



RAPPORT

Grootschalige renovatie Paleis van Justitie
Prins Clauslaan 60 te Den Haag

Haalbaarheidsonderzoek werktuigkundige en elektrotechnische
installaties

Galjema B.V. Technisch Adviesbureau
Zoetermeer, 7 februari 2020
Projectnummer 3618EW-01

Opgesteld door: *RZW/RBU*
Gecontroleerd door: *FMI* paraaf:

RAPPORT

- Betreffende : Grootschalige renovatie Paleis van Justitie
Prins Clauslaan 60 te Den Haag
Haalbaarheidsonderzoek werktuigkundige en elektrotechnische
installaties
- Opdrachtgever : Rijksvastgoedbedrijf
Directie Transacties & Projecten, afdeling Architectuur & Techniek
Postbus 16169
2500 BD DEN HAAG
Contactpersoon : de heer A. Algan
Telefoon : 06 – 15 41 70 18
Email : atilgan.algan@rijksoverheid.nl
- Adviseur installaties : Galjema B.V. Technisch Adviesbureau
Buitenom 247
2711 KB Zoetermeer
E-mail : galjema@galjema.nl
Contactpersoon : de heer Ir. F.T. Mienstra
Telefoon : 06 – 531 920 38
Email : f.mienstra@galjema.nl

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING EN VRAAGSTELLING	4
2	UITGANGSPUNTEN	5
2.1	Documenten.....	5
2.2	Algemeen	5
2.3	Bouwkundige uitgangspunten	5
2.4	Bouwfysische uitgangspunten	6
2.5	Duurzaamheid	8
2.6	Flexibiliteit.....	9
3	OPWEKKING EN INFRASTRUCTUUR BESTAANDE SITUATIE.....	10
3.1	Werktuigkundige installaties.....	10
3.2	Elektrotechnische installaties.....	12
4	OPWEKKING EN INFRASTRUCTUUR NIEUWE SITUATIE, AANPASSINGEN EN FASERING.....	14
4.1	Werktuigkundige installaties.....	14
4.2	Elektrotechnische installaties.....	19
5	INSTALLATIECONCEPTEN OP RUIMTENIVEAU.....	25
5.1	Algemeen	25
5.2	Werktuigkundige installaties.....	25
5.3	Elektrotechnische installaties.....	34
6	MATERIALISERING	36
6.1	Algemeen	36
6.2	Werktuigkundige installaties.....	36
6.3	Elektrotechnische installaties.....	41
	TEKENINGEN EN SCHEMA'S.....	44
A	Overzicht globaal te verwachten capaciteiten voor ventilatie, verwarming, koeling en elektra.	
B	Matrix overzicht klimaatconcepten	

1 INLEIDING EN VRAAGSTELLING

Door het Rijksvastgoedbedrijf wordt onderzoek gedaan naar de toekomstmogelijkheden van de bouwdelen 1, 2, 3 en 4 van het Paleis van Justitie aan de Prins Clauslaan 60 in Den Haag. Op basis van de leeftijd van het gebouw en de hierin aanwezige installaties dienen bouwkundige en installatietechnische elementen grootschalig te worden gerenoveerd. Uitgangspunt bij de renovatie is het optimaliseren van de bouwkundige indeling en de vervanging van de installaties ten behoeve van het toekomstige gebruik.

De oorspronkelijke bouw van het Paleis van Justitie in Den Haag is van 1974. Dit betekent, dat de bouwkundige schil en de infrastructurele voorzieningen in het gebouw inmiddels 45 jaar oud zijn.

Het bestaande klimaatconcept voor de verwarming van ruimten is gebaseerd op hoog-gestookte radiatoren en convectoren, voorzien van thermostaatventielen, en hoog gestookte naverwarming van de ventilatielucht. Het bestaande klimaatconcept voor de koeling van ruimten is eveneens gebaseerd op volledig lucht, met als basis variabel debietregelingen in combinatie met naverwarming van de ventilatielucht per ruimte.

De bestaande WKO-installatie wordt alleen gebruikt voor de opwekking van koude. Het principe van de WKO-installatie past niet meer bij de huidige inzichten ten aanzien van het optimaal gebruiken van de bodem als lange termijn energie-opslag-voorziening. In moderne concepten wordt de bodem gekoppeld aan omkeerbare warmtepompen en gebruikt voor de opwekking van zowel warmte als koude, waardoor het opwekkingsrendement van de installatie aanzienlijk kan worden verhoogd.

Daarnaast past het installatieconcept op ruimteniveau niet meer bij de huidige inzichten ten aanzien van het zoveel als mogelijk beperken van de energie voor verlichting, het zoveel als mogelijk beperken van de ventilatielucht, toepassing van laagtemperatuur verwarming en hoogtemperatuur koeling en het voorkomen van energievernietiging door gelijktijdige koeling en verwarming. Bij toepassing van een klimaatconcept op basis van ventilatielucht, in combinatie met laagtemperatuur verwarming, is een aanzienlijke bouwfysische verbetering, dan wel complete vervanging van de bestaande gevels noodzakelijk.

Het verduurzamen van het gebouw is daarnaast eveneens alleen mogelijk door een grootschalige verbetering en vervanging van de bestaande gevels en vervanging van bestaande installatie-onderdelen.

Deze rapportage heeft tot doel om de uitgangspunten en randvoorwaarden vast te leggen om de benodigde installaties verder uit te kunnen werken ten behoeve van de voorgenomen grootschalige renovatie.

In deze rapportage zullen de volgende onderwerpen worden behandeld:

- Uitgangspunten;
- Opwekking en infrastructuur bestaande situatie;
- Opwekking en infrastructuur nieuwe situatie, aanpassingen en fasering;
- Mogelijke installatieconcepten op ruimteniveau;
- Toe te passen materialen.

Bij afwegingen op basis van financiële consequenties dienen deze te worden bekeken over een periode van 30 jaar.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Documenten

Voor het opstellen van deze rapportage is gebruik gemaakt van de volgende documenten:

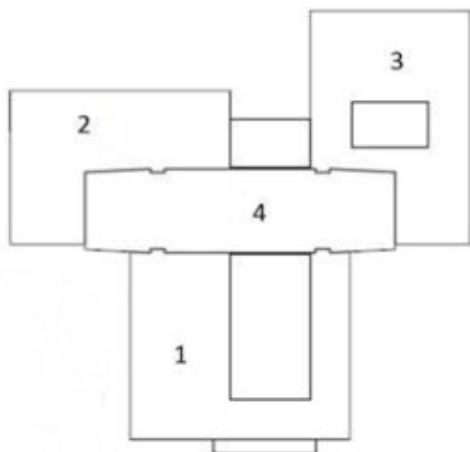
- Vlekkenplan specifiek gebied PvJ van het RVB, d.d. 26-09-2019;
- Bedrijfscontinuïteit, fasering en overlast, onderzoek 2 van het RVB, d.d. oktober 2019;
- Concept Kerndocument FCIB 100977G01, d.d. 11-07-2013 inclusief bijlagen.
- Functionele Eisen Gerechtsgebouwen (FEG) Deel I, versie 5, d.d. mei 2016;
- Functionele Eisen Gerechtsgebouwen (FEG) Deel II, d.d. mei 2016;
- Technische Specificatie Rechterlijke Organisatie, (TSRO) versie 1.0, d.d. oktober 2016;
- Handboek ICT huisvesting en Bekabeling (HIB), versie 2.0, de dato 1 juli 2019, opgesteld door het Rijksvastgoedbedrijf;
- Rapportage Potentie van de energiecentrale en het bodemenergiesysteem, van IF Technology, met referentie 69288/MvA/20191011, d.d. 11 oktober 2019.

2.2 Algemeen

Hierna worden diverse uitgangspunten aangegeven, die zijn gehanteerd ten behoeve van het onderhavige onderzoek. In de vervolgfase van het project dienen deze uitgangspunten definitief te worden vastgesteld.

2.3 Bouwkundige uitgangspunten

Het onderhavige onderzoek naar de toekomstmogelijkheden van het Paleis van Justitie in Den Haag heeft betrekking op de bouwdelen 1, 2, 3 en 4 van gebouw P1 aan de Prins Clauslaan 60. In de gebouwen zijn met name zittingzalen, kantoren en cellen gehuisvest. Bij de zittingzalen is er een onderscheid tussen rechtszalen en enquêtekamers. Verkeersruimten ter plaatse van de zittingzalen worden ook gebruikt als een soort bijeenkomstfunctie.



Bij de aanpassingen aan de gebouwen zal tevens worden uitgegaan van het verbeteren c.q. vervangen van de gevel.

Tijdens de werkzaamheden in het gehechteregebied dient ergens in het gebouw altijd 50% van de cellen volwaardig beschikbaar te zijn.

Ook voor de zittingzalen geldt, dat gedurende iedere fase minimaal 50% van de rechtszalen enquêtekamers met alle benodigde functionaliteiten ergens in het gebouw beschikbaar dient te zijn.

2.4 Bouwfysische uitgangspunten

2.4.1 *Thermische isolatie buitenschil*

Voor bouwkundige constructieonderdelen is uitgegaan van de volgende minimale warmteweerstanden (Rc-waarden) c.q. maximale warmtedoorgangscoefficienten (U-waarden):

Bouwkundig onderdeel (gesloten)	Rc-waarde (m ² *K/W)
Gevel	6,0
Dak	6,0
Begane grondvloer	1,0
Keldervloer	ntb (*1)

Bouwkundig onderdeel (beglazing)	U-waarde (W/m ² *K)	ZTA-waarde	
		Zonwering op	Zonwering neer
Triple-glas	0,5-0,6	0,35	0,15
Triple-glas, inclusief kozijn	0,9		

*1 Aangezien de ruimten in de kelder redelijk tot goed geklimatiseerd worden heeft het na-isoleren van de begane grond vloer een zeer beperkte invloed en is daarom naar onze mening niet noodzakelijk.

2.4.2 *Ontwerpcondities*

Ontwerpbuitencondities

Voor de ontwerpbuitencondities ten behoeve van de verwarmings- en luchtbehandelingsinstallaties is uitgegaan van:

Seizoen	Temperatuur in °C	Relatieve vochtigheid in %
Winter	-7	95(*2)
Zomer	28	60

*2 Absolute vochtigheid x in gram vocht per kg lucht = 1,5 g/kg

Ontwerpruimtecondities

Voor de ontwerpruimtetemperaturen ten behoeve van de verschillende ruimten is uitgegaan van de waarden (operatieve temperaturen), zoals aangegeven in onderstaande tabel. Ten aanzien van de relatieve vochtigheid in de ruimten worden geen minimale eisen gesteld.

Ruimte	Winter		Zomer	
	Temperatuur in °C	Relatieve vochtigheid in %	Temperatuur in °C	Relatieve vochtigheid in %
Kantoren	20	-	*1	<70
Vergaderruimten	20	-	*1	<70
Rechtszalen	20	-	*1	<70
Enquêtetekamers.	20	-	*1	<70
Primaire verkeersruimten	18	-	*1	-
Secundaire verkeersruimten	15	-	*1	-
Cellen	20	-	*1	-

*1 Voor de maximale ruimtetemperaturen in de zomer geldt een GTO-eis van 150 uren op basis van het klimaatbestand RA2008T2.

Interne warmtelasten

Voor de interne warmtelasten ten gevolge van personen, apparatuur en verlichting is uitgegaan van de waarden, zoals aangegeven in onderstaande tabel. Voor de warmte-afgifte per persoon bij kantoorachtige werkzaamheden is uitgegaan van 83 W aan voelbare warmte en 47 W aan latente warmte. Deze uitgangspunten dienen in de volgende fase van het project definitief te worden vastgesteld.

Ruimte	Gebruiksoppervlak in m ² /persoon	Apparatuurwarmte in W/m ²	Verlichtingswarmte in W/m ²
Kantoren	8	10	5
Vergaderruimten	2	5	5
Rechtszalen	4	5	8
Enquêtetekamers.	2	10	4
Primaire verkeersruimten	n.v.t.	n.v.t.	4
Secundaire verkeersruimten	16	n.v.t.	4
Cellen	10	n.v.t.	5

2.4.3 Thermisch Comfort

Uitgangspunt voor het thermisch comfort in een verblijfsruimte is minimaal klasse B voor standaard werkplekken en klasse A voor werkplekken met een verhoogd comfort. Een en ander conform de klasse-indeling, zoals aangegeven in het Programma van Eisen "Gezonde Kantoren 2018", ontwikkeld door het Platform Gezond Binnenklimaat.

De luchtstroming in een verblijfsruimte, ten gevolge van de klimaatinstallatie, mag het thermisch comfort niet nadelig beïnvloeden.

2.4.4 Ventilatie Comfort

Voor de ventilatie ten behoeve van de verblijfsruimten is voor standaard werkplekken (klasse B) uitgegaan van een CO₂-concentratie die maximaal 550 ppm boven de buitenluchtconcentratiewaarde ligt. Voor de werkplekken met een verhoogd comfort (klasse A) is uitgegaan van een CO₂-concentratie die maximaal 400 ppm boven de buitenluchtconcentratiewaarde ligt. Bij een reëel te verwachten buitenluchtconcentratiewaarde van 400 ppm bedragen deze waarden in de verblijfsruimten 950, respectievelijk 800 ppm.

Uitgaande van een normaal, gemiddeld metabolisme voor kantoorwerk (1,2 a 1,4 met) en een CO₂ productie van 0,005 dm³/s per persoon komt dit overeen met een ventilatiehoeveelheid van 40 m³/h voor de standaard werkplekken (klasse B) en 60 m³/h voor de werkplekken met een verhoogd comfort (klasse A).

2.4.5 Visueel Comfort

Glas in de oost-, zuid- en westgevel dienen te worden voorzien van een buitenzonwering of neutrale zonwerende beglazing. Voor zonwerend glas dient te worden uitgegaan van een lichttoetredingsfactor LTA > 0,65

Voor de verlichting in de verblijfsruimten is uitgegaan van de eisen, zoals aangegeven in onderstaande tabel.

Ruimte type	Niveau [L _x]	U _o	UGR	Ra
Kantoren	500	0,75	19	80
Vergaderruimten	500	0,75	19	80
Zittingzalen	500	0,75	19	80
Gangzones	150	-	25	

2.4.6 Akoestisch Comfort

Het naar buiten uitstralende maximale geluid van de installaties dient te voldoen aan de eisen van de Wet Milieubeheer, te weten:

Periode	Tijdstip [h]	Geluidwaarde dB(A)
Overdag	07.00 – 19.00	50
's Avonds	19.00 – 23.00	45
's Ochtends	23.00 – 07.00	40

Voor het geluid, dat binnen het gebouw ontstaat ten gevolge van de klimaatinstallaties in het gebouw is voor de kantoren, overleg- en vergaderruimten en zittingzalen uitgegaan van een maximaal toelaatbare geluidniveau van 35 dB(A).

