt op dit moment met behulp van een gasgestookte installatie. De ketels bevinden zich in de oorspronkelijk stookruimte in de kelder van het gebouw. De warmteafgifte geschied voornamelijk met behulp van radiatoren.

Nieuw situatie

De hele verwarmingsinstallatie zal bij de renovatie worden verwijderd. Er zal een volledig nieuw aardgasvrij systeem komen.

Uitvoering volgens:

- BBL “Besluit Bouwwerken Leefomgeving” (eisen nieuwbouw)
- NEN 1070 “Geluidswering in gebouwen”
- ISSO 18 “Leidingnetberekeningen”
- ISSO 24 “Installatiegeluid”
- ISSO 31 “Meetpunten en meetmethoden voor klimaatinstallaties”

- ISSO 44 “Ontwerp van hydraulische schakelingen voor verwarmen”
- ISSO 47 “Ontwerp van hydraulische schakelingen voor koelen”
- ISSO 50 “Ontwerptechnische kwaliteitseisen voor warmwaterverwarmingsinstallaties”
- ISSO 53 “Warmteverliesberekening voor utiliteitsgebouwen”
- ISSO 57 “Warmteverliesberekening voor ruimten hoger dan 5 m”
- ISSO 65 “Inregelen van ontwerpvolumestromen in warmwaterverwarming...”
- ISSO 68 “Energetisch optimale stook en koellijnen voor klimaatinstallaties ...”
- ISSO 69 “Model voor het functioneel ontwerpen van een klimaatinstallatie”
- ISSO/SBR “Brandveilige doorvoeringen voor brand en rookwerende oplossingen”
- BRL 6000-21 “Ontwerpen en installeren van energiecentrales van ...”
- BRL SIKB 11000 “Ondergronds deel Installaties bodemenergie”
- Montage richtlijnen fabrikant en of leverancier
- De aannemer werkt conform de richtlijnen als gesteld in de BRL 6000

4.8.1 Opwekking

Uitgangspunt voor dit ontwerp is de toepassing van een bodemwarmtepomp in combinatie met lucht-water warmtepomp. De bodemwarmtepomp is daarbij de voorkeurs- (preferente) opwekker maar om de investeringskosten beperkt te houden wordt er daarnaast ook een lucht-warmtepomp geplaatst.

De bodemwarmtepomp maakt bij deze oplossing gebruik van gesloten bodemlussen als bron van warmte en koude. Dit zijn lussen van doorgaans circa 150 tot 250 m diep waarmee warmte en koude met de bodem wordt uitgewisseld. In de zomer zal de koude direct, zonder tussenkomst van de warmtepomp, ingezet worden om het gebouw te koelen. De koude kan ook gebruikt worden als bron voor een warmtepomp.

Voordeel van de bodemwarmtepomp is dat deze zeer weinig onderhoud vraagt en in pandig opgesteld kan worden. Deze warmtepompen produceren ook minder geluid dan een lucht-water warmtepomp. Op het gebied van exploitatiekosten is de bodemwarmtepomp beter met name vanwege lage energiekosten door de hogere efficiëntie en verwarmen en met name koelen.

Bij dit ontwerp gaan we uit van een bodemenergiesysteem met een verwarmings- en koelvermogen van ongeveer 200 kWth. Hiervoor zijn circa 40 bodemlussen nodig. Voor dit systeem met wel een watervergunning aangevraagd worden. Aandachtspunt in de nadere uitwerking is de inpassing van de bodemlussen in het terrein. De lucht-water warmtepomp zorgt voor het resterende vermogen (circa 200-250 kWth). Dankzij de bivalente opstelling kan de benodigde energiebalans in de bodem goed gegarandeerd worden.

De bodemwarmtepomp, met buffervaten, appendages etc. komt in de technische ruimte in de kelder. De luchtwarmtepomp moet ergens op het dak komen. De benodigde ruimte op het dak (inclusief serviceruimte) is circa 2.800x3.300x1.900 mm (LxBxH).

Er zijn voor dit gebouw ook nog andere mogelijkheden voor de warmte- en koudeopwekking. Dit zijn onder andere:

- Een monovalente luchtwarmtepomp;
- Een (bivalent) systeem met een open bodemenergiesysteem.

De mogelijkheden van deze technieken zijn onderzocht in de conceptenstudie die is toegevoegd in bijlage 4.

- BBL “Besluit Bouwwerken Leefomgeving” (eisen nieuwbouw)

4.8.2 Distributie

De verdeler en verzamelaar voor verwarming en koeling wordt in de technische ruimte in de kelder gerealiseerd. Vanaf de verdeler en verzamelaar lopen er cv-leidingen naar de afgifteleidingsarmen. De cv-

leidingen zullen zoveel mogelijk bereikbaar boven het verlaagd plafond geïnstalleerd worden. Enkel in de kelder zullen deze in het zicht lopen.

