



**366626 Paleis van justitie
Den Bosch
's Hertogenbosch**
Adviesnotitie maatwerkadvies

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0478499.100
concept revisie 1.0
7 november 2024

www.anteagroup.nl

366626 Paleis van justitie Den Bosch

Adviesnotitie maatwerkadvies

projectnummer 0478499.100
concept revisie 1.0
7 november 2024

Auteur(s)

B. Verhoofstad
G. van den Bergh
F. van Velsen

Opdrachtgever

Rijksvastgoedbedrijf
Postbus 16837
2500 BV DEN HAAG

Colofon

Projectgroep

J.L Hof
B. Verhoofstad
G. van den Bergh
F. van Velsen

Tekstbijdragen

B. Verhoofstad, G. van den Bergh en F. van Velsen

Fotografie

-

Vormgeving

F. van Velsen

Gecontroleerd

J.L. Hof

datum
7 november 2024

beschrijving
Definitief

vrijgave
J.L. Hof



Inhoudsopgave

1.	Inhoudsopgave	3
2.	Inleiding	4
2.1	Maatwerkadvies	4
2.2	Aanvullende onderzoeksvragen Maatwerkadvies	4
2.3	Installatietechnische maatregelen	5
3.	Maatwerkadvies	6
3.1	Renovatiestandaard	7
4.	Bouwkundige aanpassingen	8
4.1	Dakkoepels bouwdeel A	8
4.1.1	Detaillering bestaand	8
4.1.2	Vervanging glas dakkoepels	9
4.1.3	Isolatie dichte delen dakkoepels	9
4.2	Gevelpui bouwdeel A	9
4.2.1	Detaillering bestaand	9
4.2.2	Upcyclen bestaande beglazing	10
4.2.3	Weerstandsklasse vliesgevel	11
4.3	Dakisolatie bouwdeel A	11
4.3.1	Dakrandhoogte	11
4.3.2	Toe te passen isolatie	12
4.3.3	Aansluiting lood op opgaand werk	12
5.	Installatietechnische aanpassingen	13
5.1	Bestaande situatie	13
5.2	Probleemstelling en mogelijke oplossing	16
5.3	Luchtbehandelingskasten in de kelder	16
5.4	Aansluiting op de WKO installatie	17
5.5	Zittingszalen	17
5.5.1	Koellastberekening	17
5.5.2	Bestaande situatie zittingszalen	18
5.5.3	Nieuwe situatie zittingszalen	18
5.6	Archieven	18
5.7	Regeltechniek	19
6.	Uitvoering	20

Bijlage 1 Maatwerkadvies

Bijlage 2 Principeschema klimaatinstallatie

1. Inleiding

1.1 Maatwerkadvies

Het huidige energielabel van het rechtsgebouw 's Hertogenbosch is A++. Van het gerechtsgebouw wordt een rapport gevraagd met daarin opgenomen specifiek uitgevraagde maatregelen (zie 2.2.) door te rekenen.

Er wordt gevraagd:

1. CO2 uitstoot, welke mate daalt de CO2 uitstoot;
2. Energiekosten, wat is de energiebesparing na het doorvoeren van de specifieke maatregelen;
3. Investeringskosten, wat zijn de investeringskosten van de specifieke maatregelen;
4. Wat is het energielabel na het doorvoeren van de specifieke maatregelen.

De beoogde maatregelen moeten kunnen worden uitgevoerd, zonder het gebouw te ontruimen, de panden blijven in gebruik.

De rapportage moeten aansluiten bij de onderhoudsmethodiek van het Rijksvastgoedbedrijf. Daarom is voor het maatwerkadvies het voorgeschreven rapportageformat toegepast.

1.2 Aanvullende onderzoeksvragen Maatwerkadvies

Aanvullend op het reguliere maatwerkadvies zoals hierboven omschreven heeft het Rijksvastgoedbedrijf specifieke uitgangspunten/onderzoeksvragen opgesteld. Het gaat hierbij om de volgende punten:

- Uitgangspunt: De buitenschil van bouwdeel A zal geheel gerenoveerd worden:
 - Dakkoepels bouwdeel A: Glas en profielen gedeeltelijk of totaal vervangen. Advies isolatiewaarde/materiaal voor de dichte delen van de aansluitende daken.
 - Gevelpui bouwdeel A: Glas en vliesgevel gedeeltelijk of totaal vervangen. NB de vliesgevel bestaat uit een houten frame dat bij voorkeur wordt hergebruikt.
 - Dakisolatie bouwdeel A: Advies isolatiewaarde/materiaal bij zeer minimale dakrandhoogtes en belasting bloembakken.
 - Is hergebruik (upcycling) van de bestaande glasplaten in de vliesgevel in hoogwaardig glas haalbaar?
 - Uitvoering: zijn hier nog overwegingen om mee te nemen om overlast tijdens de uitvoering te minimaliseren?
- Wat is invloed van hoogwaardig isolatie in het kantoorgebied (gehele pand) op de label van het pand?
- Op dit moment wordt een systeemshift naar hoog-temperatuur koeling en laag-temperatuur verwarming voorbereid. Wat betekent dit voor het energielabel, ook in combinatie met de ander genoemde maatregelen?
- Wat is de invloed van een WKO-installatie op het energielabel?