2.5 Duurzaamheid

Het streven van het Rijksvastgoedbedrijf is om een zo energiezuinig mogelijk gebouw te realiseren, waarbij het energiegebruik zo veel als mogelijk dient te worden beperkt, binnen de bouwkundige mogelijkheden van het bestaande gebouw. Bij oplossingen dient te worden gedacht op basis van de Trias energetica.

Over verdere verduurzaming van het gebouw en de installaties in het gebouw dienen in de vervolgfase van het project nadere uitgangspunten te worden vastgesteld.

2.6 Flexibiliteit

De bouwkundige opzet van het gebouw is zodanig, dat wijzigingen in indeling eenvoudig mogelijk moeten zijn. Bij dergelijke indelingswijzigingen, dan wel bij een aanpassing van de bezetting, moeten ook de installaties eenvoudig aanpasbaar zijn op ruimteniveau, zonder dat de hoofdstructuur hiervoor aangepast dient te worden.

Uitgangspunt hierbij is, dat het mogelijk moet zijn om verblijfsruimten per 1,8 meter gevelbreedte in te kunnen delen.

3 OPWEKKING EN INFRASTRUCTUUR BESTAANDE SITUATIE

3.1 Werktuigkundige installaties

3.1.1 *Algemeen*

Voor de werktuigkundige installaties zullen de volgende maatgevende installaties worden behandeld:

- Luchtbehandeling en ventilatie;
- Verwarming;
- Koeling/WKO.

3.1.2 *Luchtbehandeling en ventilatie*

Ten behoeve van de ventilatie van de laagbouw staat op de 4^e verdieping een luchtbehandelingskast met een capaciteit van circa 140.000 m³/h opgesteld. De laagbouw bestaat uit laag -2 t/m 3. De distributie geschiedt door middel van 2 centrale schachten. Deze schachten bevinden zich in het hart van het gebouw en lopen vanaf laag -2 tot aan de 14^e verdieping. In de "linker" schacht bevindt zich het toevoerkanaal en de "rechter" schacht doet dienst als bouwkundig afzuigkanaal (zie bijgevoegde tekening W000).

Per verdieping worden er aansluitingen gemaakt op deze schachten. De toevoerlucht wordt door middel van kanalen in de gangen tot in de verblijfsruimten gebracht. De afzuiging vindt plaats door middel van plenumafzuiging op centrale plekken. De bouwdelen 1, 2 en 3 op bouwlaag -2 t/m 3 zijn aangesloten op deze schachten.

Ten behoeve van de hoogbouw, laag 5 t/m 13, staat op de 14^e verdieping een luchtbehandelingskast met een capaciteit van circa 180.000 m³/h opgesteld. Ook hier vindt de distributie plaats door middel van de 2 eerder genoemde centrale schachten. Een en ander op basis van dezelfde functionaliteit als hiervoor aangegeven voor de laagbouw. Ook voor de installatietechnische voorzieningen op verdiepniveau is hetzelfde principe gehanteerd, als hiervoor is aangegeven voor de laagbouw.

De cellen in het gehechtengebied op begane grond en 1^e verdieping zijn aangesloten op de toevoerinstallatie van de laagbouw. De afzuiging van de cellen vindt plaats door middel van een separate afzuigventilator. Hier vindt geen warmteterugwinning plaats.

3.1.3 *Verwarming*

Het gebouw is aangesloten op stadsverwarming. De invoer van de stadsverwarming bevindt zich op laag -2. Hier staat tevens de distributie-installatie opgesteld. De distributie is opgesplitst in de volgende systemen:

- a. Distributie c.v. laagbouw
 - Groep radiatoren;
 - Groep VAV-inductie-units.
- b. Distributie c.v. hoogbouw
 - Groep radiatoren;
 - Groep VAV-inductie-units.

De distributieleidingen voor zowel de laag- als de hoogbouw bevinden zich in de hiervoor genoemde schachten. In deze schachten is voor de distributie een verdere onderverdeling gemaakt. Deze is als volgt:

Schacht "links":

- Radiatoren bouwdeel 2 (laagbouw);
- VAV-units bouwdeel 2 (laagbouw);
- Radiatoren bouwdeel 4 "links" (hoogbouw);
- VAV-units bouwdeel 4 "links" (hoogbouw).

Schacht "rechts":

- Radiatoren bouwdeel 1 (laagbouw);
- VAV-units bouwdeel 1 (laagbouw);
- Radiatoren bouwdeel 3 (laagbouw);
- VAV-units bouwdeel 3 (laagbouw);
- Radiatoren bouwdeel 4 "rechts" (hoogbouw);
- VAV-units bouwdeel 4 "rechts" (hoogbouw).

Zie tevens bijgevoegde principeschema's 333642P01 t/m 333642P04 voor de warmteopwekking en distributie van de laagbouw en de principeschema's 333642P16 t/m 333642P18 voor de warmteopwekking en distributie van de hoogbouw.

De luchtbehandelingskasten van de laagbouw en de hoogbouw zijn voorzien van een change-over-batterij. Deze zijn aangesloten op de WKO-installatie. De change-over batterijen worden in de winter ingezet als voorverwarmers. De huidige WKO-installatie heeft geen koppeling met de stadsverwarming.

3.1.4 Koeling/WKO

Het gebouw is voorzien van een WKO-installatie in combinatie met koelmachines en natte koeltorens. Hierop zijn de luchtbehandelingskasten van zowel de bouwdelen 1 t/m 4 van gebouw P1 aan de Prins Clauslaan 60 als de luchtbehandelingskasten van het naast gelegen gebouw P2 aan de Prins Clauslaan 20 aangesloten. Een en ander is schematisch weergegeven op bijgevoegd schema WS300-B.

De leidinginvoer vanaf het ondergrondse deel van de WKO-installatie en de bijbehorende platenwisselaars (de scheiding tussen de ondergrondse installatie en de energiecentrale) bevinden zich op laag -2. Hier staan tevens de koelmachines opgesteld. De koeltorens staan opgesteld op het dak van de 3^e verdieping van de laagbouw. De WKO-installatie is in de huidige situatie enkel aangesloten op de koeltorens en op de change-over-batterijen in de luchtbehandelingskasten. Bij onvoldoende koeling vanuit de bronnen dienen de koelmachine te zorgen voor de noodzakelijke aanvulling. De koelmachines en de koeltorens staan op dit moment buiten bedrijf. De transportleidingen ten behoeve van de luchtbehandelingskasten zijn aangebracht in de schacht "links".

3.2 Elektrotechnische installaties

3.2.1 *Algemeen*

Voor de elektrotechnische installaties zullen de volgende maatgevende installaties worden behandeld:

- Laagspanningsinstallatie;
- Noodstroominstallatie;
- Data- en telefonie-installatie;
- Overige installaties.

3.2.2 *Laagspanningsinstallatie*

In de bestaande situatie zijn er 5 trafo's beschikbaar. De trafo's T1, T2 en T5 hebben een vermogen van 630kVA per stuk, trafo T3 heeft een vermogen van 315kVA. Trafo T4 staat aangegeven als reserve. De status van de bestaande trafo's en de eventuele aanwezigheid van een trafo in ruimte T4 zal nog nader bekeken worden.

In de bestaande situatie zijn er 5 traforuimten aanwezig. De ruimten T1, T2, T3 en T5 zijn voorzien van een trafo, traforuimte T4 is reserve. De trafo's T1, T2 en T5 hebben een vermogen van 630kVA per stuk, trafo T3 heeft een vermogen van 315kVA.

Achter de trafo's zijn 2 hoofdverdeelinrichtingen aanwezig, te weten: HKL1 en HKL2. In het bijgevoegde blokschema is de gehele bestaande laagspanningsverdeling aangegeven (zie bijgevoegde revisietekening met bladnummer 31). Ook de revisietekening van het installatieschema van de hoofdverdeelkasten HKL1 en HKL2 in de bestaande situatie zijn bijgevoegd (revisietekening met bladnummer 32).

De traforuimten, middenspanningsruimte en laagspanningsruimte zitten in de bestaande situatie op laag -1. Vanuit de laagspanningsruimte worden de voedingen over laag -2 gedistribueerd naar een aantal schachten van waar de voedingen naar de bovenliggende lagen wordt verdeeld. In deze schachten zijn vervolgens verdeelinrichting aangebracht, vanwaar de voedingen van de installaties op de verdiepingen van de verschillende bouwdelen plaats vindt.

3.2.3 *Noodstroominstallatie*

In de huidige situatie is op laag -1 een noodstroomaggregaat aangebracht van het fabricaat Kemper en Van Twist, met een Perkins dieselmotor, type 2800. Het noodstroomaggregaat is aangebracht in 2007 en heeft een capaciteit van 630kVA. Op basis van de leeftijd van het aggregaat, de technische staat en het aantal draaiuren wordt door Galjema geadviseerd om deze ten behoeve van de aangepaste situatie te handhaven. Op basis van het verwachte aantal draaiuren mag worden verwacht, dat het noodstroomaggregaat uitstekend geschikt is, om nog circa 35 jaar mee te kunnen.

Op het aggregaat zijn de installaties aangesloten conform de eisen, zoals aangegeven in de TSRO. Het NSA neemt bij spanningsuitval een deel van HKL1 over, waarbij de verschillende installatie onderdelen conform de eisen, zoals aangegeven in de TSRO onder spanning blijven.

In verband met eisen aan de noodstroomvoorzieningen voor de ICT-installatie zijn er in een separate ruimte, naast de centrale computerruimte, verschillende UPS-en aanwezig.

3.2.4 *Data- en telefonie installatie*

Op de 3^e verdieping is de centrale computerruimte aanwezig. Hierin staan verschillende patchkasten opgesteld, welke zijn gekoppeld met de verschillende SER kasten, die verspreidt door het gebouw zijn aangebracht.

Op de 3^e verdieping is tevens een PABX aanwezig voor de bestaande telefonie. Deze staat in een aparte ruimte en is gekoppeld met apparatuur in de centrale computerruimte. Vanuit deze ruimte worden de bekabeling ten behoeve van de telefonie verder gedistribueerd naar de hiervoor genoemde SER kasten.

3.2.5 *Overige installaties*

In de huidige situatie zijn er verder nog verschillende overige installaties aanwezig, ten behoeve van brandbeveiliging, intercom, portofoon, personenzoek, persoonsbeveiliging, CCTV, deursloten, deurstandsinalering, toegangscontrole en AV.

4 OPWEKKING EN INFRASTRUCTUUR NIEUWE SITUATIE, AANPASSINGEN EN FASERING

4.1 Werktuigkundige installaties

Voor de aanpassingen en fasering wordt uitgegaan van het volgende:

- Per fase wordt een compleet bouwdeel buiten gebruik gesteld;
Uitzondering hierop is:
 - a. Gehechtengebied 1e verdieping bouwdeel 2;
 - b. MVG-zalen begane grond en 2^e verdieping bouwdeel 1;
 - c. Entree: ofwel oude ofwel nieuwe.
- Bestaande schacht "links" blijft gehandhaafd;
- Bestaande schacht "rechts" komt te vervallen als gevolg van het draaien van de bestaande liften in dit gebied;
- Installaties worden grotendeels vervangen; (uitzondering zullen per onderdeel worden aangegeven in de hierna volgende paragrafen)

De werkzaamheden in het gehechtengebied dienen uitgevoerd buiten de reguliere gebruikstijden van het gehechtengebied. Dit gebied heeft een relatie met de MVG-zalen. Het heeft tevens de voorkeur dat de MVG-zalen buiten de reguliere gebruikstijden worden verbouwd.

Vanwege het vervallen van de bestaande schacht "rechts" dient er een voorafgaand aan alle fases, in het gebied van de te draaien liften (toegang van 2 kanten), een nieuwe schacht gecreëerd te worden. Deze dient aangebracht te worden van de kelder -2 tot en met de 13^e verdieping in de hoogbouw. Voor de indicatieve positie van deze nieuwe schacht wordt verwezen naar de bijgevoegde tekening W000.

4.1.1 *Luchtbehandeling en ventilatie*

De luchtbehandelingskast (LBK) op laag 4 ten behoeve van bouwdeel 1, 3 en 4 dient vervangen te worden. Op basis van de ventilatie-eis ten behoeve van de nieuwe situatie van 10 m³/h/m² NVO en de vigerende Europese norm ErP 2018 is het op basis van de afmetingen van de nieuwe LBK niet mogelijk om deze op de locatie van de bestaande LBK neer te zetten. Voor het overzicht van de ventilatiehoeveelheden ten behoeve van de nieuwe situatie wordt verwezen naar bijlage A.

Optie 1

De 1^e optie is om ten behoeve van de bouwdelen 1, 2 en 3, 2 separate LBK's te plaatsen met elk een capaciteit van 75% van de totaal benodigde luchthoeveelheid. Hiermee wordt tevens een stuk redundantie gecreëerd. 1 LBK zou dan geplaatst kunnen worden op de bestaande locatie op de 4^e verdieping. De 2^e LBK zou geplaatst kunnen worden in een huidig archief op laag -2. *"Tijdens de rondgang met Carlo Elzackers is besproken dat dit een optie zou kunnen zijn."*

Een voordeel van deze optie is, dat deze ruimte op laag -2 grenst aan één van de bestaande en de te behouden hoofdschacht. Een deel van de installatie zou dan van onderaf opgebouwd kunnen worden.

Tevens is er op laag

-2 een koekoek aanwezig welke gebruikt kan worden voor buitenluchtaanzuig- en afblaaslucht. Zie hiervoor tekening W00-2.

Een ander alternatief is om deze te plaatsten in de bestaande schuilbunker. De exacte positie van deze schuilbunker en de hierin beschikbare ruimte dient nader onderzocht te worden om te bepalen of dit een reële optie is.

Op basis van de nieuw bepaalde luchthoeveelheid, de uitgangspunten conform de ErP2018 en de uitgevoerde opname ter plaatse is het uitgangspunt dat op de 14^e verdieping ten behoeve van de hoogbouw een nieuwe LBK geplaatst kan worden op de locatie van de bestaande LBK.

De ventilatie van het cellengebied zal zodanig moeten worden aangepast, dat er sprake is van balansventilatie met warmteterugwinning uit de afzuiglucht.

Voor de fasering is het mogelijk om met eenvoudige ingrepen de verschillende bouwdelen tijdens de renovatie af te sluiten van het bestaande centrale kanalsysteem. Hierdoor kunnen de overige bouwdelen doordraaien. Uitzondering hierop zijn de cellen in het gehectengebied. Hier zullen tijdens de verbouwing van bouwdeel 2 tijdelijke voorzieningen getroffen moeten worden.

In onderstaande tabel zijn grofweg voor de centrale installaties de werkzaamheden en maatregelen per fase en per bouwdeel aangegeven.