Er zal gebruik gemaakt worden van laagtemperatuur verwarming (40/30°C) en hoog temperatuur koeling (12/16° C). Uitgangspunt is dat er een 2-pijps change-over systeem gerealiseerd wordt. Dit betekent er voor verwarming en koeling gebruik gemaakt wordt van dezelfde leidingen.

Verdere uitgangspunten voor het distributiesysteem zijn:

- Alle leidingen en appendages worden dampdicht geïsoleerd (armaflex o.g.);
- Er wordt een verdeling in groepen met in ieder geval een aparte groep voor:
 - Lokalen in de oudbouw;
 - Personeelsruimtes in de oudbouw;
 - Lokalen en leerpleinen in de nieuwbouw;
 - Centrale ruimtes;
 - Vloerverwarming;
 - Luchtbehandelingskasten.

4.8.3 Afgifte

Voor de lokalen wordt er in het PvE een all-air systeem uitgevraagd. In de kantine, leerplein en mediatheek wordt er daarnaast om vloerverwarming en vloerkoeling gevraagd. Wij volgende dit principe maar stellen voor om, in het kader van duurzaamheid, in de leerpleinen en de mediatheek ook van een all-air systeem uit te gaan.

Met de verwarmings- en koelbatterij in de centrale luchtbehandelingskasten wordt buitenlucht voorverwarmd / gekoeld in de richting van de ruimtetemperatuur, voor comfortabele temperatuur van de inblaaslucht.

In basis wordt er uitgegaan van een all-air systeem. Hiervoor wordt er voor ieder lokaal een verwarmings- en koelbatterij in de toevoer van het ventilatiesysteem voorzien. Met behulp van deze batterijen kan de temperatuur van de ingaande ventilatielucht verder verwarmd of gekoeld worden. De batterijen worden voorzien van een dauwpuntsregeling om condensvorming in het kanaalwerk te voorkomen.

In de lokalen en de spreekruimtes kan er, door de lagere toevoerdebieten, met enkel een verwarmings- en koelbatterij in de toevoer van het ventilatiesysteem onvoldoende verwarmings- en koelvermogen worden gerealiseerd. Daarom gaan we voor deze ruimte uit van het toepassen van inductie-units. Deze units zorgen voor extra luchtcirculatie binnen een ruimte waardoor er via de lucht meer verwarmd en gekoeld kan worden.

Ten slotte zijn er een aantal grote ruimtes die vanwege de grote hoogte en type gebruik minder intensief geventileerd worden. Denk hierbij aan de aula/kantine en entree waar er minder hoge eisen zijn aan het ventilatiedebiet en er geen sprake is van een constante bezetting. Voor deze ruimtes adviseren wij vloerverwarming en vloerkoeling toe te passen. Dit gaat om tenminste de aula/kantine, personeelskamer en de centrale hal/entree.

4.9 Ventilatie- en luchtbehandelingsinstallaties (61)

Huidige situatie

Het huidige gebouw is gedeeltelijk voorzien van mechanische ventilatie. De rest van het gebouw heeft nog natuurlijke ventilatie. Het systeem is aangesloten op de luchtbehandelingskast op het dak van de te slopen aula.

Nieuwe situatie

Voldoende ventileren is belangrijk voor een gezond en comfortabel binnenklimaat. In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe de luchtkwaliteit wordt geborgd. Uitgangspunt is een gebalanceerd ventilatiesysteem met warmteterugwinning dat voldoet aan Frisse Scholen klasse B. Voor het ventilatiedebiet hanteren we hierbij de volgende minimumeisen:

- Lokalen: PvE Frisse Scholen klasse B (30,6 m³/hr per persoon);
- Kanteren: PvE gezonde kantoren klasse B (40 m³/hr per persoon);
- Overige ruimtes: BBL eisen voor nieuwbouw.

Voor het gebouw is er gekozen voor een all-air concept voor verwarming en koeling. Voor de lokalen betekent dat er, bij een maximale warmte of koudevraag, extra geventileerd moet worden om voldoende te kunnen verwarmen of te koelen. In bijlage 2 is aangegeven welk ventilatiedebiet er per ruimte is aangehouden.