1.3 Installatietechnische maatregelen

In de rechtbank in Den Bosch is enkele jaren geleden een verduurzaming gestart. Er wordt ook een WKO met warmtepomp(en) aangebracht ter vervanging en/of aanvulling op de gasgestookte cv-ketels. Om de luchtbehandeling-, verwarming-, en koelinstallaties hierop voor te bereiden zijn aanpassingen nodig in de distributiesystemen. De luchtbehandelingskasten en leidingnetten moeten aangepast worden op een energiezuinig laag temperatuur verwarmingsysteem en hoog temperatuur koelsysteem.

In bouwdeel A zijn deze voorbereidende aanpassingen nog niet doorgevoerd. Deze adviesnotitie is bedoeld om duidelijk te krijgen welke aanpassingen er nodig zijn.

In bouwdeel A zijn 7 stuks luchtbehandelingskasten geïnstalleerd en deze worden behandeld. Hierbij is de vraag of de bestaande luchtbehandelingskasten worden vervangen of gereviseerd.

Daarnaast zijn er nog een paar losse vraagstukken die ook behandeld worden:

- Welke tijdelijke voorzieningen zijn er nodig voor het aanpassen of vervangen van de luchtbehandelingskasten?
- Wat is er nodig om de archieven een juiste vochtuithouding te laten behouden bij de aanpassing naar een WKO-systeem?
- Wat is er nodig om de werkplekken in de archiefruimten te voorzien van ventilatie zonder nadelige invloed op de archieven?
- Hoe kunnen de huidige koude klachten in de zittingszalen verholpen worden en wat is de invloed van een WKO-systeem op het huidige systeem? Hierbij wordt ook onderzocht wat de invloed is van buitenzonwering op de glazen lichtkoepels in de zittingszalen.
- Wat is er nodig voor de vervanging van de regelinstallatie?

Om vooraf duidelijkheid te krijgen in de mate van energiebesparing wordt een energielabel opgesteld. In deze berekening worden de volgende varianten opgenomen:

- Aanpassen naar laag temperatuursysteem verwarming 50-40°C;
- Aanpassen naar hoog temperatuur koeling 10-17°C;
- Toepassen van warmte- en koude opwekking met een WKO met warmtepomp;
- EC ventilatoren met toerenregeling in de luchtbehandelingskasten;
- Regeling op basis van CO2 en koelvraag;
- Nieuwe verwarmings- en koelbatterijen in de luchtbehandelingskasten;
- Nieuwe warmtewielen met vochtregeling voor de zomersituatie;
- Buitenzonwering op de lichtkoepels dak. Als alternatief zon-reflecterende beglazing;
- Glas van de gevel vervangen door HR++ beglazing.

2. Maatwerkadvies

In bijlage 1 van deze rapportage is de het maatwerkadvies toegevoegd. In onderstaande tabel zijn de gevraagde te onderzoeken maatregelen weergegeven. De invloed van de maatregelen zijn per maatregel weergegeven. Daarnaast is de invloed van het uitvoeren van alle hieronder omschreven maatregelen en het “pakket” weergegeven.