Onderdeel	Fase 0 – Schacht	Fase 1 – Bouwdeel 3	Fase 2 – Bouwdeel 4	Fase 3 – Bouwdeel 2	Fase 4 – Bouwdeel 1
Afkoppeling en demontage		Afsluiten bouwdeel 3 van centrale installatie.	Afsluiten bouwdeel 4 van centrale installatie en demonteren LBK op 14 ^e verdieping.	Afsluiten bouwdeel 2 van centrale installatie.	Afsluiten bouwdeel 1 van centrale installatie.
Tijdelijke voorzieningen		Bouwdeel 1 en 2 draaien op bestaande LBK-laagbouw op 4 ^e verdieping.	Bouwdeel 1 t/m 3 draaien op nieuwe LBK2-laagbouw (75% van totaal).	Bouwdeel 1 en 3 draaien op nieuwe LBK1-laagbouw en nieuwe LBK2-laagbouw. Bouwdeel 4 draait op nieuwe LBK-hoogbouw Separaat systeem t.b.v. cellen in gehectengebied.	Bouwdeel 2 en 3 draaien op nieuwe LBK1-laagbouw en nieuwe LBK2-laagbouw. Bouwdeel 4 draait op nieuwe LBK-hoogbouw
Realisatie	Nieuwe schacht bouwdeel 3 op laag 1 t/m 3	Plaatsen LBK2-laagbouw op laag -2 en nieuw kanaalwerk aanbrengen in schachten. Bouwdeel 3 aansluiten op nieuw kanaalwerk in schachten	Schacht aanbrengen in bouwdeel 4, 5 ^e t/m 13 ^e verdieping Vervangen LBK1-laagbouw op 4 ^e verdieping en aansluiten op bestaand kanaalwerk. Vervangen LBK-hoogbouw op 14 ^e verdieping. Bouwdeel 4 aansluiten op nieuw kanaalwerk in schachten	Bouwdeel 2 aansluiten op nieuw kanaalwerk in schachten	Bouwdeel 1 aansluiten op nieuw kanaalwerk in schachten

Bij deze optie wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de bestaande schachten en technische ruimten.

Optie 2

De 2^e optie is om op de daken van de bouwdelen 2 en 3 per bouwdeel een LBK te plaatsten, ten behoeve van het betreffende bouwdeel. Eén bouwkundige consequentie is dat er centraal in bouwdeel 2 en 3 nieuwe schachten dienen te worden aangebracht op de 1^e t/m 3^e verdieping. Deze schachten zijn indicatief aangegeven op tekening W000. De exacte afmetingen dienen in het vervolg van het traject te worden bepaald.

De toevoerkanalen ten behoeve van bouwdeel 1 kunnen dan ondergebracht worden in de bestaande schachten zoals aangegeven bij optie 1. Deze schacht zou kleiner kunnen worden. Het afzuigkanaal wordt ondergebracht in de nieuwe schacht in bouwdeel 3.

In de hierna opgenomen tabel zijn grofweg voor de centrale installaties de werkzaamheden en maatregelen per fase en per bouwdeel aangegeven.

Onderdeel	Fase 0 – Schacht	Fase 1 – Bouwdeel 3	Fase 2 – Bouwdeel 4	Fase 3 – Bouwdeel 2	Fase 4 – Bouwdeel 1
Afkoppeling en demontage		Afsluiten bouwdeel 3 van centrale installatie.	Afsluiten bouwdeel 4 van centrale installatie en demonteren LBK op 14 ^e verdieping.	Afsluiten bouwdeel 2 van centrale installatie.	Afsluiten bouwdeel 1 van centrale installatie. Demontage LBK-laagbouw op 4 ^e verdieping.
Tijdelijke voorzieningen		Bouwdeel 1 en 2 draaien op bestaande LBK-laagbouw op 4 ^e verdieping. Bouwdeel 4 draait op bestaande LBK hoogbouw 14 ^e verdieping.	Bouwdeel 1 en 2 draaien op bestaande LBK-laagbouw op 4 ^e verdieping. Bouwdeel 3 draait op nieuwe LBK.	Bouwdeel 1 draait op bestaande LBK-laagbouw op 4 ^e verdieping. Bouwdelen 3 en 4 draaien op nieuwe LBK.	Bouwdelen 2,3 en 4 draaien op nieuwe LBK's.
Realisatie	Nieuwe schacht bouwdeel 3 op laag 1 t/m 3	Plaatsen LBK op dak bouwdeel 3 en realisatie nieuwe schachten met kanalen in bouwdeel 3. Bouwdeel 3 aansluiten op nieuw kanaalwerk in schachten.	Schacht aanbrengen bouwdeel 4, 5 ^e t/m 13 ^e verdieping. Vervangen LBK-hoogbouw op 14 ^e verdieping. Bouwdeel 4 aansluiten op nieuw kanaalwerk in schachten.	Plaatsen LBK op dak bouwdeel 2 en realisatie nieuwe schachten met kanalen in bouwdeel 2. Bouwdeel 2 aansluiten op nieuw kanaalwerk in schachten.	Plaatsen LBK bouwdeel 1 in bestaande technische ruimte op 4 ^e verdieping. Bouwdeel 1 aansluiten op nieuw kanaalwerk in schachten.

Het voordeel van deze optie is dat er minimale tijdelijke voorzieningen benodigd zijn en dat dit voor de toekomst beter beheersbaar is, gezien het feit dat elke bouwdeel zijn eigen onafhankelijke installatie heeft. Er is echter geen directe redundantie meer. Dit is eventueel op te lossen door meerdere LBK's per bouwdeel op te stellen.

4.1.2 *Verwarming*

Uitgangspunt is dat de complete installatie vanaf de bestaande opwekinstallaties vervangen wordt. Dit houdt concreet in dat alle transportleidingen, transportpompen, appendages en overige toebehoren nieuw worden aangebracht.

Ten behoeve van de aangepaste situatie is door Galjema een globale vermogensberekening gemaakt (zie bijlage A). Op basis hiervan is voor de aangepaste situatie 1.320 kW aan verwarmingsvermogen nodig.

In het rapport van IF technologie wordt aangegeven, dat met de implementatie van de WKO-installatie, met de nodige aanpassingen, de volledige warmtelevering kan worden gegenereerd met de WKO-installatie. Hierdoor kan de stadsverwarmingsaansluiting in theorie komen te vervallen. Het is echter verstandig, zoals IF ook heeft aangegeven, om een kleinere stadsverwarmingsaansluiting aan te houden om hierop over te kunnen schakelen bij calamiteiten en/of bij onderhoud aan de WKO-installatie.

Het advies is om naast de bestaande transportleidingen in de bestaande en nieuwe schachten parallel een nieuw transportnet aan te leggen. In de kelder worden tevens parallel nieuwe verdelers/verzamelaars opgebouwd. Nadat de nieuwe voorzieningen gereed zijn, wordt overgeschakeld en worden aansluitend de oude inmiddels niet meer functionele installaties gedemonteerd. De verschillende bouwdelen kunnen relatief eenvoudig worden afgeschakeld van de huidige centrale installatie.

In de hierna opgenomen tabel zijn grofweg voor de centrale installaties de werkzaamheden en maatregelen per fase en per bouwdeel aangegeven.

Onderdeel	Fase 0 – Schacht	Fase 1 – Bouwdeel 3	Fase 2 – Bouwdeel 4	Fase 3 – Bouwdeel 2	Fase 4 – Bouwdeel 1
Afkoppeling en demontage		Afsluiten bouwdeel 3 van bestaand transportnet.	Afsluiten bouwdeel 4 van bestaand transportnet.	Afsluiten bouwdeel 2 van bestaand transportnet.	Afsluiten bouwdeel 1 van bestaand transportnet. Bestaand transportnet in kelder en schachten demonteren.
Tijdelijke voorzieningen		Bouwdeel 1 en 2 draaien op bestaand transportnet.	Bouwdeel 1, 2 en 3 draaien op bestaand transportnet	Bouwdeel 1, 3 en 4 draaien op bestaand transportnet	Bouwdelen 2, 3 en 4 draaien op nieuw transportnet.
Realisatie	Nieuwe schacht bouwdeel 3 op laag 1 t/m 3	Opbouwen nieuw parallel transportnet in kelder, bestaande en nieuwe schachten.	Schacht aanbrengen bouwdeel 4, 5 ^e t/m 13 ^e verdieping. Opbouwen nieuw parallel transportnet in kelder, bestaande en nieuwe schachten.	Opbouwen nieuw parallel transportnet in kelder, bestaande en nieuwe schachten.	Na afronding fase 4 dienen alle bouwdelen totaal om te schakelen naar nieuw distributienet.

4.1.3 Koeling en WKO

Uitgangspunt, op basis van de conclusies uit het rapport van IF Technologie is dat de complete bovengrondse installatie vanaf de warmtewisselaar wordt vervangen. Dit houdt concreet in dat de bestaande koelmachines, koeltorens, transportleidingen, transportpompen, appendages en overige toebehoren worden gedemonteerd en vervangen.

Ten behoeve van de aangepaste situatie is door Galjema een globale vermogensberekening gemaakt (zie bijlage A). Op basis hiervan is voor de aangepaste situatie 2.000 kW aan koelvermogen nodig.

In het rapport van IF technologie wordt geconcludeerd, dat de conditie van de bronneninstallatie goed is. Wel wordt geadviseerd om bronpompen, frequentieregeling, injectiekleppen, inclusief bijbehorende regeling compleet te vervangen. Tevens dienen de putbehuizingen te worden gerenoveerd en waterdicht te worden gemaakt, dan wel te worden vervangen.

In het rapport van IF Technology wordt verder geconcludeerd, dat de capaciteit van de bestaande installatie beperkt wordt door de randvoorwaarden uit de vergunning ten aanzien van maximaal brondebiet en de begrenzingen ten aanzien van injectietemperaturen ($>9^{\circ}\text{C}$ bij koude laden en $<20^{\circ}\text{C}$ bij koude onttrekken).

Binnen deze randvoorwaarden is het echter uitstekend mogelijk om een energiezuinig installatieconcept te ontwikkelen, op basis van de laatste technische inzichten, waarmee wordt aangesloten op de bestaande ondergrondse installatie. Voor het temperatuurverschil over de bronnen bij laden en ontladen wordt, ten behoeve van een duurzaam lange termijn bedrijf van de WKO-installatie, door IF Technology geadviseerd om uit te gaan van 10K. Hiermee kan een maximale ontwerpcapaciteit voor het leveren van koude (ontladen) worden gerealiseerd van circa 3830 kW. De maximale ontwerpcapaciteit voor het leveren van warmte (laden) bedraagt circa 2670 kW. Het principe voor de WKO-installatie in de nieuwe situatie is schematisch weergegeven op bijgevoegd schema WS300-N.

Op de plek van de bestaande koelmachines kunnen de nieuwe omkeerbare warmtepompen worden aangebracht. Ten behoeve van back-up bedrijf bij uitval van de WKO-installatie dienen op het dak droge koelers te worden aangebracht. Deze kunnen ook worden gebruikt voor regeneratie, bij het ontstaan van onbalans in de bronnen. Het benodigde dakvlak ten behoeve van de droge koelers kan pas worden vastgesteld, waarna op basis van de uitkomsten van dit onderzoek, samen met IF Technology, het ontwerp voor de WKO-installatie nader kan worden uitgewerkt. Een en ander wordt vooralsnog ingeschat op circa 100 m².

Een complicatie van het voorgenomen renovatieproject is wel, dat bij de renovatie geen aanpassingen plaats vinden aan de installaties in en ten behoeve van het naastliggende gebouw P2 aan de Prins Clauslaan 20. Zonder deze aanpassingen zal er ten aanzien van de energiecentrale na de renovatie van de gebouwen aan de Prins Clauslaan 60 sprake zijn van een combinatie van een LT-verwarmingssysteem voor gebouw P1 en een combinatie van een LT-koelsysteem (gebouw P2) en een HT-koelsysteem (gebouw P1). Gebouw P2 is voor de HT-verwarming immers nog steeds aangesloten op de stadsverwarming. Hierdoor is een optimaal energetisch bedrijf van de nieuwe energiecentrale niet mogelijk. Door IF Technology is aangegeven, dat de bronneninstallatie geschikt is voor een gebalanceerd energieconcept voor beide gebouwen.

Door Galjema wordt als basis voorgesteld om gebouw P2 voor de verwarming aangesloten te laten op stadsverwarming. Om toch gebruik te kunnen maken van het aangepaste bodemopslagconcept dienen in gebouw P2 de koelbatterijen in de luchtbehandelingskasten te worden vervangen door een type, dat geschikt is voor een hoog temperatuur gekoeldwatertraject. De capaciteit van het bodemopslagsysteem is hiervoor voldoende.

Aan de hand van de door Galjema bepaalde globale verwarmingscapaciteiten voor gebouw P1 is er op basis van de conclusies uit de rapportage van IF voldoende capaciteit beschikbaar om ook gebouw P2 hierop aan te sluiten, op basis van het nieuwe principe van gebouw P1. Voor het koeltechnische principe hoeven op dat moment geen aanpassingen meer te worden doorgevoerd.

Ten aanzien van de transportleidingen is het advies om naast de bestaande leidingen in de bestaande schachten parallel een nieuw transportnet aan te leggen. In de kelder worden tevens parallel nieuwe verdelers/verzamelaars opgebouwd. Nadat de nieuwe voorzieningen gereed zijn, wordt overgeschakeld en worden aansluitend de oude inmiddels niet meer functionele installaties gedemonteerd. De verschillende bouwdelen kunnen relatief eenvoudig worden afgeschakeld van de huidige centrale installatie.

In de onderstaande tabel zijn globaal de consequenties per fase aangegeven.

Onderdeel		Fase 1 – Bouwdeel 3	Fase 2 – Bouwdeel 4	Fase 3 – Bouwdeel 2	Fase 4 – Bouwdeel 1
Afkoppeling en demontage		Afsluiten bouwdeel 3 van bestaand transportnet.	Afsluiten bouwdeel 4 van bestaand transportnet.	Afsluiten bouwdeel 2 van bestaand transportnet.	Afsluiten bouwdeel 1 van bestaand transportnet. Bestaand transportnet in kelder en schachten demonteren.
Tijdelijke voorzieningen		Bouwdeel 1 en 2 draaien op bestaand transportnet.	Bouwdeel 1, 2 en 3 draaien op bestaand transportnet.	Bouwdeel 1, 3 en 4 draaien op bestaand transportnet.	Bouwdelen 2, 3 en 4 draaien op nieuw transportnet.
Realisatie		Opbouwen nieuw parallel transportnet in kelder en bestaande schachten.	Opbouwen nieuw parallel transportnet in kelder en bestaande schachten.	Opbouwen nieuw parallel transportnet in kelder en bestaande schachten.	Na afronding fase 4 dienen alle bouwdelen totaal om te schakelen naar nieuw distributienet.

4.2 Elektrotechnische installaties

4.2.1 *Laagspanningsinstallatie*

Ten behoeve van de aangepaste situatie is door Galjema een globale vermogensberekening gemaakt (zie bijlage A). Op basis hiervan is voor de aangepaste situatie 1.875 kVA aan elektrisch vermogen nodig. De capaciteit van de bestaande 5 trafo's, inclusief trafo 4 als reserve, is voldoende voor de nieuwe situatie.