Uitvoering volgens:

- BBL "Besluit Bouwwerken Leefomgeving" (eisen nieuwbouw)
- NEN 1087 "Ventilatie van gebouwen"
- NPR 1090 "Ventilatie van schoolgebouwen"
- NEN 5077 "Geluidwering in gebouwen"
- ISSO 17 "Kwaliteitseisen voor luchtkanaalsystemen in woning- en utiliteitsbouw"
- ISSO 24 "Installatiegeluid"
- ISSO 27 "Kwaliteitseisen luchtfilters voor ventilatiesystemen en luchtreinigers"
- ISSO 31 "Meetpunten en meetmethoden voor klimaatinstallaties"
- ISSO 52 "Luchtzijdig inregelen van klimaatinstallaties"
- ISSO 89 "Binnenklimaat scholen" (klasse B)
- Luka C "Kwaliteitshandboek en borging" (klasse B)
- ISSO/SBR "Brandveilige doorvoeringen-brand en rookwerende oplossingen"
- SBR Montage richtlijnen fabrikant/leverancier.
- Montage richtlijnen fabrikant en of leverancier

Door de aannemer uit te voeren inregelen metingen en in bedrijfstelling van de ventilatie- en luchtbehandelingsinstallatie conform ISSO 52.

4.9.1 Luchtbehandelingskasten

Voor het gebouw worden op vijf verschillende positie luchtbehandelingskasten c.q. wtw-units gerealiseerd. In de onderstaande tabel is hiervan een overzicht gegeven.

Tabel 4.1 – Benodigde luchtbehandelingskasten en wtw-units.

Positie	Debiet	Afmetingen (LxBxH)	Gewicht
Luchtbehandelingskasten			
Berging kunstlokalen	ca. 11.000 m ³ /hr	5.100x2.100x1.400 mm	ca. 4.500 kg
Dak (links)	ca. 25.000 m ³ /hr	7.600x2.800x2.800 mm	ca. 6.000 kg
Dak (midden)	ca. 25.000 m ³ /hr	7.600x2.800x2.800 mm	ca. 6.000 kg
Dak (rechts)	ca. 25.000 m ³ /hr	7.600x2.800x2.800 mm	ca. 6.000 kg
WTW-units (decentraal)			
Personeelsvleugel	2x 1.100 m ³ /hr	3.125x1.800x370 mm	493 kg

Alle luchtbehandelingskasten worden voorzien van de volgende secties:

- Klepregister;
- Filter (F7/M5);
- Tegenstroomwisselaar (energetisch rendement ≥ 80%);
- Change-over verwarmings- en koelbatterij;
- Energiezuinige ventilatoren;

- Geluidsdempers.

Deze kasten voldoen aan de volgende eisen in het PvE Frisse Scholen klasse B:

- Bij warmteterugwinning wordt gebruik gemaakt van een type warmteterugwinsysteem dat 100% scheiding tussen retourlucht en toevoerlucht garandeert;
- Een ventilatiesysteem met mechanische luchttoevoer is voorzien van warmteterugwinning met een minimaal rendement van 75%.

De decentrale wtw-units die we nu voorstellen zijn zeer stil (33 dB(A)). De units komen boven het verlaagd plafond maar zullen desondanks niet geluidsoverlast zorgen. De units voorzien meerder ruimtes van verse lucht.

4.9.2 Distributie en afgifte

Vanaf de luchtbehandelingskasten worden de benodigde schachten en naar de verschillende ruimte gerealiseerd. Het hoofdtracé van de luchtbehandeling is op de tekeningen in bijlage 3 uitgewerkt.

Voor het systeem gelden de volgende uitgangspunten:

- Alle toevoerkanalen worden geïsoleerd;
- Alle afvoerkanalen in matige of onverwarmde ruimtes worden geïsoleerd;
- De inpandige kanalen voor de aanzuig en afblaas worden dampdicht geïsoleerd om condensatie te voorkomen.

Het hoofdtracé van de luchtbehandeling wordt boven het verlaagde plafond in de gangzone gerealiseerd. De appendages worden zoveel mogelijk boven het plafond in de verkeersruimte, bergingen en sanitaire ruimtes aangelegd. Hierdoor blijven deze toegankelijk voor onderhoud en wordt overlast door geluid voorkomen. De toevoerkanalen zijn voorzien van de benodigde CAV en VAV kleppen. De lokalen worden per lokaal voorzien van een verwarmings- en koelbatterij geplaatst waarmee de ingaande lucht verwarmd of gekoeld wordt.

De wijze van waarop de lucht in een ruimte ingeblazen wordt verschilt per type ruimte:

- Voor de lokalen in de oudbouw wordt er rekening gehouden met de toepassing van wandroosters;
- Voor kleine ruimtes (kantoren of spreekkamers etc.) wordt er rekening gehouden met de toepassing van inductie-units;
- Voor de overige ruimtes moet de systeemkeuze nog worden uitgewerkt. Hierbij denken we aan de toepassing van wervelroosters in het plafond of textiele luchtverdeelslangen.