Maatregelentabel													
Maatregelen enkelvoudig	Invest ex BTW	Besparing							ETVT	Kosten- eff.	EP2	Energie label	WEii
		Energiebesparing				CO2-reductie							
		Totaal	Elektra	Gas	Totaal	[%]	[€]	[ton]					
[€]	[kWh]	[m3]	[kWh]										
Bestaande situatie											104,6	A++	82,1
1. vernieuwen vliesgevel (HR++ gelaagd)	651.588	-3.258	27.577	239.190	4,9%	15.669	55,8	3,6%	41,6	0,086	103,6	A++	75,8
2. vernieuwen lichtstraten zonwerend HR++ insulight sun (gelaagd)	1.139.289	24.174	33.569	319.301	6,5%	21.887	82,6	5,3%	52,1	0,073	101,3	A++	73,7
3. buitenzonwering toepassen lichtstraten	763.975	21.393	-2.950	-4.542	-0,1%	428	5,0	0,3%	1783,7	0,007	105,2	A++	82,2
4a. Extra dakisolatie Gebouwdeel A (gebogen deel) (Rc6)	345.858	692	1.227	11.479	0,2%	781	2,9	0,2%	442,9	0,008	104,1	A++	81,8
4b. Extra dakisolatie Gebouwdeel A plat dak 90mm Kingspan TR26 (Rc4,31)	295.680	417	839	7.793	0,2%	528	2,0	0,1%	559,7	0,007	104,3	A++	81,9
5. renovatie LBK's bouwdeel A CO2 sturing + warmte- en koelbatterij	402.627	82.088	8.234	154.479	3,1%	12.985	60,1	3,8%	31,0	0,149	98,5	A++	78,0
6. triple glas plaatsen kantorengedeelte (BCDE)	6.138.392	11.924	34.361	314.014	6,4%	21.122	77,9	5,0%	290,6	0,013	100,9	A++	73,8
7. warmtepomp koppelen met WKO bron	4.007.100	-329.956	127.837	793.944	16,1%	41.150	94,0	6,0%	97,4	0,023	74,1	A+++	61,2
Maatregelenpakketten & strategieën													
Maatregelen bouwdeel A (maatregel 1, 2, 5 en 7)	6.200.604	-80.776	138.971	1.141.011	23,2%	72.526	247,5	15,8%	85,5	0,040	66,9	A+++	52,1
Maatregelen totaal (1, 2, 4, 5, 6 en 7)	12.980.533	-47.491	142.003	1.200.952	24,4%	77.613	271,2	17,4%	167,2	0,021	64,4	A+++	50,5
EP2 voldoet aan renovatiestandaard													

2.1 Renovatiestandaard

Het huidige energielabel van de Rechtbank 's Hertogenbosch is A++. Door alle maatregelen of zelfs alleen het pakket uit te voeren zoals hierboven doorgerekend zal het gebouw voldoen aan de renovatiestandaard gepubliceerd door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Voor de rechtbank betekent dit in de praktijk dat na het uitvoeren van de maatregelen, het pand zal voldoen aan het A+++ label.

De renovatiestandaard is een vrijwillige richtlijn voor de energieprestatie van utiliteitsgebouwen. Om de klimaatdoelen te halen moeten gebouwen duurzamer worden. Na 2030 wordt er een verplichte eindnorm bepaald waaraan de energieprestaties van alle gebouwen moeten voldoen in 2050.

Als u vóór 2030 gaat verbouwen is het mogelijk om alvast te voldoen aan de eindnorm. De renovatiestandaard is bedoeld om u een houvast te geven voordat de eindnorm verplicht wordt.

Een gebouw dat aan de renovatiestandaard voldoet is energiezuinig genoeg tot 2050.

3. Bouwkundige aanpassingen

3.1 Dakkoepels bouwdeel A

De dakkoepels op bouwdeel A zijn deels gesitueerd boven de centrale hal maar voornamelijk gesitueerd boven de zittingszalen op de 1^e verdieping. Deze daklichten zijn op het noorden georiënteerd en zorgen voor veel natuurlijke lichtinval in de zittingszalen. Gezien de situering hoog in het dak en de afmetingen van de dakkoepels hebben deze thermisch gezien een grote invloed op het klimaat in de zittingszalen.

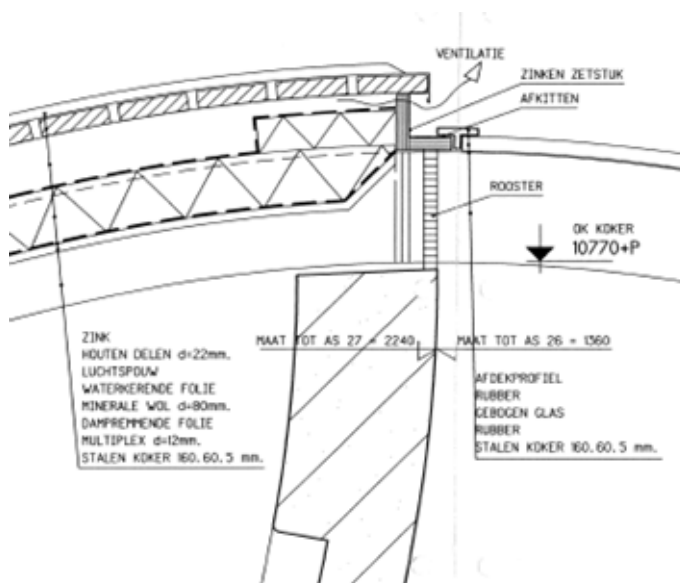
Middels een bureau-onderzoek en een visuele inspectie op locatie is de detaillering almede de staat van de dakkoepels beoordeeld.