De 2 bestaande hoofdverdeelinrichtingen zijn in 2005 vervangen. Hoewel de installatie nog in een goede staat verkeerd is het, op basis van het uitgangspunt dat de installaties na aanpassing weer 30 jaar mee moeten kunnen, niet verstandig om deze te handhaven. Dit betekent, dat voorafgaand aan de verbouwing in "fase 0", in een nader te bepalen ruimte nabij de bestaande hoofdverdeelinrichtingen, een nieuwe hoofdverdeelinrichting opgebouwd dient te worden. In de volgende fasen dienen de voedingen van de bestaande hoofdverdeelinrichtingen gefaseerd vervangen te worden door voedingen vanaf de nieuwe hoofdverdeelinrichting.

De voedingen naar de cel gebieden in bouwdeel 2 dienen gedurende de verschillende renovaties in bedrijf te blijven. De verdeelkast CBW1 op laag 1 kan tijdelijk in bedrijf blijven.

Het tracé van hoofdinfrastructuur voor de afgaande voedingen kan ten behoeve van de nieuwe situatie gehandhaafd blijven. Een en ander middels een nieuwe railkoker dan wel nieuwe bekabeling in goot. Ter plaatse van de bestaande verdeelinrichtingen zullen nieuwe verdeelinrichtingen worden aangebracht en aangesloten op de nieuwe aangebrachte infrastructuur. De bestaande verdeelinrichtingen zullen gefaseerd worden overgenomen en uiteindelijk worden gedemonteerd. In schachten en plafonds zullen nieuwe voorzieningen naast bestaand worden aangebracht, waarbij nieuwe installaties worden opgebouwd en bestaande worden afgebouwd.

In bouwdeel 1 zullen een aantal verdeelinrichtingen een nieuwe locatie moeten krijgen. Hiervoor dienen de nieuwe locaties nader te worden vastgesteld in een volgende fase van het project. Een voorstel hiervoor is aangegeven op de bijgevoegde tekeningen van de nieuwe situatie.

In de nieuwe situatie zullen daarnaast aanvullende PV panelen worden aangebracht op de daken van bouwdeel 1 en 3, waarbij het grootste gedeelte op het dak van bouwdeel 1 zal worden aangebracht. De omvormers zullen op laag -1 aangebracht worden nabij de nieuwe hoofdverdeelinrichting.

In de onderstaande tabel zijn globaal de consequenties per fase aangegeven.

Onderdeel	Fase 0 – ICT/HKL	Fase 1 – Bouwdeel 3	Fase 2 – Bouwdeel 4	Fase 3 – Bouwdeel 2	Fase 4 – Bouwdeel 1
Afkoppeling en demontage		Centrale computer-ruimte omschakelen naar de nieuwe computerruimte en demonteren. Alle verdeelkasten spanningsloos maken vanaf HKL en demonteren.	Alle verdeelinrichtingen kunnen spanningsloos gemaakt worden vanaf HKL en gedemonteerd.	Alle verdeelkasten kunnen spanningsloos gemaakt worden vanaf HKL en gedemonteerd m.u.v. de verdeelinrichting van de cellen, deze dient in bedrijf te blijven.	Alle verdeelinrichtingen kunnen spanningsloos gemaakt worden vanaf HKL en worden gedemonteerd. Bestaande HKL kan gedemonteerd worden.
Tijdelijke voorzieningen		Bouwdeel 1, 2 en 4 hebben hun eigen voorzieningen. Voor bouwstroom kunnen bestaande verdeelinrichtingen benut worden.	Bouwdeel 1, 2 en 3 hebben hun eigen voorzieningen. Voor bouwstroom kunnen bestaande verdeelinrichtingen benut worden.	Bouwdeel 1, 3 en 4 hebben hun eigen voorzieningen. Voor bouwstroom kunnen bestaande verdeelinrichtingen benut worden.	Bouwdeel 2, 3 en 4 hebben hun eigen voorzieningen. Voor bouwstroom kunnen bestaande verdeelinrichtingen benut worden.
Realisatie	Op een nader te bepalen locatie een nieuwe hoofdverdeelinrichting opbouwen. Op een nader te bepalen locatie een nieuwe centrale computerruimte inrichten conform de juiste richtlijnen en aansluiten op een nieuwe voeding vanaf het preferente deel van de nieuwe HKL.	Opbouw van nieuwe infrastructuur en nieuwe verdeelinrichtingen naast bestaande installatie. Nieuwe verdeelinrichtingen koppelen op de nieuwe hoofdverdeelinrichting	Opbouw van nieuwe infrastructuur en nieuwe verdeelinrichtingen naast bestaande installatie. Nieuwe verdeelinrichtingen koppelen op de nieuwe hoofdverdeelinrichting	Opbouw van nieuwe infrastructuur en nieuwe verdeelinrichtingen naast bestaande installatie. Nieuwe verdeelinrichtingen koppelen op de nieuwe hoofdverdeelinrichting	Nieuwe verdeelinrichtingen plaatsen op nieuwe locaties. Nieuwe verdeelinrichtingen koppelen op de nieuwe hoofdverdeelinrichting

4.2.2 Noodstroominstallatie

In de nieuwe situatie zullen de volgende installaties, conform de uitgangspunten uit de TSRO, opnieuw aangesloten dienen te worden op het preferente deel van de nieuwe hoofdverdeelinrichting:

- de installaties voor verlichting, wandcontactdozen (230V) en klimaatvoorzieningen in alle strafzalen en het gedetineerdencircuit, inclusief gehechtenlift;
- de interne centrale meldkamers (celwacht, wachtcommandant, centrale meldkamer en portiersloge) en de ruimte regie in tijden van spanning (ononderbroken);
- de installatie voor buitenverlichting op plaatsen die met camera's worden geobserveerd;
- de centrale bedienpanelen en meldtafels (ononderbroken);
- de nood- en vluchtwegverlichting (ononderbroken);
- de brandweer lift;
- het technisch beheersysteem;
- het risicobeheersysteem (ononderbroken);
- de brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie;
- de sprinklerinstallatie;
- de toegangscontrole-installatie (ononderbroken);
- de deuraandrijvingen, tourniquets, speedgates, slagbomen, enz. (ononderbroken);
- de detectie-installatie (ononderbroken);
- de observatie-installatie (CCTV) (ononderbroken);
- de personenzoekinstallatie (ononderbroken);
- de portofooninstallatie (ononderbroken);
- de persoonsbeveiligingsinstallatie (ononderbroken);
- de intercominstallatie (ononderbroken);
- de bode-oproepinstallatie (ononderbroken);
- de centrale apparatuur t.b.v. telefonie o.b.v. VoIP (ononderbroken).

Tijdens het bouwproces kunnen op de betreffende fase betrekking hebbende delen spanningsloos gemaakt worden en kunnen de overige, op het preferente deel van HKL1, aangesloten installaties in bedrijf blijven.

Onderdeel	Fase 0 – ICT/HKL	Fase 1 – Bouwdeel 3	Fase 2 – Bouwdeel 4	Fase 3 – Bouwdeel 2	Fase 4 – Bouwdeel 1
Afkoppeling en demontage		Centrale computerruimte omschakelen naar nieuwe computerruimte en demonteren. UPS-en loskoppelen en verwijderen. Overige verdeelinrichtingen achter preferente deel uitschakelen en losnemen.	Verdeelinrichtingen achter preferente deel uitschakelen en losnemen.	Verdeelinrichtingen achter preferente deel uitschakelen en losnemen.	Verdeelinrichtingen achter preferente deel uitschakelen en losnemen.
Tijdelijke voorzieningen	Tijdens de volledige bouwperiode dient het te handhaven bestaande noodstroom-aggregaat te zijn aangesloten op zowel het preferente deel van de bestaande hoofdverdeelinrichtingen als de nieuwe hoofdverdeelinrichting.	De infrastructuur en voedingen vanuit de laagspanningsruimte op laag -1 dienen gehandhaafd te blijven ten behoeve van bouwdeel 1, 2 en 4.	De infrastructuur en voedingen vanuit de laagspanningsruimte op laag -1 dienen gehandhaafd te blijven ten behoeve van bouwdeel 1 en 2. Bouwdeel 3 is aangesloten op de nieuwe HKL.	De infrastructuur en voedingen vanuit de laagspanningsruimte op laag -1 dienen gehandhaafd te blijven ten behoeve van bouwdeel 1. De bouwdelen 3 en 4 zijn aangesloten op de nieuwe HKL.	De bouwdelen 2, 3 en 4 zijn aangesloten op de nieuwe HKL.
Realisatie	Op een nader te bepalen locatie een nieuwe hoofdverdeelinrichting opbouwen. Op een nader te bepalen locatie een nieuwe centrale computerruimte inrichten conform de richtlijnen en aansluiten op een nieuwe voeding vanaf het preferente deel van de nieuwe hoofdverdeelinrichting. De preferente voeding van de sprinklerinstallatie omzetten naar de nieuwe HKL.	Opbouw van nieuwe infrastructuur en nieuwe aansluitingen ten behoeve van bouwdeel 3 op het preferente deel van de nieuwe HKL.	Opbouw van nieuwe infrastructuur en nieuwe aansluitingen op het preferente deel van HKL1.	Opbouw van nieuwe infrastructuur en nieuwe aansluitingen op het preferente deel van HKL1.	Opbouw van nieuwe infrastructuur en nieuwe aansluitingen op het preferente deel van HKL1.

4.2.3 Data- en telefonie installatie

Op verschillende locaties in het gebouw zijn SER-ruimten aanwezig. Deze kunnen deels gehandhaafd blijven. Voor de nieuwe situatie zijn aanvullende SER-ruimten nodig. De locaties hiervoor dienen nog nader te worden vastgesteld.

Geadviseerd wordt om ten behoeve van de koppeling van installaties uit te gaan van een glasvezel ring. Waarbij er op verschillende locaties in het gebouw glasvezel switches gerealiseerd worden. Het voordeel hiervan is dat er minder koper bekabeling noodzakelijk is. Nadeel is wel dat er meer onderhoud nodig is vanwege de grotere aantallen switches.

Op laag 3 in bouwdeel 3 is in de huidige situatie de MER-ruimte, de bijbehorende UPS-ruimte en een PABX-ruimte (telefooncentrale) aanwezig. Deze komen in de nieuwe situatie geheel te vervallen. Hiervoor zal een nieuwe centrale computerruimte op een nieuwe locatie ingericht moeten worden. De locatie hiervoor zal in overleg vastgesteld moeten worden. In deze ruimte worden diverse 19"-kasten met betrekking tot de glasvezelverbindingen voor data en telefonie geplaatst. Omdat het Ministerie van Justitie gebruik maakt van een centraal datacenter in Nederland zijn de afmetingen van deze ruimte kleiner, dan in de huidige situatie.

Bij de renovatie van bouwdeel 3 zal de computerruimte verwijderd worden. Om het netwerk actief te houden tijdens de renovatie van bouwdeel 3 dient er vooruitlopend aan de start van fase 1 een nieuwe computerruimte (MER) gerealiseerd te worden (fase 0). In deze ruimte wordt de nieuwe ICT-omgeving opgebouwd. Deze voorzieningen zijn noodzakelijk om het gebouw tijdens de diverse fases operationeel te houden. De nieuwe computerruimte dient in pandig gesitueerd te zijn en circa 20 m² groot te zijn. Het heeft onze voorkeur om deze ruimte te realiseren in bouwdeel 2.

In de onderstaande tabel zijn globaal de consequenties per fase aangegeven.

Onderdeel	Fase 0.5 – ICT	Fase 1 – Bouwdeel 3	Fase 2 – Bouwdeel 4	Fase 3 – Bouwdeel 2	Fase 4 – Bouwdeel 1
Afkoppeling en demontage		Centrale computerruimte omschakelen naar nieuwe computerruimte en demonteren. SER-ruimten demonteren	SER afkoppelen en demonteren	SER afkoppelen en demonteren	SER afkoppelen en demonteren
Tijdelijke voorzieningen		Bij start werkzaamheden dient het gehele gebouw op de nieuwe MER ruimte aangesloten te zijn. Bij aanwezigheid van aansluitingen op de SER uit andere bouwdelen dienen deze tijdelijk op een andere SER aangesloten te worden.	Bij aanwezigheid van aansluitingen op de SER uit andere bouwdelen dienen deze tijdelijk op een andere SER aangesloten te worden.	Bij aanwezigheid van aansluitingen op de SER uit andere bouwdelen dienen deze tijdelijk op een andere SER aangesloten te worden.	Bij aanwezigheid van aansluitingen op de SER uit andere bouwdelen dienen deze tijdelijk op een andere SER aangesloten te worden.
Realisatie	Op een nader te bepalen locatie een nieuwe centrale computerruimte (MER) inrichten.	Nieuwe SER-ruimten inrichten voor het bewuste bouwdeel gekoppeld aan de nieuwe MER middels glasvezel.	Nieuwe SER-ruimten inrichten voor het bewuste bouwdeel gekoppeld aan de nieuwe MER middels glasvezel.	Nieuwe SER-ruimten inrichten voor het bewuste bouwdeel gekoppeld aan de nieuwe MER middels glasvezel.	Nieuwe SER-ruimten inrichten voor het bewuste bouwdeel gekoppeld aan de nieuwe MER middels glasvezel.

4.2.4 Overige installaties

In de nieuwe situatie zullen verschillende overige installaties zoals brandbeveiliging, beveiliging, AV, etc opnieuw aangebracht dienen te worden. Deze zullen conform regelgeving en op basis van een nog nader vast te stellen eisen pakket aangebracht dienen te worden.

In principe geldt voor iedere installatie, dat eerst nieuwe centrale voorzieningen aangebracht dienen te worden. Hierop kan vervolgens per fase worden aangesloten. Dit betekent, dat voor de start van de renovatie in nieuwe nog nader te bepalen ruimten nieuwe centrale voorzieningen gerealiseerd dienen te worden (fase 0). De bestaande installaties blijven hierbij in bedrijf en zullen per fase overgenomen en gedemonteerd worden. Bij de afronding van elke fase, ook bij fase 0, zullen de nieuwe installaties uitgebreid

getest en goedgekeurd dienen te worden, voordat de koppeling tussen oud en nieuw wordt gemaakt. Per fase dient vervolgens ook de koppeling uitgebreid te worden getest. Na een akkoord mag pas worden gestart met de volgende fase.

Om het gebouw tijdens de renovatie veilig en in bedrijf te houden, dienen voor deze installaties verschillende tijdelijke voorzieningen aangebracht te worden.

Voor de brandmeldinstallatie zullen lussen in het te renoveren deel afgekoppeld dienen te worden van de bestaande installatie. Om de brandveiligheid in het te renoveren deel ook tijdens de renovatie te garanderen, dienen tijdelijke maatregelen getroffen te worden. Het voorstel van Galjema is om tijdens de renovatie een eigen tijdelijke installatie aan te brengen, met een doormelding naar de hoofd-BMC van het complex. Ook voor deze tijdelijke voorzieningen dient per fase het functioneren en de koppeling met de bestaande infrastructuur te worden getest en goedgekeurd.