Alle ruimtes die voorzien zijn van VAV-sturing worden centraal afgezogen boven het verlaagd plafond in de gangzones. Tussen de verblijfsruimten worden er geluiddempende overstroomvoorzieningen gerealiseerd. Deze voorzieningen komen in de ruimte boven het verlaagde plafond.

4.9.3 Afzuiging

De toiletten zijn, conform het PvE Frisse Scholen klasse B, voorzien van een eigen ventilatiesysteem. Dit systeem is aangesloten op een aantal dakventilatoren. De toiletten worden met minimaal 50 m³/hr per toestel afgezogen.

Daarnaast komt er voor de zuurkasten en de afvalberging ook een separate afzuiginstallatie met afzuigventilatoren op het dak. De zuurkastafzuiging uitvoeren in kunststof. Voor de zuurkasten wordt daarnaast een eigen toevoer voorzien.

4.9.4 Luchtvochtigheid

Bijzondere aandacht is gevraagd voor de luchtvochtigheid in met name de kantoorruimtes en de spreekkamers. De ervaring van het schoolbestuur bij eerdere projecten is dat er een risico is op een te droge lucht. Een goed comfort staat voorop, maar er is bij ons een grote terughoudendheid bij het toepassen van actieve bevochtiging is vanuit het oogpunt onder, beheer en exploitatiekosten.

Droge lucht ontstaat met name in de winter en kan het gevolg zijn van een overmaat aan ventilatie, en hoge warmtevraag (waardoor er veel verwarmd moet worden). Bij dit gebouw wordt het risico versterkt doordat:

- Er een all-air systeem wordt toegepast waarbij er extra geventileerd moeten worden om de ruimtes te verwarmen;
- Er gebruikt gemaakt wordt van tegenstroom wtw waarbij er (in tegenstelling tot een warmtewiel) geen vochtterugwinning plaatsvindt uit de retourlucht.

Wij stellen daarom het volgende voor:

- In de vleugel met de kantoor vloerverwarming en vloerkoeling toe te voegen;
- De grote ruimtes voorzien van een variabele regeling op basis van CO₂, temperatuur en luchtvochtigheid om onnodige ventilatie te voorkomen.

4.10 Koelinstallaties (62)

Huidige situatie

Op dit moment zijn er enkele airco-units aanwezig waarmee er lokaal gekoeld wordt.

Nieuwe situatie

De verwarmingsinstallatie, zoals omschreven in paragraaf 5.7, wordt ook gebruikt om het gebouw te koelen.

De MER en SER ruimte worden voorzien van actieve koeling om het gehele jaar door een ruimtetemperatuur van maximaal 28°C te garanderen. Hiervoor is in de begroting een post opgenomen om twee single-split systemen te realiseren.

Uitvoering volgens:

- BBL "Besluit Bouwwerken Leefomgeving" (eisen nieuwbouw)
- NEN 1087 "Ventilatie van gebouwen"
- NPR 1090 "Ventilatie van schoolgebouwen"
- NEN 5077 "Geluidwering in gebouwen"
- ISSO 18 "Leidingnetberekeningen"
- ISSO 24 "Installatiegeluid"
- ISSO 31 "Meetpunten en meetmethoden voor klimaatinstallaties"
- ISSO 44 "Ontwerp van hydraulische schakelingen voor verwarmen"
- ISSO 50 "Ontwerptechnische kwaliteitseisen voor warmwaterverwarmingsinstallaties"
- ISSO 53 "Warmteverliesberekening voor utiliteitsgebouwen"
- ISSO 57 "Warmteverliesberekening voor ruimten hoger dan 5 m"
- ISSO 65 "Inregelen van ontwerp volumestromen in warmwaterverwarming..."
- ISSO 69 "Model voor het functioneel ontwerpen van een klimaatinstallatie"
- ISSO Kleintje Koellast "Koellast"
- ISSO/SBR "Brandveilige doorvoeringen-brand en rookwerende oplossingen"
- SBR Montage richtlijnen fabrikant/leverancier.
- Montage richtlijnen fabrikant en of leverancier

4.11 Regelinstallaties (68)

Huidige situatie

Op dit moment is het gebouw voorzien van losse regeling voor onder andere de luchtbehandeling- en de cv-installatie.

Nieuwe situatie

Het schoolbestuur heeft aangegeven voordelen te zien een goed GBS met een uitgebreide functionaliteit zoals dit ook in SMART-building wordt toegepast. De uitdagingen hierbij is om een goede balans te vinden tussen functionaliteit en complexiteit.

Het gebouw wordt in ieder geval voorzien van een gebouwbeheersysteem (GBS). Met het GBS kan centraal in de school, en via het web, de installatie beheerd worden en er is inzicht hoe de installatie presteert en instellingen kunnen bijgesteld worden.