3.1.1 Detaillering bestand

In het aangeleverde tekeningen dossier zijn zeer beperkt detailleringstekeningen aanwezig van de details van dakkoepels. Afbeelding 1 geeft het aansluitdetail aan de bovenzijde van de dakkoepel weer met de aansluiting op de zinken dakbedekking.

De opbouw van het beglaasde deel, van buiten naar binnen, is als volgt:

- Sensimir stalen afdekprofiel;
- Afdichtrubber;
- Gebogen glasplaat (uitgangspunt standaard HR-beglazing);
- Afdichtrubber;
- Stalen koker 160x60x5 mm.



Figuur 1 volgens tekening 100184G01_BGB000_wessels028

Uit de detaillering en visueel is niet te herleiden welke beglazing is toegepast. Hierom zijn de glassegevens welke zijn aangeleverd (aanvoergegevens EPA-bestand), standaard HR glas, ten behoeve van de maatwerkadvies als uitgangspunt genomen.

3.1.2 Vervanging glas dakkoepels

Door de relatief eenvoudige constructie is het vervangen van het glas redelijk eenvoudig mogelijk. Het toepassen van een glassoort met dezelfde dikte of met een dikkere opbouw is mogelijk. Bij een dikkere glasplaat dient wel rekening gehouden te worden met het aansluitdetail met het zinken dak.

In het maatwerkadvies is gerekend met zonwerende HR++ beglazing Pilkington Suncool. Deze beglazing heeft significant betere thermische eigenschappen als ook zonwerende eigenschappen.

3.1.3 Isolatie dichte delen dakkoepels

De dichte delen van de dakkoepels zijn nu voorzien van 80 mm minerale wol (zie afbeelding 1.).

De opbouw van het dak, van buiten naar binnen, is als volgt:

- Zink;
- Houten delen 22mm;
- Luchtspouw;
- Waterkerende folie;
- Minerale wol d= 80 mm;
- Dampremmende folie;
- Multiplex d=12 mm
- Stalen koker 160 x 60 x 5 mm.

In het maatwerkadvies is rekening gehouden met het opwaarderen van minerale wol tot een dikte van 120 mm. Uit de doorrekening blijkt dat dat deze maatregel een zeer minimale verbetering laat zien van het label.

Mocht ervoor gekozen worden om deze maatregel uit te voeren, dan dient aandacht besteedt te worden aan de nieuwe detaillering met specifiek aandachtspunt dat het detail zo ontworpen wordt dat er geen condensatie kan plaatsvinden.

3.2 Gevelpui bouwdeel A

De vliesgevel ter plaatse van de centrale hal levert warmte of koude klachten op. Daarnaast zijn er een aantal glaspanelen lek en dienen vervangen te worden. Als onderdeel van dit onderzoek dient te worden onderzocht of het mogelijk is om het glas en vliesgevel gedeeltelijk of totaal te vervangen.

3.2.1 Detaillering bestaand

In het digitaal archief zijn geen gedetailleerde tekeningen aanwezig van de vliesgevel en de opbouw daarvan. Daarom is er een destructief onderzoek uitgevoerd waarbij de gevel tijdelijk is losgemaakt, het glas tijdelijk is gededemonteerd en daarna weer teruggeplaatst. Door de constructie open te halen was het mogelijk om het detail nauwkeurig te bekijken en in kaart te brengen.