Ook voor de ontruimingsalarminstallatie zullen in het te renoveren deel tijdelijke voorzieningen getroffen dienen te worden middels tijdelijke akoestische signalering. Een en ander eveneens op basis van een eigen tijdelijke installatie, met een koppeling naar de hoofd-OAI van het complex. Hierbij dient tevens de personenzoekinstallatie in bedrijf te blijven.

Bij de renovatie zullen installatiedelen ten behoeve van een ander bouwdeel, welke door het te renoveren bouwdeel voeren, tijdelijk verlegd of beschermd dienen te worden.

In de onderstaande tabel zijn globaal de consequenties per fase aangegeven.

Onderdeel	Fase 0 – Centrales	Fase 1 – Bouwdeel 3	Fase 2 – Bouwdeel 4	Fase 3 – Bouwdeel 2	Fase 4 – Bouwdeel 1
Afkoppeling en demontage		Delen van het betreffende bouwdeel loskoppelen uit de installaties.	Delen van het betreffende bouwdeel loskoppelen uit de installaties.	Delen van het betreffende bouwdeel loskoppelen uit de installaties.	Delen van het betreffende bouwdeel loskoppelen uit de installaties. Demonteren oude centrale voorzieningen en centrales.
Tijdelijke voorzieningen		Bouwdelen 1, 2 en 4 in bedrijf houden middels bestaande installaties.	Bouwdelen 1, 2 en 3 in bedrijf houden middels bestaande installaties.	Bouwdelen 1, 3 en 4 in bedrijf houden middels bestaande installaties.	Bouwdelen 1, 2 en 3 in bedrijf houden middels bestaande installaties.
Realisatie	Op een nader te bepalen locatie een nieuwe centrale ruimte inrichten t.b.v. nieuwe centrale voorzieningen, zoals BMC en OAC.	Nieuwe installatie aanbrengen en koppelen op nieuwe centrales.	Nieuwe installatie aanbrengen en koppelen op nieuwe centrales.	Nieuwe installatie aanbrengen en koppelen op nieuwe centrales.	Nieuwe installatie aanbrengen en koppelen op nieuwe centrales.

5 INSTALLATIECONCEPTEN OP RUIMTENIVEAU

5.1 Algemeen

Ten aanzien van de installatieconcepten op ruimteniveau zijn er naar de mening van Galjema, met name voor de klimaatinstallatie, een aantal opties reëel toepasbaar. De eigenschappen, voor- en nadelen en specifieke kosten van de verschillende opties zijn overzichtelijk weergegeven in een tabel, die is opgenomen in bijlage B. Hierbij zijn de volgende opties vergeleken:

- Een ventilatorconvector per 3,6 m gevelbreedte, in combinatie met hoog-inducerende wervelroosters;
- Een plafondinductie-unit , per 1,8 m gevelbreedte;
- Een hybride klimaatpaneel, per 1,8 m gevelbreedte
- Een klimaatplafond, met een aansluiting per 1,8 m gevelbreedte

De installatie-opzet en de hiervoor noodzakelijke componenten voor de verschillende opties zijn hierna weergegeven in paragraaf 5.2.1. Een en ander compleet met een schematische opzet van de installaties.

Elektrotechnisch zijn er ten aanzien van de installatieconcepten op ruimteniveau beperkt opties. Bij de toe te passen verlichting zijn er diverse opties. Een en ander geldt tevens voor de wijze waarop flexibel aansluiting op werkplekniveau gerealiseerd dienen te worden. De toepasbaarheid van deze opties is echter sterk afhankelijk van het inrichtingsconcept van de interieurarchitect.

De diverse installaties op ruimteniveau zullen hierna nader worden omschreven.

5.2 Werktuigkundige installaties

5.2.1 *Verwarming, koeling en ventilatie, mogelijke opties*

Algemeen

Voor de verwarming en koeling op ruimteniveau wordt per minimale gevelbreedte aangesloten op de infrastructurele cv-leidingen aan het plafond van de verkeerszones. In de apparaat aansluiting is vervolgens een 6-wegklep opgenomen. Met behulp van deze klep wordt afhankelijk van de vraag cv-water of gekoeldwater aan de apparatuur toegevoerd.

Voor de ventilatie op ruimteniveau wordt per minimale gevelbreedte aangesloten op de infrastructurele luchttoevoerkanalen aan het plafond van de verkeerszones. In het aansluitkanaal naar de apparatuur in de ruimte is vervolgens een VAV-klep opgenomen. Met behulp van deze VAV-klep kan afhankelijk van de CO₂-concentratie in de ruimte de benodigde hoeveelheid verse lucht worden geregeld.

De ruimte wordt tevens per minimale gevelbreedte voorzien van een luchtafzuigkanaal, dat is aangesloten op de infrastructurele luchtafvoerkanalen aan het plafond van de verkeerszones. Ook in het luchtafvoerkanaal naar de ruimte wordt een VAV-klep aangebracht. Deze klep wordt in volgorde geregeld met de klep in de luchttoevoer.

De 6-wegklep in de cv- en gekoeldwaterleidingen en de VAV-kleppen in de luchtkanalen worden geregeld vanuit het digitale regelsysteem, waarbij er per minimale gevelbreedte een ruimtebedienapparaat wordt aangebracht. Een en ander wordt hierna nader omschreven.

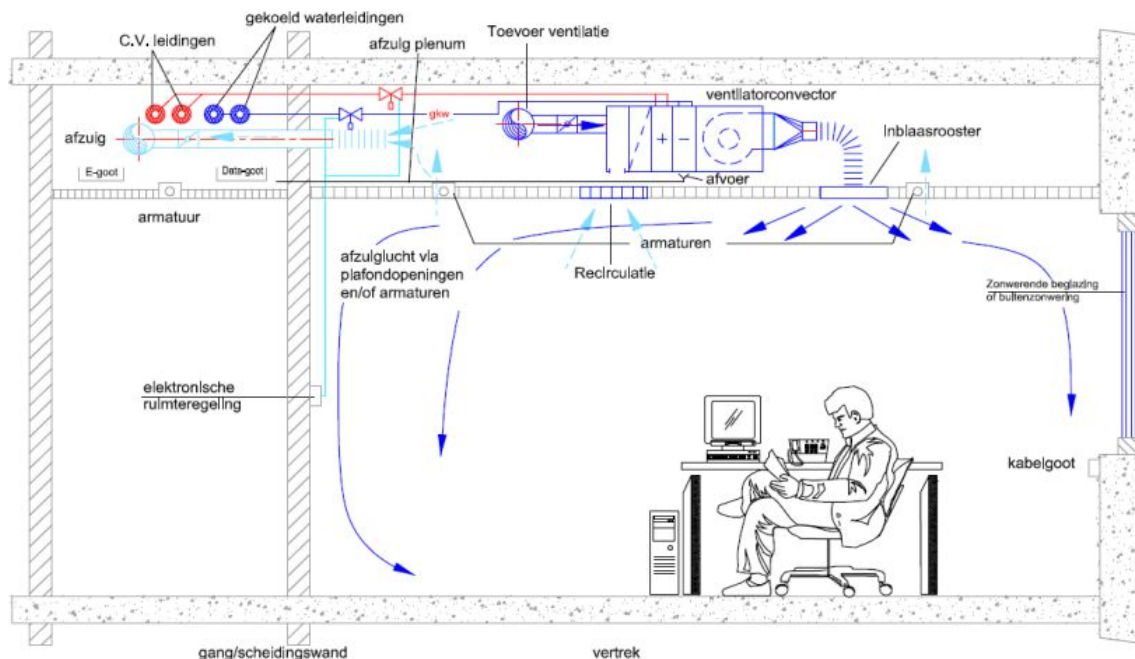
Ventilatorconvectoren

Een ventilatorconvector is een apparaat voorzien van een eenvoudig mattenfilter, een ventilator en een nabehandelingsbatterij. Afhankelijk van de noodzaak kunnen zowel aan de zuig- als aan de perszijde van de unit dempers worden aangebracht. Indien de ventilatorconvectoren worden gebruikt voor zowel verwarming als koeling dient het apparaat tijdens werktijden altijd in bedrijf te zijn. Buiten de werktijden zal de temperatuur van de ruimten moeten worden bewaakt op een minimale grenswaarde.

Om dit laatste te voorkomen is het verstandig in ruimten aan de gevel een randstrook vloerverwarming als basis-voorziening toe te passen. Dit geldt tevens voor het totale vloeroppervlak van ruimten met een vloer boven kruipruimten, kelders en de buitenlucht.

De temperatuur van de primaire lucht wordt buitentemperatuur afhankelijk geregeld, waarbij er altijd een ondertemperatuur is ten opzichte van de ruimtetemperatuur. De afzuiging van lucht vindt plaats via armaturen en/of roosters en het plafondplenum.

Bij toepassing van ventilatorconvectoren wordt er verwarmd of gekoeld door de totale luchthoeveelheid (primaire en recirculatielucht) over een change-over batterij te laten stromen. Deze totale luchthoeveelheid wordt vervolgens met behulp van hoog inducerende wervelroosters toegevoerd aan de ruimte en zorgt hiermee voor de convectieve verwarming en koeling van de ruimte.



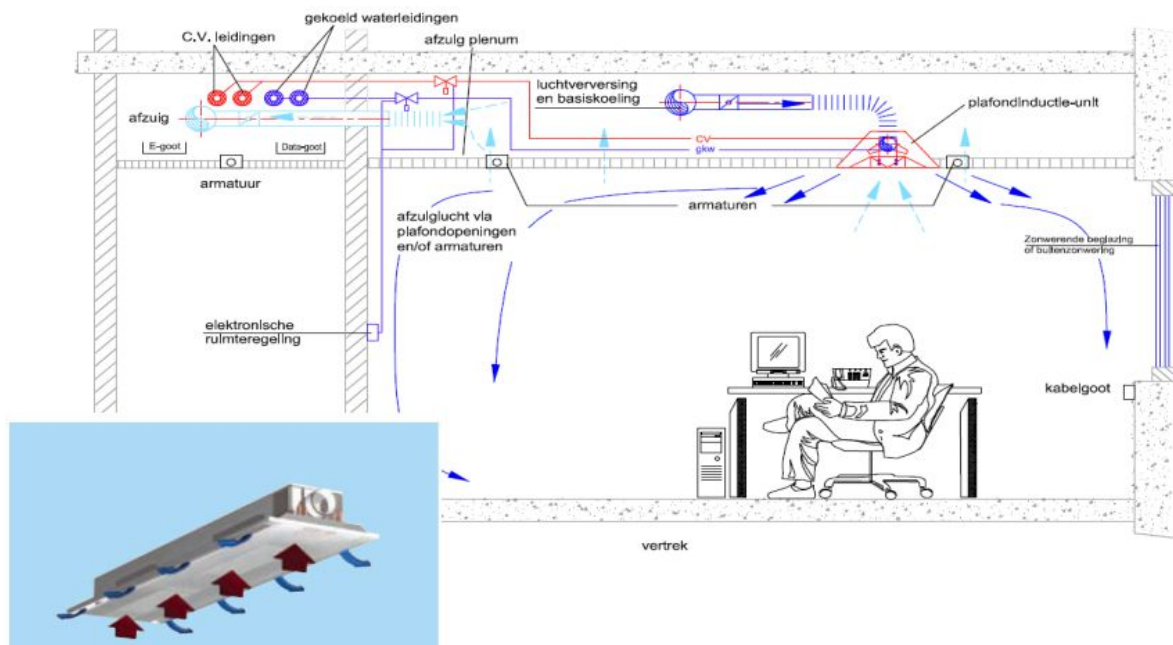
Plafondinductie-units

Een plafondinductie-unit is een apparaat waarmee primaire (verse) lucht onder verhoogde druk wordt ingebracht in de ruimte. De statische druk van deze ventilatieluchthoeveelheid moet constant zijn, hetgeen veelal betekent dat de luchthoeveelheid constante dient te blijven. De temperatuur van de primaire lucht wordt buitentemperatuur afhankelijk geregeld, waarbij er altijd een ondertemperatuur is ten opzichte van de ruimtetemperatuur. De afzuiging van lucht vindt plaats via armaturen en/of roosters en het plafondplenum.

Door de, onder verhoogde druk, in de unit aangeleverde toevoerlucht wordt in de inductie-unit secundaire lucht mee getrokken uit de ruimte. Deze secundaire lucht wordt vervolgens voor de ruimteverwarming en ruimtekoeling over een change-over nabehandelingsbatterij in de unit getrokken. Indien de plafondinductie-units worden gebruikt voor zowel verwarming als koeling dient het primaire luchtbehandelingssysteem ook buiten werktijden altijd in bedrijf te zijn. Buiten de werktijden zal de temperatuur van de ruimten moeten worden bewaakt op een minimale grenswaarde.

Om dit laatste te voorkomen is het verstandig in ruimten aan de gevel een randstrook vloerverwarming als basis-voorziening toe te passen. Dit geldt tevens voor het totale vloeroppervlak van ruimten met een vloer boven kruipruimten, kelders en de buitenlucht.

Bij toepassing van plafondinductie wordt de totale luchthoeveelheid (primair en secundair) vervolgens toegevoerd aan de ruimte en zorgt hiermee voor de convectieve verwarming en koeling van de ruimte.



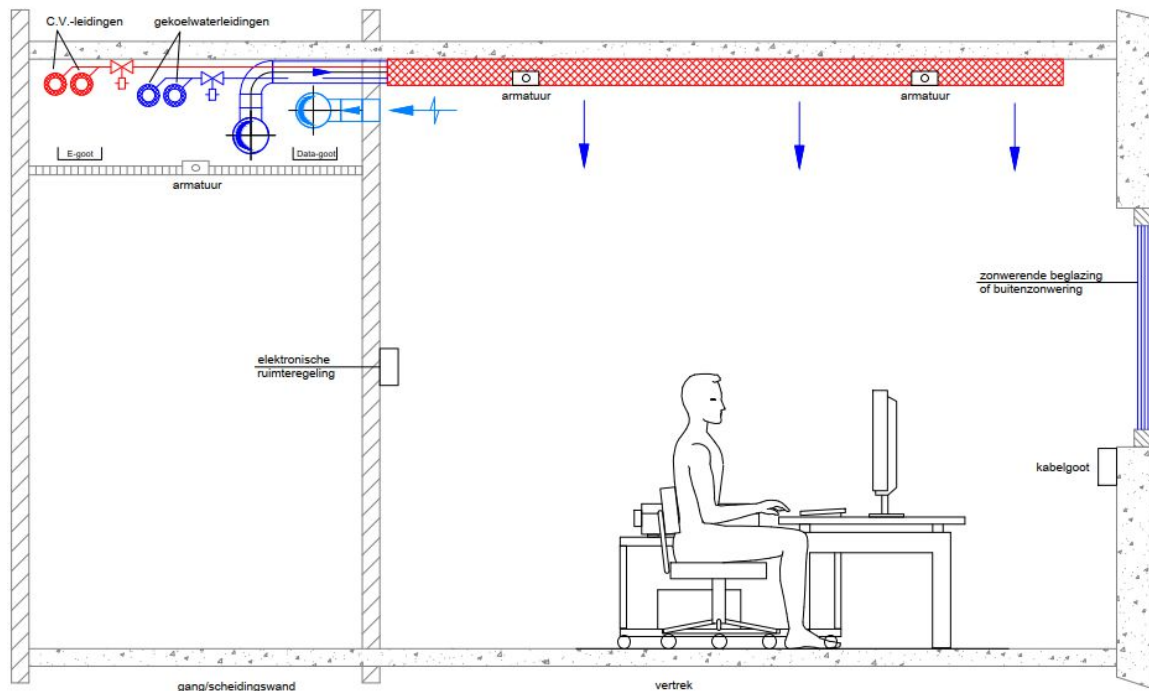
Hybride klimaatpanelen

Een hybride klimaatpaneel is een apparaat bestaande uit een metalen plafondpaneel, waarop een register van watervoerende leidingen is aangebracht. Deze leidingen kunnen vervolgens change-over worden gebruikt voor de verwarming en koeling van de ruimte. Daarnaast is op het paneel een kanaalelement aangebracht, waarmee langs de randen van het paneel ventilatielucht kan worden ingebracht in de ruimte. De temperatuur van de ventilatielucht wordt buitentemperatuur afhankelijk geregeld, waarbij er altijd een ondertemperatuur is ten opzichte van de ruimtetemperatuur. De afzuiging van lucht vindt plaats via wandroosters.