In het GBS worden deze installaties schematisch inzichtelijk gemaakt en zal het mogelijk zijn de storingen, statussen, temperaturen, standen, rendementen en energiegebruiken in te zien en bij te stellen. Eveneens zullen de ruimtetemperaturen en CO₂-concentraties op plattegronden inzichtelijk worden gemaakt. De opdrachtgever en gebruikers kunnen hiermee op afstand de installatie monitoren en gedeeltelijk beheren, waardoor onderhoud meer kosteneffectief uitgevoerd kan worden.

In het centrale GBS worden de volgende installaties geïntegreerd:

- Verwarmings- en koelinstallatie;
- Luchtbehandelingsinstallatie;
- Verlichtingsinstallatie;
- Inbraakbeveiliging;
- Brandmeld- en ontruimingsinstallatie;
- MIVA-signalering;
- Intercom;
- Buitenzonwering;
- Liftinstallatie;
- PV-installatie;
- Energiemonitoring.

In de verblijfsruimtes zal een bedienpaneel worden gerealiseerd waarmee de regeling van de klimaatinstallaties geregeld kunnen worden. Met dit bedienpaneel kan de zonwering worden overruled, de ruimtetemperatuur vanaf het setpoint 2 graden naar boven of beneden worden bijgesteld en, afhankelijk van de wensen, kan ook de verlichting worden overruled.

We willen graag meedenken over hoe het GBS nog meer kan worden ingezet om de exploitatie van het gebouw te ondersteunen en te vereenvoudigen. Naar onze mening moeten wel er wel voor waken dat het systeem niet te complex wordt en dat de toegevoegde functionaliteit in verhouding staat tot de kosten en de toegevoegde waarde in het gebruik. De puzzel zal in de volgende fase verder uitgewerkt worden.

5 Elektrotechnische installaties

Hieronder gaan op de verschillende installatieonderdelen van de elektrotechnische installatie.

5.1 Elektrotechnische installaties (70)

Huidige situatie

Het gebouw is voorzien van een verouderde elektrotechnische installatie. Deze wordt bij de renovatie volledig vernieuwd.

Nieuwe situatie

Het gebouw wordt voorzien van nieuwe elektrotechnische installatie. Onder de elektrotechnische installatie wordt verstaan de:

- Aarding- en potentiaalvereffeningsinstallatie;
- Schakel en verdeelinrichtingen;
- Voeding en distributie;
- Kabel- en wandgoten;
- Bekabeling en kabelwegen;
- Krachtinstallatie;
- Lichtinstallatie;
- Noodverlichting;
- Schakelmateriaal;
- Lege buisvoorzieningen;
- Voeding liftinstallatie;
- Laadpalen;
- PV-installatie.

Uitvoering volgens:

- BBL “Besluit Bouwwerken Leefomgeving” (eisen nieuwbouw)
- NEN 1010:2007+C1:2008 (inclusief: A1:2011+C1:2011) “Veiligheidsbepalingen voor laagspannings-installaties”
- NPR 5310 “Nederlandse praktijkrichtlijn bij NEN 1010”
- NEN 2535:2017 “Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen”
- NEN 2575-1:2012 “Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen - Deel 1: Algemeen”
- NEN-EN-IEC 61439 “Schakel- en verdeelinrichtingen”
- NEN 1814 “Toegankelijkheid van buitenruimten, gebouwen en woningen”
- NEN 2768 “Meterruimte en bijbehorende voorzieningen”
- NEN 3140 “Laagspanningsinstallaties”
- NEN 3157 “Symbolen”
- NEN 5152 “Symbolen voor de elektrotechniek”
- De voorwaarden van de gemeentelijke Brandweer
- De voorschriften van de netbeheerder
- Montage richtlijnen fabrikant/leverancier

5.1.1 Centrale verdeelinrichting en wandcontactdozen

De positie van hoofdverdeelkast (HVK) van het gebouw moet nog bepaald worden. Dit is mede afhankelijk van de positie van het transformatorstation en de inkoopruimte. Hiervoor wordt een passende oplossing gezocht.

Vanaf de HVK worden verschillende onderverdeelkasten (OVK's) verspreid door het gebouw gevoed. We houden rekening met twee OVK's per verdieping. De onderverdeelkasten gaan apart bemeterd worden. De warmtepomp(en), LBK's, MER-ruimte, regelkast, liften en omvormers worden rechtstreeks aangesloten op de HVK.

De school wordt voorzien van de benodigde aansluitpunten ten behoeve van de installaties, ICT en gebruikersapparatuur. De omvang en positie van de aansluitpunten gaat in de volgende fase verder uitgewerkt worden.