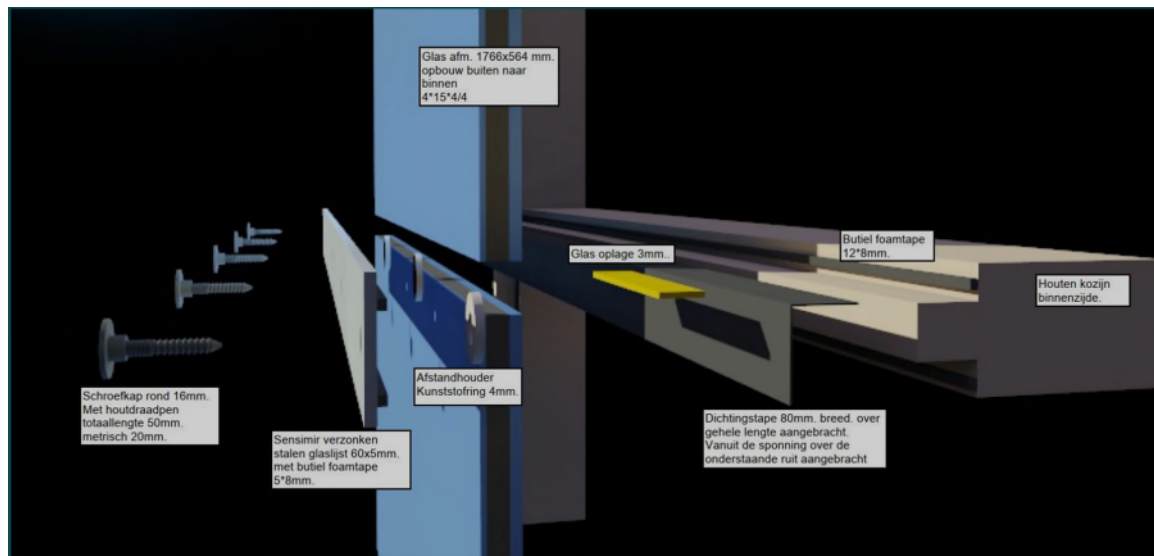
Op 28-08-2024 heeft Scheldebouw B.V. in opdracht van Antea Group de vliesgevel tijdelijk geopend om de detaillering samen met bouwkundig adviseur Gerard v/d Bergh goed te kunnen bekijken.

De opbouw van de vliesgevel van buiten naar binnen, is als volgt:

- Schroefkop Rond 16mm voorzien van binnendraad M5 houtdraadpen met een totaal lengte van 50mm. (waarvan metrisch 20mm);
- Sensimir stalen glaslijst 60*5mm. met butiel foamtape 5 mm. X 8 mm;
- Rubberen ring (afstandhouder tussen glaslijst en glas) 4mm;
- Dichtingstape vanuit sponning horizontaal over de ruit (achter glaslijst);
- Oplage glasblokken 3 mm;
- ARVAPLUS Z Clearlite HR beglazing met volgende opbouw:

- Buitenruit 4 mm;
- Spouw 15mm;
- Binnenruit 1mm;
- Gelaagde ruit 2x 4mm;
- Totale dikte 29mm.
- Aanslag (kozijn) is voorzien van een butiel foamtape 12mm x 8mm;
- Houten kozijnframe dat met M16 x1 70mm. Draadeind constructief gehouden wordt aan de buiten verzinkt stalen constructie.

In de figuur 2 hieronder is de opbouw weergegeven:



Figuur 2 Opbouw houten kozijn met stalen profiel

De totale spouwingdiepte is 37 mm. Deze bestaat uit het glas 29 mm + foamtape 8 mm = 37 mm. Indien een glassoort geselecteerd wordt met een dikker afmeting dan het bestaande glas zal het houten binnenkozijn aangepast moeten worden middels frasen tot de gewenste spouwingdiepte is bereikt. De uitvraag omschrijft echter te onderzoeken of het mogelijk is om de beglazing te vervangen van HR glas naar HR++. In de duurzaamheidsscan is gerekend met standaard HR++ beglazing welke aan de binnenzijde gelaagd is. Door deze beglazing, met eenzelfde dikte als de bestaande beglazing, toe te passen hoeft het houten binnenkozijn niet aangepast worden en kan de beglazing 1 op 1 vervangen worden.

Aandachtspunt bij vervanging is dat er rekeningen gehouden moeten worden met vervangen van de metalen houtdraaipennen welke nu op diverse locaties gecorrodeerd zijn.

3.2.2 Upcyclen bestaande beglazing

Het is tegenwoordig mogelijk om bestaand isolatie beglazing te upcyclen naar een hoogwaardiger glas. Omdat het upcyclen van glas een ontwikkeling is van de laatste jaren, zijn er op dit moment weinig partijen in de markt die dit glas onder CE-keurmerk kunnen aanbieden.

We zijn er vanuit gegaan dat de beglazing in de vliesgevel, in verband met de weerstandsklasse, vervangen dient te worden door éénzijdig gelaagd glas. In de praktijk betekent dit dat, bij gebruik van ge-upcycled glas, de beglazing zal bestaan uit beglazing welke voor 50% zal bestaan uit gerecycled glas. Het nieuwe gelaagde deel zal bestaan uit nieuw glas.

Voor het upcyclen van de beglazing welke huidig is toegepast is nader onderzoek nodig om te bepalen of het huidige glas hiervoor geschikt is. Als hieruit blijkt dat upcyclen mogelijk is naar de gewenste kwaliteit van de nieuwe beglazing, dient het huidige glas gedemonteerd te worden en zal deze fabrieksmatige aangepast worden naar de nieuwe beglazing.