Doordat een hybride klimaatpaneel onafhankelijk van ventilatielucht kan verwarmen, kan een dergelijk element ook worden gebruikt voor het regelen van de ruimtetemperatuur op een minimale waarde.

Bij toepassing van hybride klimaatpanelen wordt de verwarmings- en koelcapaciteit grotendeels afgegeven via straling en deels op basis van convectie. Dit laatste zeker bij vrijhangende eilandelementen.

Door het stralingsprincipe is een aanvullende randstrook met vloerverwarming in ruimten aan de gevel niet noodzakelijk. Voor het totale vloeroppervlak van ruimten met een vloer boven kruipruimten, kelders en de buitenlucht wordt wel geadviseerd om vloerverwarming toe te passen.



Klimaatplafonds

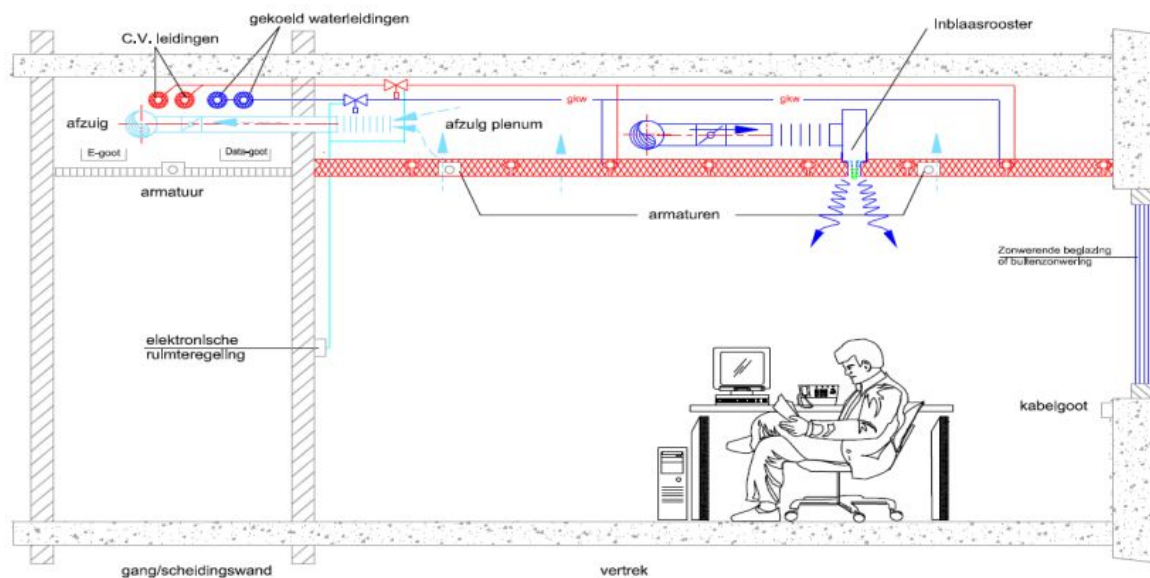
Een klimaatplafond is opgebouwd uit metalen plafondelementen, waarop een register van watervoerende leidingen is aangebracht. Deze leidingen kunnen vervolgens change-over worden gebruikt voor de verwarming en koeling van de ruimte.

Voor de ventilatie van de ruimte dienen in de plafondelementen aanvullende kleine hoog inducerende wervelroosters voor de luchttoevoer te worden aangebracht. De temperatuur van de ventilatielucht wordt buitentemperatuur afhankelijk geregeld, waarbij er altijd een ondertemperatuur is ten opzichte van de ruimtetemperatuur. De afzuiging van lucht vindt plaats via armaturen en/of roosters en het plafondplenum.

Doordat bij een klimaatplafond onafhankelijk van de ventilatielucht kan worden verwarmd, kan bij het plafondsysteem ook worden gebruikt voor het regelen van de ruimtetemperatuur op een minimale waarde.

Bij toepassing van een klimaatplafond wordt de verwarmings- en koelcapaciteit grotendeels afgegeven via straling en deels op basis van convectie.

Door het stralingsprincipe is een aanvullende randstrook met vloerverwarming in ruimten aan de gevel niet noodzakelijk. Voor het totale vloeroppervlak van ruimten met een vloer boven kruipruimten, kelders en de buitenlucht wordt wel geadviseerd om vloerverwarming toe te passen.



5.2.2 Verwarming, koeling en ventilatie, analyse en advies

Comfort

Indien de systemen moeten worden beoordeeld op het aspect “Thermisch Comfort” zijn de bijbehorende Comfortklassen voor de verschillende systemen als volgt:

Klimaatconcept	Thermisch Comfortklasse
Klimaatplafonds	A
Hybride klimaatpanelen;	A-
Plafondinductie-units.	B
Ventilatorconvectoren	B-

Indien de systemen moeten worden beoordeeld op het aspect “Ventilatie Comfort” is de beoordeling voor de verschillende systemen als volgt:

Klimaatconcept	Ventilatie Comfort
Klimaatplafonds	Goed
Hybride klimaatpanelen;	Goed
Plafondinductie-units.	Goed
Ventilatorconvectoren	Redelijk

Indien de systemen moeten worden beoordeeld op het aspect “Akoestisch Comfort” is de beoordeling voor de verschillende systemen als volgt:

Klimaatconcept	Akoestisch Comfort
Klimaatplafonds	Goed
Hybride klimaatpanelen;	Goed
Plafondinductie-units.	Goed
Ventilatorconvectoren	Redelijk

Flexibiliteit

Bij de keus voor een installatieconcept dient nadrukkelijk rekening te worden gehouden met toekomstige wijzigingen van het gebruik van ruimten. Dit kan enerzijds een herindelings van een vloer zijn op basis van een gewijzigd gebruik, maar ook een wijziging te gevolge van veranderende bezetting of veranderende warmte-afgiftespecificaties van apparatuur is mogelijk.

Indien wordt gekozen voor een installatieconcept met een indeelbaarheid van 1,8 meter behoeven (nagenoeg) geen aanpassingen aan de installaties boven de plafonds plaats te vinden. Installatietechnische wijzigingen kunnen door middels van een configuratie-wijziging softwarematig worden doorgevoerd.

Hiertoe is wel van belang dat de maximale capaciteiten ten behoeve van installaties vooraf goed worden geformuleerd.

Indien de systemen moeten worden beoordeeld op het aspect “Flexibiliteit” is de beoordeling voor de verschillende systemen als volgt:

Klimaatconcept	Intrinsieke systeemflexibiliteit
Klimaatplafonds	Zeer goed
Hybride klimaatpanelen;	Zeer goed
Plafondinductie-units.	Goed
Ventilatorconvectoren	Voldoet niet

Levensduurkosten

De levensduurkosten voor de verschillende systemen over 30 jaar zijn als volgt:

Klimaatconcept	Levensduurkosten
Klimaatplafonds	€ 126,08 / m2 BVO (*1)
Hybride klimaatpanelen;	€ 111,62 / m2 BVO (*1)
Plafondinductie-units.	€ 53,18 / m2 BVO (*1, *2)
Ventilatorconvectoren	€ 158,30 / m2 BVO (*1, *2)

- *1 Opgemerkt moet worden dat in de levensduurkosten voor de diverse concepten, met uitzondering van de klimaatplafonds, geen rekening is gehouden met de investerings- en exploitatiekosten voor de bouwkundige systeemplafonds.
- *2 Bij de plafondinductie-units en de ventilator-convectoren dienen de plafonds toegankelijk te blijven voor service- en onderhoudswerkzaamheden.

Afsluitende conclusie

Naar onze mening dient het beoordelingsaspect flexibiliteit, dit wil zeggen de intrinsieke geschiktheid voor aanpassingen ten gevolge van toekomstige wijzigingen van het gebruik van ruimten, het zwaarst te wegen. Een bijkomend aspect van dit beoordelingsaspect is, dat dient te worden gekozen voor 1 klimaatconcept, dat gelijk is voor alle ruimten. Dit ondanks het feit, dat er op basis van het Programma van Eisen verschillen zijn in de comfortklassen ten behoeve van ruimten.

Dit betekent naar onze mening, dat het klimaatconcept voor alle kantoorachtige ruimten in basis geschikt moet zijn voor comfortklasse A. Op basis hiervan adviseren wij ten behoeve van de kantoorruimten, spreek- en vergaderruimten de toepassing van klimaatplafonds of hybride klimaatpanelen. De keus voor 1 van beide concepten wordt uiteindelijk bepaald op basis van esthetische aspecten, waaronder de eventuele toepassing van plafonds rondom de hybride plafonds.

De zittingzalen (en ook het restaurant) lenen zich naar onze mening uitstekend voor een klimaatconcept op basis van hybridepanelen. De comfortklasse is bij dit concept marginaal lager, maar voor het gebruik absoluut acceptabel.

5.2.3 Regeltechnische installatie


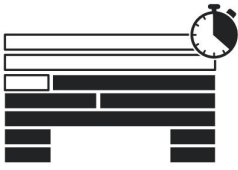
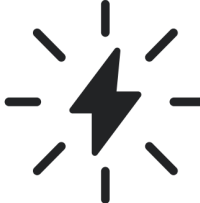

Algemeen

Zoals hiervoor aangegeven, wordt voor de regeling van de ruimtetemperatuur en de hoeveelheid ventilatielucht, maar daarnaast tevens voor de bediening van de verlichting en de zon- en lichtweringsvoorzieningen, per minimale gevelbreedte een ruimtebedienapparaat aangebracht.

Smart Building, algemeen

Uitgangspunt voor de ruimteregeling is een regelconcept op basis van Smart Building

Door toepassing van een Smart Building systeem is het gebouw, met haar gebruikers en installaties, in staat "slimmer" te zijn. Het kan anticiperen op gebruik van kantoren, vergaderruimten, zittingzalen, etc. en op basis van weersvoorspellingen. Hierdoor is de status van de installaties geoptimaliseerd op basis van gebruik.

			
<p>Comfort Regelbaar Programmeerbaar Klimaat beïnvloedbaar Ruimte reservering Way finding</p>	<p>Ruimtegebruik Schakelen o.b.v. aanwezigheid of roosters Monitoren gebruik Schoonmaak o.b.v. gebruik Analyse aanpassingen</p>	<p>Energiezuinig Geen gebruik = geen verbruik Monitoren installaties Pro-actieve detectie van storingen Onderhoud o.b.v. gebruik</p>	<p>Community Vindbaarheid Informatie delen Energiespiegel</p>
<p>Kenmerken Smart Building</p>			

In principe worden de installaties automatisch aangestuurd op basis van vooraf bepaalde instellingen en setpoints. Het is echter ook mogelijk om eenvoudig handmatig het klimaat, de verlichting of de stand van de zonwering aan te passen. Als een ruimten niet bezet is, worden de installaties naar een status gestuurd met een zo laag mogelijk energieverbruik worden gezet.

Het Smart Building systeem kan daarnaast tevens worden bediend door een "App" op een smartphone. Via de "App" kan een (bevoegd) persoon de status van de installatie (het gewenste binnenklimaat, de verlichting en de zonwering) aanpassen.

Verder kan middels Smart Building gebruik worden gemaakt van wayfinding door het gebouw en kunnen ruimten vooraf gereserveerd worden, door een koppeling met een facilitaire management- en informatiesysteem. Daarnaast kan Smart Building door de facilitaire dienst worden gebruikt worden ten behoeve het optimaliseren van de schoonmaak van het gebouw. Het systeem weet welke ruimten wel of niet gebruikt zijn, zodat niet gebruikte ruimten niet (iedere dag) schoongemaakt hoeven te worden.

Opgemerkt wordt, dat de kosten voor een specifieke "App" geen onderdeel zijn van de opgegeven kosten.

Met behulp van deze “App” is tevens ruimtereservering en wayfinding mogelijk. Een dergelijke “App” zal specifiek moeten worden ontwikkeld voor het gebouw en het gebruik.

Smart Building, systemen

Smart Building wordt op dit moment steeds meer toegepast in kantoorgebouwen. Er zijn meerdere leveranciers, die Smart Building oplossingen aanbieden. In basis bieden de verschillende leveranciers dezelfde eindfunctionaliteit, maar zijn de achterliggende systemen verschillend. Op hoofdlijnen zijn de verschillen o.a. gebruik van:

- Een eigen Smart Building datanetwerk versus het datanetwerk van het gebouw;
- Draadloze sensoren versus bedrade sensoren;
- Smart Building netwerk switches versus GBS network switches

Door Galjema wordt voorgesteld om ten behoeve van de renovatie uit te gaan van een regelfabriek, waarbij de communicatie ten behoeve van Smart Building plaats vindt via het eigen regeltechnische netwerk.

In de ruimte wordt een ruimtebedienapparaat aangebracht, met de volgende bedieningsmogelijkheden:

- Temperatuur;
- Ventilatie;
- Verlichting;
- Zonwering.

Daarnaast wordt in het plafond van de ruimte een multifunctionele sensor (ibeacon) aangebracht, waarmee de volgende metingen in een ruimte mogelijk zijn:

- Temperatuur (infrarood en plafond);
- Gevoelstemperatuur;
- Luchtkwaliteit (CO2 en VOC's);
- Relatieve vochtigheid;
- Aanwezigheid (naar verwachting binnen een jaar op basis van infrarood);
- Lichtintensiteit;
- Indoor navigatie en positioning van personen.