De installatie zal ontworpen worden conform in ieder geval de volgende normen:

- NEN 1010:2015
- NEN 3140

Er komt, conform het PvE, geen bliksembeveiligingsinstallatie. Belangrijk aandachtspunt is de voeding van de zonweringsinstallatie. Hiervoor dient bij elk elektrisch aangedreven scherm een elektrische voeding aangebracht te worden.

5.1.2 Verlichtingsinstallatie

Huidige situatie

Het gebouw heeft op dit moment allerlei verschillende armaturen waaronder nog oude TL en PL-armaturen en led armaturen. De installaties wordt hoofdzakelijk met de hand geschakeld. In de toiletten zijn soms ook bewegingsmelders aanwezig.

Nieuwe situatie

De verlichtingsinstallatie zal, gezien de leeftijd en de vele verschillende armaturen, volledig vervangen moeten worden of zoals in de conceptenstudie aangegeven, worden gerefurbished.

Uitgangspunt is het toepassen van energiezuinige ledverlichting met inlegarmaturen. Sporadisch kan er ook gebruik gemaakt worden van pendelarmaturen. Opbouwarmaturen worden alleen toegepast in ruimtes zonder een verlaagd plafond.

De verlichting zal als volgt worden geregeld:

- Alle armaturen in ruimte met daglicht worden geregeld op basis van de lichtinstraling;
- Alle armaturen worden geregeld op basis van aanwezigheid;
- In gebruikruimte kan de daglicht- en aanwezigheidsregeling worden overruled door de gebruiker.

In de volgende fase zullen we nog afstemmen hoe deze regeling er precies per ruimte uit komt te zien. Ongeacht de precieze vormgeving van de regeling zullen de gebruikers in alle verblijfsruimte de mogelijkheid krijgen om de regeling te overrulen. Dit kan middels losse schakelaars of met het bedienpaneel voor de klimaatinstallaties.

Voor de verlichtingssterkte houden wij de volgende uitgangspunten aan:

- Lokalen: 500 lux, dimbaar;
- Praktijkruimtes: 500 lux, dimbaar;
- Kantoren en spreekkamers: 500 lux;
- Aula/kantine: 400 lux, dimbaar;
- Mediatheek, studieruimte: 350 lux;
- Verkeersruimtes: 250 lux;
- Sanitaire ruimtes: 200 lux;
- Bergingen: 200 lux.

Daarnaast zullen de volgende eisen worden aangehouden:

- Gelijkmaticheidsindex: $\geq 0,6$ (voor alle verblijfsruimtes);
- UGRL: ≤ 19

- Kleurweergaveindex: ≥ 80
- Flickerfrequentie ≥ 100 Hz
- Powerfactor: ≥ 85

De wettelijke verplichte vluchtwegsignalering en noodverlichtingsinstallatie zal decentraal (met accu's) uitgevoerd worden.

Uitvoering volgens:

- NEN-EN 12464:2019 "Licht en verlichting – Werkplekverlichting – Deel 1: Werkplekken binnen"
- NEN-EN 1838:2013 "Toegepaste verlichtingstechniek – Noodverlichting"
- NEN 3011:2015 "Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte"

5.1.3 PV-installatie

In het PvE is een PV-installatie van 1.500 m² uitgevraagd. Dit is alleen haalbaar indien er meerdere dakvlakken (van zowel het monument als de nieuwbouw gebruikt worden). Hierbij gaan we uit van de volgende opstelling:

- 500 m² (ZO/NW) op het schuine dak van de vleugel met de lokalen van het monument;
- 200 m² (ZW/NO) op het platte dak van het monument;
- 400 m² (ZO/NW) op het schuine dak van de huidige gymzaal van het monument;
- 400 m² (ZO) op het sedumdak van de nieuwbouw.

De PV-panelen op het sedumdak krijgen een ZO-opstelling met een grotere afstand tussen de panelen. Daarnaast krijgen deze PV-panelen een speciaal open frame waarmee er meer licht onder de PV-panelen kan komen. Hierdoor is de combinatie met een sedumdak mogelijk.

Afbeelding 5.1 – Voorbeeld van een opstelling van PV-panelen in combinatie met een sedumdak (bron: sempergreen)



Aandachtspunt is dat de PV-panelen ook op de schuine daken van het monument komen. Dit voorstel moet door monumentenzorg wel gehonoreerd worden.

Voor de PV-installatie wordt tevens rekening gehouden met een Scope 12 keuring.

Voor de raming zijn we, in afwijking op het PvE, uitgegaan van een systeem met vermogen van 225 Wp/m² (i.p.v. 240 Wp/m²) aangezien de dit een betere prijs/kwaliteit oplevert. Hoog rendement PV-panelen van 240 Wp/m² zijn namelijk moeilijk te verkrijgen en erg duur.