Als alternatief kan onderzocht worden of het mogelijk is om gebruik te maken 50% gerecyclede HR++ beglazing. Deze beglazing maakt gebruik van gerecycled dubbel glas afkomstig uit andere panden. Standaard en gelaagd HR ++ beglazing is inmiddels beschikbaar met een maximale U-waarde van 1.1. IsoMAX (Assortiment circulair glas - isoMAX) is hiervoor één van de weinige leveranciers die deze beglazing kan leveren.

Of deze beglazing beschikbaar is ten behoeve van de Rechtbank dient nagegaan te worden bij de leverancier. Deze is afhankelijk van of de beschikbaar recyclebare beglazing in de hoeveelheden en afmetingen zoals gewenst beschikbaar zijn.

3.2.3 Weerstandsklasse vliesgevel

De weerstandsklasse van een gevel (bepaald in de NEN 5096) op het gebied van inbraak wordt bepaald door verschillende factoren die samen de inbraakwerendheid van het gevelelement vormen. Hier zijn de belangrijkste factoren:

Materiaal en Constructie:

- Type materiaal: sterkere materialen zoals staal of versterkt glas bieden hogere weerstand.
- Dikte en sterkte: dikkere en stevigere constructies zijn moeilijker te doorbreken.

Sloten en Beslag:

- Kwaliteit van sloten: hoogwaardige sloten met meerdere sluitpunten verhogen de inbraakwerendheid.
- Beslag: inbraakwerend beslag, zoals veiligheidsbeslag met kerntrekbeveiliging, speelt een cruciale rol.

Montage en Installatie:

- Correcte installatie: een goed geïnstalleerd gevelelement zonder zwakke punten is moeilijker te forceren.
- Verankering: sterke verankering in de muur of het kozijn voorkomt dat het element eenvoudig kan worden verwijderd.

In dit onderzoek is specifiek gekeken naar de weerstandsklasse van het glas. Er is geen certificaat aanwezig van de bestaande beglazing waarop terug te herleiden is wat de weerstandsklasse is van het huidig toegepaste glas.

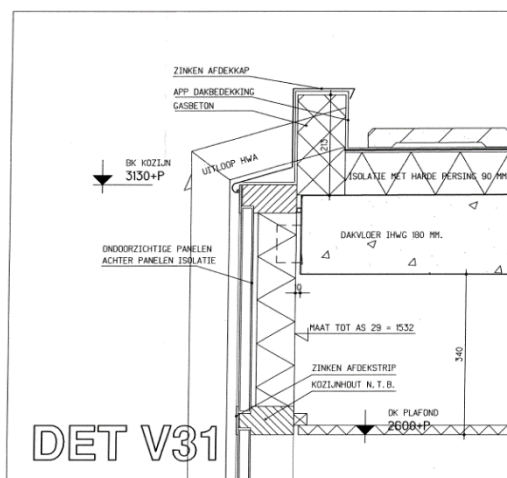
Indien de weerstandsklasse bepaald dient te worden, dient dit middels een manuele, statische of dynamische beproeving bepaald te worden. Bij vervanging dient bij de keuze voor het type beglazing rekeningen gehouden te worden met de weerstandsklasse welke door de RVB geëist wordt.

3.3 Dakisolatie bouwdeel A

Als onderdeel van het onderzoek is gevraagd om te onderzoeken of het mogelijk is om de bestaande isolatie op bouwdeel te verbeteren en/of dit mogelijk is met minimale dakrandhoogtes en de belasting van de bloembakken op bouwdeel A.

3.3.1 Dakrandhoogte

Het bestaande dak van bouwdeel heeft een dakrandhoogte van 120 mm (zie afbeelding). De isolatieplaten welke toegepast zijn, bestaan uit 90 mm dikke isolatie met een harde persing. De druksterkte van deze isolatie is onbekend.



Figuur 3 detail dakrand volgens tekening
100184G01_BGB000_wessels028

3.3.2 Toe te passen isolatie

Gezien de geringe dakrandhoogte adviseren wij om bij vervanging van het isolatiepakket op de platte daken een isolatieplaat toe te passen welke niet dikker is dan de huidige toegepaste isolatie.

In de duurzaamheidsscan hebben we dan ook gekozen voor de Kingspan Therma TR 26 Platdak Plaat met een dikte van 90 mm. Deze plaat heeft een significant betere U-waarde dan de huidige isolatie. Daarnaast heeft deze plaat een druksterkte van 120 kPa (12.000 kg/m²) bij 10% vervorming. Bij vervanging van het dakpakket is aandacht vereist betreffende het gewicht van de bloembakken.