Hieronder weergegeven is een simpele weergave van dit systeem met bediening.



iBeacon i.c.m. bediening via app (leverancier) of vast ruimtebedienapparaat

5.3 Elektrotechnische installaties

5.3.1 *Flexibele aansluitmogelijkheden voor 230V en data*

Ook voor de elektrotechnische installaties geldt, dat bij de keus voor een installatieconcept nadrukkelijk rekening dient te worden gehouden met toekomstige wijzigingen van het gebruik van ruimten. Een en ander zowel ten gevolge van een herindeling van een vloer op basis van een gewijzigd gebruik, dan wel ten gevolge van een wijziging ten gevolge van een veranderende bezetting of veranderende specificaties van kantoorapparatuur.

Uitgangspunt is een flexibele indeelbaarheid per 1,8 meter. Hierbij is wel van belang dat de maximale capaciteiten ten behoeve van aansluitvoorzieningen vooraf goed worden geformuleerd.

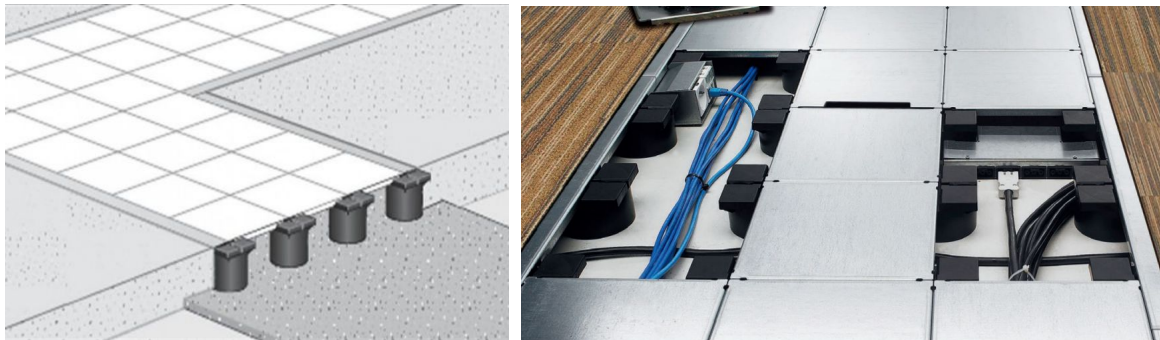
Om in kantoren, spreek- en vergaderruimten, zittingzalen, etc. flexibel om te kunnen gaan met toekomstige wijzigingen dienen aansluitvoorzieningen voor 230V en met name data flexibel aangebracht te zijn, dan wel achteraf eenvoudig aangebracht te kunnen worden.

Om dit laatste te kunnen realiseren zijn er naar onze mening de volgende opties:

- Een verhoogde vloer over de gehele ruimte
- Een demontabele verdiepte strook in de vloer;
- Een traditioneel wandgootsysteem;
- Een systeem van vooraf aangebrachte vloerdozen.

Bij de eerste twee systemen wordt volledig of gedeeltelijk vloersysteem aangebracht, voorzien van aansluitmogelijkheden voor 230V-wandcontactdozen en datacontactdozen ten behoeve van kantoorwerkplekken, meubels, etc. Deze vloersystemen kennen een beperkte inbouwhoogte van circa 100 mm en kunnen worden voorzien van 2 gescheiden compartimenten voor de 230V- en data-installaties.

Hierbij kan gebruik worden gemaakt van onderstaand systeem.



Bij de derde optie wordt voor de distributie naar de verschillende aansluitingen wordt gebruik gemaakt van een traditionele wandgoot aan de gevelzijde van het gebouw. Deze wandgoot kan dan voorzien worden van verschillende contactdozen voor 230V en data.



Bij de 4^e optie worden in de vloer op basis van een van tevoren vastgesteld grid vloerdozen 230V en data in de vloer aangebracht. Deze vloerdozen kunnen bedraad of loos worden aangebracht bij oplevering. De vloerdozen kunnen worden gevoed vanuit een wand- of vloergoot.

6 MATERIALISERING

6.1 Algemeen

Ten aanzien van de toe te passen materialen en producten voor het renovatieproject dienen naar onze mening keuzes te worden gemaakt op basis van circulariteit. Hiertoe gelden naar onze mening de volgende uitgangspunten:

- Maak keuzes op basis van een lange levensduur;
- Maak keuzes op basis van de mogelijkheden van hergebruik, na sloop en demontage;
- Maak keuzes op basis van een zo minimaal mogelijke milieu-impact over de levensduur;
- Maak keuzes voor producten met een lange termijn naleveringsgarantie;
- Maak keuzes op basis van universeel toepasbare en losneembare materialen, producten en systeemconcepten;
- Maak keuzes voor installatieconcepten, die binnen de levensduur, eenvoudige aanpasbaar en uitbreidbaar zijn;
- Maak keuzes voor producten, waarvoor door de leverancier wordt gegarandeerd, dat deze aan het eind van de levensduur worden teruggenomen en worden gereviseerd, dan wel opnieuw worden verwerkt tot nieuwe producten;
- Maak keuzes voor de opstelling van producten, zodat doelmatig onderhoud en vervanging eenvoudig mogelijk is;
- Zorg voor de opname van alle in het project verwerkte materialen in een gecertificeerde materialen-database.

6.2 Werktuigkundige installaties

6.2.1 *Hemelwaterafvoerleidingen*

Voor de afvoer van hemelwater kan gebruik worden gemaakt van de volgende mogelijke leidingsystemen:

- PVC;
- PE;
- PP;
- Mofloos gietijzer.

In onderstaande tabel is een overzicht aangegeven van de specifieke materiaaleigenschappen en kosten.

Hemelwaterafvoerleidingen						
Materiaal	Eenheid	PVC	PE	PP	SML	Opmerking
Recyclebaar		ja	ja	ja	ja	
Gemakkelijk losneembaar		nee	nee	ja	ja	
C2C-certificaat		nee	nee	nee	nee	
Slagvastheid		hoog	hoog	hoog	goed	
Chemische bestendigheid		Zeer hoog	Zeer hoog	Zeer hoog	Zeer hoog	2<PH<12
Thermische bestendigheid	°C	-10 tot +70	-30 tot +90	-10 tot +130	-10 tot +130	
Levensduur	jr	>50	>50	>50	>50	
Type verbinding		lijmverbinding	elektrolasmof, spieggelass	macht-verbinding	inschuif met overschuif-macht	
Akoestische uitvoering		optie, -20 dB	optie, -20 dB	optie, -20 dB	ja	
Verwachting leverbaarheid toekomst		goed	goed	goed	goed	
Investeringskosten, incl. montage, basisuitvoering		€ 41,00	€ 43,00	€ 35,00	€ 75,00	per meter (DN110)
Investeringskosten, incl. montage, akoestische uitvoering		€ 47,00	€ 49,00	€ 45,00	€ 75,00	per meter (DN110)
Kosten exploitatiefase		marginaal	marginaal	marginaal	marginaal	Controle leidingen en verbindingen

Op basis van de eigenschappen en kosten is het advies om voor de vervolfase uit te gaan van een buismateriaal met een vaste verbinding, dus PVC of PE. Een en ander in verband met het risico op losschieten van verbindingen bij inwendige reiniging. In verblijfsgebieden adviseren wij toepassing van de akoestische variant.

6.2.2 Vuilwaterafvoerleidingen

Voor de afvoer van vuilwater kan gebruik worden gemaakt van de volgende mogelijke leidingsystemen:

- PVC;
- PE;
- PP;
- Mofloos gietijzer.

In onderstaande tabel is een overzicht aangegeven van de specifieke materiaaleigenschappen en kosten.

Vuilwaterafvoerleidingen						
Materiaal	Eenheid	PVC	PE	PP	SML	Opmerking
Recyclebaar		ja	ja	ja	ja	
Gemakkelijk losneembaar		nee	nee	ja	ja	
C2C-certificaat		nee	nee	nee	nee	
Slagvastheid		hoog	hoog	hoog	goed	
Chemische bestendigheid		Zeer hoog	Zeer hoog	Zeer hoog	Zeer hoog	2<PH<12
Thermische bestendigheid	°C	-10 tot +70	-30 tot +90	-10 tot +130	-10 tot +130	
Levensduur	jr	>50	>50	>50	>50	
Type verbinding		lijmverbinding	elektrolasmof, spiegelllas	machtet-verbinding	inschuif met overschuif-machet	
Akoestische uitvoering		optie, -20 dB	optie, -20 dB	optie, -20 dB	ja	
Verwachting leverbaarheid toekomst		goed	goed	goed	goed	
Investeringskosten, incl. montage, basisuitvoering	€	41,00	€ 43,00	€ 35,00	€ 75,00	per meter (DN110)
Investeringskosten, incl. montage, akoestische uitvoering	€	47,00	€ 49,00	€ 45,00	€ 75,00	per meter (DN110)
Kosten exploitatiefase		marginaal	marginaal	marginaal	marginaal	Controle leidingen en verbindingen

Op basis van de eigenschappen en kosten is het advies om voor de vervolfase uit te gaan van een buismateriaal met een vaste verbinding, dus PVC of PE. Een en ander in verband met het risico op losschieten van verbindingen bij inwendige reiniging. In verblijfsgebieden adviseren wij toepassing van de akoestische variant.

Specifiek voor het keukeggebied adviseren wij om uit te gaan van PP-leidingen. Hierbij dient in verband met het losschieten van verbindingen, bij de montage wel extra aandacht besteed te worden aan het realiseren van vaste punten.

6.2.3 Tapwaterleidingen

Voor koud en warm tapwater kan gebruik worden gemaakt van de volgende mogelijke leidingsystemen:

- Koper;
- Wicu;
- Aquatherm PP;
- Meerlagenbuis (Henco o.g.).

In onderstaande tabel is een overzicht aangegeven van de specifieke materiaaleigenschappen en kosten.

Tapwaterleidingen						
Materiaal	Eenheid	Koper	Wicu	Aquatherm PP green pipe	kunststof, meerlagen	Opmerking
Recyclebaar		ja	ja	ja	x	
Gemakkelijk losneembaar		nee	nee	nee	nee	
C2C-certificaat		nee	nee	nee	nee	
Slagvastheid		hoog	hoog	hoog	hoog	
Zuurstofdiffusiedichtheid		hoog	hoog	hoog	hoog	
Thermische bestendigheid	°C	0 tot +100	0 tot +100	-10 tot +130	-40 tot +100	
Legionellabestendigheid		zeer goed	zeer goed	redelijk	redelijk	
Kiwa-keur		ja	ja	ja	j	
Levensduur	jr	>50	>50	>50	>50	
Type verbinding		soldeer- of persverbinding	soldeer- of persverbinding	spiegelglas of persverbinding	persverbinding	
Verwachting leverbaarheid toekomst		goed	goed	goed	goed	
Investeringskosten, incl. montage		€ 38,00	€ 38,00	€ 40,00	€ 29,00	per meter (DN20)
Kosten exploitatiefase		marginaal	marginaal	marginaal	marginaal	Controle leidingen en verbindingen

Op basis van de eigenschappen en kosten is het advies om voor de vervolffase uit te gaan van koper of Wicu. Een en ander met name vanwege de legionella-bestendigheid.

6.2.4 Brandblusinstallatie

Mogelijke oplossingen en eigenschappen

Ten behoeve van het blussen van een beginnende brand in een gebouw werd in het verleden een sprinklerinstallatie toegepast. Tegenwoordig is er voor sprinklerinstallaties ook een alternatief, namelijk een watermistinstallatie.

Beide installaties bestaan uit een pompsysteem, een (nood-)stroomvoorziening, alarmkleppen, een leidingnet en de sproeikoppen (nozzles). Bij brand bezwijken de hittegevoelige glazen bulbjes van de sproeikoppen en wordt de pomp automatisch geactiveerd. Water wordt vervolgens via de nozzles in de ruimte ingebracht. Een sprinkler- of watermistinstallatie detecteert een brand in een vroeg stadium. Het blussysteem treedt bij brand automatisch in werking en zorgt voor lokale brandbestrijding. Door de hoge reactiesnelheid en efficiëntie wordt een beginnende brand snel gecontroleerd en blijft de schade voor gebouw, mens en milieu slechts beperkt. Met behulp van een koppeling met de brandmeldcentrale worden verder de eigen organisatie en de brandweer direct gealarmeerd. Doordat alleen de sproeikoppen bij de brandhaard worden geactiveerd, blijft de waterschade na de inzet van een sprinkler- of een watermistinstallatie beperkt. Hierdoor is er een sneller bedrijfsherstel mogelijk na een brand.

Het verschil tussen een traditioneel sprinklersysteem en watermiststelsysteem is dat bij het laatste systeem water onder een veel hogere druk door de sproeikoppen wordt gestuurd waardoor een fijne watermist ontstaat. De waternevel bestaat uit minuscule waterdruppeltjes. De brandhaard zuigt de watermist naar zich toe, waardoor de druppeltjes vrijwel onmiddellijk verdampen en maar liefst 1700 keer in volume toenemen. Hierdoor verdringen ze de zuurstof bij de brandhaard. Doordat watermist uit veel meer en veel kleinere druppeltjes bestaat, is het koelend oppervlak vele malen groter in vergelijking met een klassieke sprinklerinstallatie. Hierdoor onttrekt de watermist veel warmte bij de brandhaard en heeft het daardoor een sterk koelend effect. De verkoelende werking van watermist verlengt de vluchttijd voor de mensen in het gebouw.

Op het ontwerp en de montage van sprinklerinstallatie zijn de NFPA 13 ofwel EN 12845 voorschriften van toepassing. Voor watermistinstallaties zijn dit de NFPA 750 ofwel EN 14972 voorschriften.

De verdere voordelen van een watermiststelsel ten opzichte van een traditioneel sprinklersstelsel zijn:

- Door het geringe waterverbruik van het stelsel is een kleinere wateraansluiting en tevens een kleinere watervoorraad nodig (maximaal 25 m³).
- Door de beperktere waterhoeveelheden, waarmee het stelsel werkt, wordt de waterschade beperkt is een sneller bedrijfsherstel na een brand mogelijk.
- Omdat voor watermistinstallaties gebruik wordt gemaakt van roestvaststalen leidingen en componenten (RVS 316) is de levensduur langer. De langjarige ervaring met watermistinstallaties is veel korter dan met traditionele sprinklerinstallaties. Bij de eerste installaties op basis van RVS 316, die inmiddels circa 15 jaar oud zijn, zijn nog een zichtbare problemen ten gevolge van vervuiling geconstateerd.
- Bij watermistinstallaties wordt gebruik gemaakt van leidingen met een veel kleinere diameter, waardoor het aanpassen van leidingsystemen in de renovatie minder problemen oplevert. Nadeel hiervan is wel, dat het elektrisch vermogen van de pomp bij een watermistinstallatie hoger is.

Nadelen van een watermiststelsel ten opzichte van een traditioneel sprinklersstelsel zijn:

- Door het gebruik van leidingen met een veel kleinere diameter is het elektrisch vermogen van de pomp bij een watermistinstallatie hoger is.
- Bij een omschakeling naar een blusconcept op basis van een watermistinstallatie dient de bestaande pompinstallatie compleet te worden vervangen en zal gedurende de complete bouw een dubbele installatie in gebruik dienen te blijven.