5.2 Communicatie- en beveiligingsinstallaties (75)

In deze paragraaf gaan we in op de communicatie-installatie (datanetwerk) en de beveiligingsinstallaties.

Huidige situatie

Het gebouw is voorzien van de volgende installaties:

- Een universeel datanetwerk met een serverruimte in de kelder grond;
- Een brandmeldinstallatie en een ontruimingsinstallatie door middel van gedeeltelijke bewijking en ontruiming door een luid alarm (slowwhoop);
- Inbraakbeveiliging met automatisch detectie (PIR);
- Lestijdsignalering;
- CCTV.

Nieuwe situatie

Alle de installaties zijn verouderd en zullen bij de renovatie volledig vernieuwd worden.

Uitvoering conform:

- BBL “Besluit Bouwwerken Leefomgeving” (eisen nieuwbouw)
- NEN 1010:2007+C1:2008 (inclusief: A1:2011+C1:2011) “Veiligheidsbepalingen voor laagspannings-installaties”
- NPR 5310 “Nederlandse praktijkrichtlijn bij NEN 1010”
- NEN 2535:2017 “Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen”
- NEN 2575-1:2012 “Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen - Deel 1: Algemeen”
- NEN-EN 54-2011 diverse delen
- NEN-EN 50173:2018 diverse delen
- NEN-EN 50174:2018 diverse delen
- ISO/IEC 11801-1:2017 “Information technology — Generic cabling for customer premises”
- Handboek voor toegankelijkheid
- Montage richtlijnen fabrikant/leverancier

5.2.1 Universeel datanetwerk

Ten behoeve van de verschillende ICT-voorzieningen een universeel bekabelingsnetwerk (Cat. 6a) van aansluitpunten. Daarnaast wordt het gebouw voorzien van voldoende aansluitingen voor wifi access points, zodat naast bekabelde aansluitpunten een draadloos datanetwerk kan worden opgebouwd.

Ten behoeve van het datanetwerk is er een MER en SER ruimte in het ontwerp opgenomen. Hierdoor is de afstand van de bekabeling naar de verst gelegen datapunten minder dan 90 m.

In het TPvE wordt tevens om een no-break installatie (UPS) gevraagd om bij de stroomvoorziening over te nemen. Dergelijk installatie zijn niet standaard voor een school waardoor we de noodzaak in de volgende fase nog nader willen bekijken. Voor nu is de raming een stelpost voor deze installatie opgenomen.

5.2.2 Brandmeld- en ontruimingsinstallatie

Het gebouw voorzien van de benodigde brandbeveiligingsinstallaties. De gehele installatie (brandweerpel, handmelders, rookmelders, kleefmagneten, akoestische signaalgevers, brandslanghaspels, noodverlichting, etc.) worden afgestemd op de eisen van de lokale instanties (brandweer en gemeente). Het PvE voor de brandmeldinstallatie voor het gehele gebouw moet nog worden opgesteld door een deskundige (NCP erkend PvE opsteller) en worden goedgekeurd door de verzekering en de brandweer.

Uitgangspunt is een brandmeldinstallatie met gedeeltelijke bewaking en een ontruiming van het type A (gesproken woord). Voorstel is om de ontruimingsinstallatie te combineren met de omroepinstallatie.

5.2.3 Inbraakbeveiliging

Het gebouw wordt een inbraakmeldinstallatie. Uitgangspunt is ruimtelijke detectie in alle direct van buitenaf bereikbare ruimten, in de ruimten waar apparatuur is opgesteld of waar waardevol materieel en materiaal ligt opgeslagen en in de verkeersruimten. Bij detectie van inbraak is een signaal in het gebouw hoorbaar en is er sprake van doormelding.

De voorzieningen dienen door een NCP erkend beveiligingsbedrijf te worden aangebracht. Op de installatie wordt een BORG beveiligingscertificaat uitgevraagd.

5.2.4 CCTV

Het gebouw wordt op nader te bepalen strategische positie voorzien van camerabewaking. Deze installatie (bestaande uit CCTV-camera's, buisleidingen, bekabeling etc.) is onderdeel van het ontwerp. Voor de prijsvorming is rekening gehouden met CCTV-camera's op de volgende posities:

- Buitengevel (ca. 10 stuks);
- Centrale entree en kantine (ca. 10 stuks);
- Verkeersruimtes (ca. 6 stuks).

Deze uitwerking van deze installatie vindt plaats in een volgende ontwerpfase.

5.2.5 Lestijdsignalering en omroepinstallatie

In het PvE wordt gevraagd om de volgende installaties:

- Lestijdsignalering;
- Omroepinstallatie met o.a. voorgeprogrammeerde meldingen.