Levensduurkosten

De investeringskosten voor beide systemen liggen bij grote projecten op een vergelijkbaar niveau (€ 40,00 tot € 60,00 per m² BVO). In principe is het sproeivlak van een watermistinstallatie groter dan van een traditionele sprinklerinstallatie (25 m² t.o.v. 12 m²). Bij veel kleine ruimte in een gebouw zal een watermistinstallatie duurder uitvallen, ten gevolge van de hogere materiaalkosten. Daarnaast zijn de kosten bij beide systemen sterk afhankelijk van de wijze waarop bij het ontwerp van infrastructurele tracés, rekening is gehouden met de leidingloop en de mogelijkheid om aftakking te maken.

Door het veel kleinere risico op vervuiling van het leidingnet zullen de kosten voor vervanging van (delen van) het leidingnet bij de toepassing van een watermistinstallatie vele malen kleiner zijn. Bij grote problemen zal het complete traditionele sprinklernet periodiek compleet gereinigd moeten worden.

Afsluitende conclusie

Op basis van de vergelijkbare investeringskosten, de eenvoudiger inpasbaarheid in plafonds, maar met name door de veel kleinere risico's op het gebied van vervuiling van de leidingsystemen, inclusief de hiermee gemoeide kosten, adviseren wij voor de vervolgfase om uit te gaan van een blusconcept op basis van watermist.

6.2.5 CV- en gekoeldwaterleidingen

Voor cv- en gekoeldwater kan gebruik worden gemaakt van de volgende mogelijke leidingsystemen:

- Dikwandig staal;
- Dunwandig staal;
- Aquatherm PP;
- Meerlagenbuis (Henco o.g.).

In onderstaande tabel is een overzicht aangegeven van de specifieke materiaaleigenschappen en kosten.

Leidingen voor cv- en gekoeldwaterinstallaties						
Materiaal	Eenheid	staal, dikwandig	staal, dunwandig	Aquatherm PP green pipe	kunststof, meerlagen	Opmerking
Recyclebaar		ja	ja	ja	x	
Gemakkelijk losneembaar		nee	nee	nee	nee	
C2C-certificaat		nee	nee	nee	nee	
Slagvastheid		hoog	hoog	hoog	hoog	
Zuurstofdiffusiedichtheid		hoog	hoog	hoog	hoog	
Thermische bestendigheid	°C	0 tot +130	0 tot +130	-10 tot +130	-40 tot +100	
Levensduur	jr	>50	>50	>50	>50	
Type verbinding		lasverbinding of persverbinding	persverbinding	spiegelas of persverbinding	persverbinding	
Verwachting leverbaarheid toekomst		goed	goed	goed	goed	
Investeringskosten, incl. montage, excl. Isolatie		€ 59,00	€ 32,00	€ 49,00	€ 47,00	per meter (DN40)
Kosten exploitatiefase		marginaal	marginaal	marginaal	marginaal	Controle leidingen en verbindingen

Op basis van de eigenschappen en kosten is het advies om voor de vervolgfase uit te gaan van dikwandig staal voor het aansluiten van centrale apparatuur, verdelers en leidingen in technische ruimten. Voor de overige leidingen in schachten en op de verdiepingen is het advies om hiervoor uit te gaan van een meerlagen kunststof buis, die in lengte (en specifiek niet op rol) op het werk wordt aangeleverd.

6.2.6 Luchtkanalen

Voor het transport van lucht in gebouwen kan gebruik worden gemaakt van de volgende mogelijke systemen:

- Verzinkt stalen luchtkanalen;
- Kunststof luchtkanalen op basis van een combinatie van POL-PIR-AL
- Textiele luchtkanalen op basis van Trevira CS (KE-Fibertec)

In onderstaande tabel is een overzicht aangegeven van de specifieke materiaaleigenschappen en kosten.

Luchtkanalen					
Materiaal	Eenheid	verzinkt staal	kunststof PIR-POL-AL	textiele slangen	Opmerking
Recyclebaar		ja	nee	ja	
Eenvoudig losneembaar		nee	nee	ja	
C2C-certificaat		nee	nee	ja	
Geluiddemping		redelijk	goed	beperkt	
Levensduur	jr	>50	>30	niet bekend	
Type verbinding (standaard)		overslagprofiel	insteekverbinding met kit	rits	
Toepassing (voornamelijk)		binnen	buiten	binnen	
Verwachting leverbaarheid toekomst		goed	goed	goed	
Investeringskosten, incl. montage		€ 150	€ 250	€ 125	per meter (600 x 400 mm)
Kosten exploitatiefase		marginaal	marginaal	marginaal	Controle verbindingen

Op basis van de eigenschappen en kosten is het advies om voor de vervolgfase uit te gaan van verzinkt stalen luchtkanalen voor de toepassing binnen. Een en ander op basis van de algemene beschikbaarheid en investeringskosten. Het cradle-to-cradle certificaat van kunststof luchtkanalen weegt naar onze mening, behouden bij zichtinstallaties, niet op tegen de beperkte akoestische eigenschappen.

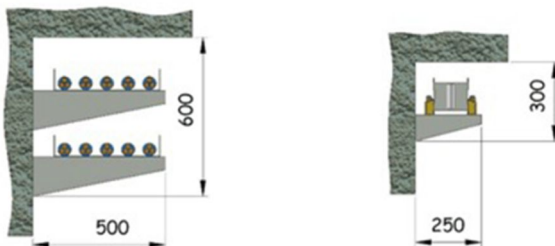
6.3 Elektrotechnische installaties

6.3.1 *Voedingsbekabeling*

Mogelijke oplossingen en eigenschappen

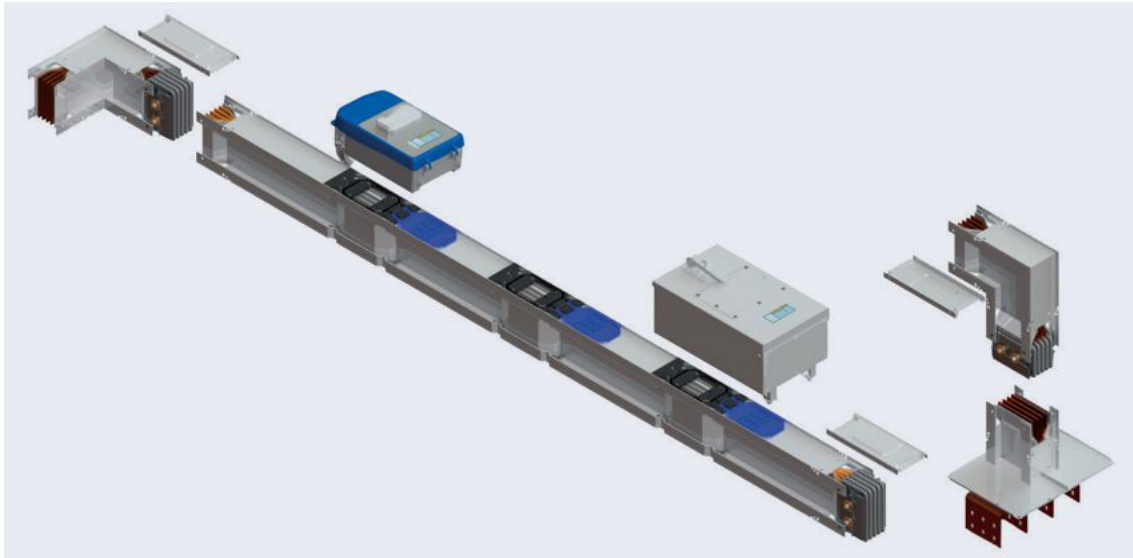
Voor de elektrische voedingsdistributie van onderverdelers vanaf de hoofdverdeling in gebouwen kan gebruik worden gemaakt van de volgende mogelijke systemen:

- Bekabeling in goot;



- Een railkokersysteem.

Een railkokersysteem, ook wel busbar- of busduct-systeem genoemd, is een flexibele en veilige manier om elektrische energie te transporteren en te distribueren. Hierbij zijn koperen of aluminium geleiders aangebracht in een afgeschermd plaatstalen behuizing. Railkokersystemen zijn er voor low power, medium power en high power. De low power versie kan eventueel ook worden gebruikt voor Dali of KNX-sturingen.



Voordelen van een railkokersysteem ten opzichte van bekabeling in kabelgoot zijn:

- Distributie naar verschillende onderverdelers is gemakkelijk te realiseren middels aftakkasten.
- Minder ruimte benodigd ten opzichte van een bekabeld systeem;
- Montagekosten lager dan bij toepassing van kabels met kabelladders of kabelgoot. De verhouding van arbeid t.o.v. materiaal is 25/75% bij railkokersystemen 70/30% bij een bekabeld systeem.
- Railkokers worden gemaakt van goedkopere materialen, zoals aluminium.

- Railkokersystemen zijn flexibel bij toekomstige wijzigingen en aanpassingen.
- Railkokersystemen hebben een behuizing van plaatstaal, waardoor de warmte optimaal afgevoerd kan worden. De koeling van railkokersystemen is dus beter dan bij een bekabeld systeem.
- Het risico op het ontstaan van brand is bij railkokers minimaal. Daarnaast is er geen risico giftige gassen bij een brand.

Investeringskosten

De investeringskosten voor de verschillende systemen zijn als volgt:

Installatieconcept	Levensduurkosten
Bekabelde installatie in goot	€ 3,00 / m ² BVO
Railkokersysteem	€ 4,00 / m ² BVO

Afsluitende conclusie

Op basis van de omvang en de vorm van het gebouw en de hoogte van bouwdeel 4 is het project naar onze mening uitermate geschikt voor de toepassing van een railkokersysteem voor de hoofdinfrastructuur voor de elektrische voedingen. Daarnaast is de benodigde ruimte bij realisatie en de flexibiliteit bij aanpassingen in de realisatiefase een groot voordeel.

In verband met de fasering van het werk zal in fase "0" een nieuwe railkoker naast de bestaande infrastructuur aangebracht moeten worden. Dit scheelt veel ruimte en overlast voor de doorlopende bedrijfsvoering. Na elke fase kan er ook gemakkelijk worden uitgebreid een aangesloten op de railkoker, zonder dat er overlast ontstaat in de overige bouwdelen. Hierdoor zullen er ook tijdens de realisatie al technische

De initiële investeringskosten van een railkokersysteem zijn hoger maar doordat aanpassingen en uitbreidingen eenvoudig mogelijk zijn, zullen de kosten tijdens de exploitatiefase lager zijn. Een en ander geldt waarschijnlijk zelfs ook al tijdens de realisatiefase ten gevolge van de gefaseerde projectaanpak.

Op basis van het bovenstaande adviseren wij om voor de hoofdinfrastructuur ten behoeve van de elektrische voedingen uit te gaan van een railkokersysteem.

6.3.2 Verlichting

In de verschillende ruimten dient verlichting te worden aangebracht overeenkomstig NEN 12464-1. Uitgangspunt is dat armaturen dienen te zijn voorzien van een LED lichtbron.

Hierbij zijn er ten aanzien van de toe te passen verlichtingsarmaturen de volgende keuzes mogelijk:

- Inbouwarmaturen in diverse vormen, deze armaturen kunnen worden ingebouwd in ieder type plafond of plafondpaneel.
- Pendelarmaturen in diverse vormen.
- Spanningsrails, die vervolgens kunnen worden voorzien van een grote variëteit aan armaturen of gebruikt kunnen worden voor het aansluiten van pendelarmaturen.



Langwerpig pendel armatuur



Downlighter



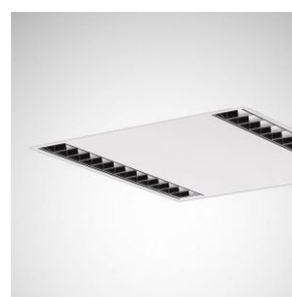
Spanningsrail met spots



Spanningsrail met lijnarmatuur



Langwerpig inbouw armatuur



Vierkant inbouw armatuur

Afsluitende conclusie

Op basis van het voorgaande blijkt, dat er een grote variëteit aan armaturen is, die voldoet aan de normen en richtlijnen met betrekking tot de verlichting in de verschillende ruimten. De uiteindelijke keus zal op basis van het inrichtingsconcept van de interieurarchitect plaats moeten vinden. Hierbij speelt de keus voor het klimaatconcept uiteraard ook nog een rol.

TEKENINGEN EN SCHEMA'S

W-installaties:

333642P01	Principeschema warmte-opwekking en distributie laagbouw (revisie)
333642P02	Principeschema warmte-opwekking en distributie laagbouw (revisie)
333642P03	Principeschema warmte-opwekking en distributie laagbouw (revisie)
333642P04	Principeschema warmte-opwekking en distributie laagbouw (revisie)
333642P16	Principeschema warmte-opwekking en distributie hoogbouw (revisie)
333642P17	Principeschema warmte-opwekking en distributie hoogbouw (revisie)
333642P18	Principeschema warmte-opwekking en distributie hoogbouw (revisie)
W00-2	Plattegrond technische ruimten en schachten, nieuw, laag -2
W000	Plattegrond technische ruimten en schachten, nieuw, laag 0
WS300-B	Principeschema installatieconcept warmte- en koude-opwekking, bestaand
WS300-N	Principeschema installatieconcept warmte- en koude-opwekking, nieuw

E-installaties:

121620EB31	Blokschema hoofdverdeelnet (revisie)
121620EB32	Installatieschema HKL-1 en HKL-2 (revisie)
E-201	Plattegrond elektrotechnische installatie, nieuw, laag -2
E-101	Plattegrond elektrotechnische installatie, nieuw, laag -1
E001	Plattegrond elektrotechnische installatie, nieuw, laag 0
E101	Plattegrond elektrotechnische installatie, nieuw, laag 1
E201	Plattegrond elektrotechnische installatie, nieuw, laag 2
E301	Plattegrond elektrotechnische installatie, nieuw, laag 3
E401	Plattegrond elektrotechnische installatie, nieuw, laag 4-15

E- en W-installaties:

EW-Z1	Plattegrond met installatieconcept Zittingzaal met ventilatorconvectoren
EW-Z2	Plattegrond met installatieconcept Zittingzaal met plafond-inductie
EW-Z3	Plattegrond met installatieconcept Zittingzaal met hybride klimaatpanelen
EW-Z4	Plattegrond met installatieconcept Zittingzaal met klimaatplafond
EW-V1	Plattegrond met installatieconcept Vergaderzaal met ventilatorconvectoren
EW-V2	Plattegrond met installatieconcept Vergaderzaal met plafond-inductie
EW-V3	Plattegrond met installatieconcept Vergaderzaal met hybride klimaatpanelen
EW-V4	Plattegrond met installatieconcept Vergaderzaal met klimaatplafond
EW-K1	Plattegrond met installatieconcept Kantoren met ventilatorconvectoren
EW-K2	Plattegrond met installatieconcept Kantoren met plafond-inductie
EW-K3	Plattegrond met installatieconcept Kantoren met hybride klimaatpanelen
EW-K4	Plattegrond met installatieconcept Kantoren met klimaatplafond