Voorstel is om deze systemen te combineren met de ontruimingsinstallatie (type A: gesproken woord). Dit systeem is centraal vanuit het GBS te programmeren en te gebruiken.

5.2.6 MIVA-signalering

De MIVA-toiletten worden voorzien van MIVA-signalering die gekoppeld is met het gebouwbeheersysteem.

5.3 Gebouwbeheersysteem (78)

Het GBS is beschreven in hoofdstuk 68 (regeltechniek).

5.4 Lift (80)

Huidige situatie

Op dit moment is er een lift aanwezig ter plaatse van de aansluiting tussen het oorspronkelijk gebouw en de later gerealiseerde uitbreiding (de te slopen zijvleugel).

Nieuwe situatie

Het gebouw wordt voorzien van de volgende transportinstallaties:

- 3 liften met een liftkooi;
- 2 plateauliften.

De uitwerking van de liftinstallatie valt buiten de scope van dit ontwerp en is zodoende niet opgenomen in de installatietechnische kostenraming (zit wel in het bouwkundige deel). In het installatietechnische ontwerp worden wel de benodigde voeding en regelingen voor de lift opgenomen.

Uitvoering conform

- BBL “Besluit Bouwwerken Leefomgeving” (eisen nieuwbouw)
- NEN-EN 81-70 “Veiligheidsregels voor de vervaardiging en de installatie van liften”

6 Technische en financiële consequenties

In dit hoofdstuk worden de verwachte investerings- en de exploitatiekosten behorende bij het in het vorige hoofdstuk beschreven installatieconcept.

6.1 Exploitatiekosten

In onderstaande tabel staan de jaarlijkse exploitatiekosten weergegeven behorende bij het beoogde klimaat- en energieconcept (nauwkeurigheid +/- 15%, prijspeil 2024, excl. btw).

Tabel 6.1 – De verwachte exploitatiekosten (nauwkeurigheid +/- 15 %, prijspeil 2022, excl. btw).

	Deelprijs	Subtotaal
Energie		
Elektriciteit	€ 56.928	
Vastrecht elektriciteit	€ 33.857	
Totaal energiekosten (jaar 1)		€ 90.785
Onderhoud en beheer		
Luchtbehandeling	€ 23.312	
Verwarmingsinstallatie (geheel)	€ 20.900	
Overige W-installaties	€ 24.495	
E-installaties	€ 24.214	
Liftinstallaties	€ 10.250	
Totaal onderhoud en beheer		€ 103.171
Totaal		
Totaal (excl. btw):		€ 193.956

De energiekosten zijn berekend op basis van het energiegebruik zoals beschreven in tabel 2.2. Er is gerekend met een kaal leveringstarief van €0,25/kWh voor elektriciteit en de werkelijke tarieven van de netbeheerder van 2024. Er is rekening gehouden met het verschil tussen de prijs die men krijgt voor de elektriciteit die door de PV-panelen in de zomer wordt terug geleverd en de stroom die direct zelf wordt gebruikt. Voor het terugleveren van energie reken we met een gemiddelde opbrengst van €0,05/kWh.

Het onderhoud en beheer is een gemiddelde van het preventief en correctief onderhoud. Deze post zal in de eerste jaren lager zijn maar aan het einde van de levensduur toenemen. Preventief onderhoud heeft betrekking op (kleinschalig) onderhoud dat uitgevoerd wordt volgens een bepaald onderhoudsschema met als doel om de installatie te bewaken en is vooral controlerend van aard. Tot preventief onderhoud wordt gerekend: inspecties, keuringen, periodiek of dagelijks onderhoud en materiaal. Correctief onderhoud heeft betrekking op al dan niet geplande werkzaamheden met als doel storingen zo snel mogelijk op te heffen c.q. de technische levensduur van de installatie te vergroten. Correctief onderhoud kan voortkomen uit preventief onderhoud en zal toenemen in de loop der tijd. Het onderhoud betreft niet de vervanging van de installatie aan het einde van de technische levensduur.

Bijlage 1 – Energieprestatieberekening

Separaat aangeleverd

Bijlage 2 – Ventilatiestaat

Separaat aangeleverd

Bijlage 3 – Voorlopig ontwerp LBH installatie

Separaat aangeleverd

Bijlage 4 – Conceptenstudie Groen van Prinstererlyceum

Separaat aangeleverd



Merosch

Merosch B.V.
Eendrachtsweg 3
2411 VL Bodegraven

T 0172 - 65 12 64
E info@merosch.nl
I merosch.nl

KVK 27311612
BTW NL8224.23.066.B01
IBAN NL80 TRIO 0197 8235 99

Zet koers naar morgen!