3.3.3 Aansluiting lood op opgaand werk

Naast dat de dakrandhoogte minimaal (hoogte 120 mm) is uitgevoerd is ook het lood tegen de opgaande aansluitende gevels minimaal (zie afbeelding 1).

Indien bij dit detail lekkage ontstaat adviseren wij om middels destructief onderzoek (het verwijderen van stenen boven het lood) te onderzoeken of het lood tegen het binnenblad voldoende omhoogloopt.



Afbeelding 1.

4. Installatietechnische aanpassingen

4.1 Bestaande situatie

In bouwdeel A van het paleis van justitie Den Bosch zijn diverse functies gehuisvest zoals centrale hal, zittingszalen, cellenblok en archief.

De warmteopwekking vindt plaats met 3 stuks gasgestookte cv-ketels met een gezamenlijk verwarmingsvermogen van ca. 3000 kW.

De ontwerptemperaturen zijn 90°C aanvoer en 70°C retour.

De koude opwekking vindt plaats met 2 stuks koelmachines met een gezamenlijk koelvermogen van ca. 550 kW. De ontwerptemperaturen zijn 6°C aanvoer en 12°C retour.

Er loopt een traject om over te gaan op een nieuw warmte- en koude opwekking systeem met een WKO-doublet en warmtepompen. In de huidige situatie is een deel van deze aanpassing operationeel. Het WKO-doublet moet nog worden aangebracht. Om de reeds geïnstalleerde warmtepompen te kunnen gebruiken is tijdelijk een droge koeler aangebracht.

De technische installaties zijn gespiegeld opgebouwd, dat wil zeggen de rechterkant (Oostzijde) en de linkerkant (Westzijde) van het pand hebben een eigen installatie. In 2 technische ruimten in de kelder (links RK 7 en rechts RK 8) zijn de technische installaties aangebracht. Vanaf de technische ruimten worden alle ruimten voorzien van ventilatielucht. In het kanalenstelsel zijn per ruimte diverse na-regelingen aangebracht in de vorm van variabel volume kleppen (VAV) en elektrische naverwarmers. De naregelingen zijn vaak weggewerkt achter plafonds en in schachten en daardoor moeilijk bereikbaar.

Voor het ventileren en klimatiseren van de ruimten zijn in 1996 7 luchtbehandelingssystemen aangebracht. Deze luchtbehandelingskasten zijn sterk verouderd en versleten, met name de ventilatoren zijn niet meer betrouwbaar. De behuizing van de luchtbehandelingskasten is opgebouwd met stijlen en panelen, deze zijn nog in een goede staat.

Bij de 5 luchtbehandelingskasten voor de zittingszalen, centrale hal en cellenblok zijn provisorische aanpassingen gedaan met de bedoeling om voldoende koeling te waarborgen.

In luchtbehandelingskasten is een opening gemaakt tussen de toe- en afvoer luchtstroom waardoor een recirculatiesysteem ontstaat. Deze openingen zijn dichtgelegd met een houten plaat (zie afbeelding 2.). Zodra de ruimtetemperaturen in de zomer te hoog worden, worden de platen weggenomen om minder buitenlucht te koelen. Hierdoor is er meer koeling beschikbaar voor de ruimten. Nadeel hierbij is dat er dus ook minder verse lucht in de ruimten komt.



Afbeelding 2.

In de onderstaande tabellen en de principeschema's zijn de specificaties van de bestaande luchtbehandelingskasten opgenomen.

Cellenblokken links	Fabricaat	Type	Capaciteit	Bouwjaar	Opmerking
RK 7-L toevoer	Ned air	NKD 10.14		1996	Pos L
L x b x h =		6640 x 1050 x 1400			
Filter					Met delta P
Warmtewiel					Met vochtoverdracht
Verwarmingsbatterij		Water 90-70°C	35 kW		Vorstthermostaat
Koelbatterij		Niet aanwezig			
Toevoer ventilator		2,2 kW elektrisch	4.600 m3/h		450 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil
RK 7-L afvoer	Ned air	NKD 10.14		1996	Pos L
Filter					
Warmtewiel	Klingenburg	KR4			Rendement 71%
Afvoer ventilator		2,2 kW elektrisch	4.600 m3/h		450 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil

Tabel 1 Cellenblokken

Archieven A1/D1/B2 links	Fabricaat	Type	Capaciteit	Bouwjaar	Opmerking
RK 7-K toevoer	Ned air	NKD 14.14		1996	Pos K
L x b x h =		8370 x 1400 x 1400			
Filter					Met delta P
Warmtewiel	Klingenburg	KR4			Met vochtoverdracht
Mengsectie		Recirculatie	0-100%		Kleppensectie
Koelbatterij		Water 6-12°C	32 kW		Vorstthermostaat
Verwarmingsbatterij		Water 90-70°C	42 kW		
Toevoer ventilator		4,0 kW elektrisch	8.300 m3/h		320 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil
RK 7-K afvoer	Ned air	NKD 14.14		1996	Pos K
Filter					
Stoombevochtiger	Vapac		20 kg/uur		
Warmtewiel	Klingenburg	KR4			Rendement 69%
Afvoer ventilator		4,0 kW elektrisch	8.300 m3/h		260 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil

Tabel 2 Archieven A1/D1/B2 links

Zittingszalen links	Fabricaat	Type	Capaciteit	Bouwjaar	Opmerking
RK 7-B toevoer	Ned air	NKD 28.28		1996	Pos B
L x b x h =					
Filter					Met delta P
Warmtewiel	Klingenburg	KR4			Met vochtoverdracht
Mengsectie		Provisorisch	2 x 800x350		Openingen gezaagd
Verwarmingsbatterij		Water 90-70°C	183 kW		Vorstthermostaat
Koelbatterij		Water 6-12°C	124,6 kW		
Toevoer ventilator		18,5 kW elektrisch	33.000 m3/h		650 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil
Stoombevochtiger			20 kg/h		
RK 7-B afvoer	Ned air			1996	Pos B
Filter					
Warmtewiel	Klingenburg	KR4			Rendement 71%
Afvoer ventilator		15,0 kW elektrisch	8.300 m3/h		600 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil

Tabel 3 Zittingszalen links

Centrale hal links	Fabricaat	Type	Capaciteit	Bouwjaar	Opmerking
RK 7-M toevoer	Ned air	NKD 14.14		1996	Pos M
L x b x h =		7330 x 1400 x 1400			
Filter					Met delta P
Warmtewiel	Klingenburg	KR4 II R			Met vochtoverdracht
Mengsectie		Provisorisch	800x350		Opening gezaagd
Verwarmingsbatterij		Water 90-70°C	53 kW		Vorstthermostaat
Koelbatterij		Water 6-12°C	24kW		
Toevoer ventilator		3,0 kW elektrisch	7.000 m3/h		250 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil
RK 7-M afvoer	Ned air	NKD		1996	Pos M
Filter					
Warmtewiel	Klingenburg	KR4 II R			Rendement 71%
Afvoer ventilator		3,0 kW elektrisch	7.000 m3/h		300 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil

Tabel 4 Centrale hal links

Archieven A2/C1/B1 rechts	Fabricaat	Type	Capaciteit	Bouwjaar	Opmerking
RK 8-K toevoer	Ned air	NKD 14.14		1996	Pos K
L x b x h =		8370 x 1400 x 1400			
Filter					Met delta P
Warmtewiel	Klingenburg	KR4			Met vochtoverdracht
Mengsectie		recirculatie	0-100%		Kleppensectie
Koelbatterij		Water 6-12°C	32 kW		Vorstthermostaat
Verwarmingsbatterij		Water 90-70°C	42 kW		
Toevoer ventilator		4,0 kW elektrisch	8.300 m3/h		320 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil
RK 8-K afvoer	Ned air	NKD 14.14		1996	Pos K
Filter					
Stoombevochtiger	Vapac		20 kg/uur		
Warmtewiel	Klingenburg	Micro Max 370			Rendement 69%
Afvoer ventilator		4,0 kW elektrisch	8.300 m3/h		260 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil

Tabel 5 Archieven A2/C1/B1 rechts

Zittingszalen rechts	Fabricaat	Type	Capaciteit	Bouwjaar	Opmerking
RK 8-B toevoer	Ned air	NKD 28.28		1996	Pos B
L x b x h =					
Filter					Met delta P
Warmtewiel	Klingenburg	KR4			Met vochtoverdracht
Mengsectie		Provisorisch	2 x 800x350		Openingen gezaagd
Verwarmingsbatterij		Water 90-70°C	183 kW		Vorstthermostaat
Koelbatterij		Water 6-12°C	124,6 kW		
Toevoer ventilator		18,5 kW elektrisch	33.000 m3/h		650 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil
Stoombevochtiger			20 kg/h		
RK 8-B afvoer	Ned air			1996	Pos B
Filter					
Warmtewiel	Klingenburg	KR4			Rendement 71%
Afvoer ventilator		15,0 kW elektrisch	8.300 m3/h		600 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil

Tabel 6 Zittingszalen rechts

Centrale hal rechts	Fabricaat	Type	Capaciteit	Bouwjaar	Opmerking
RK 8-M toevoer	Ned air	NKD 14.14		1996	Pos M
L x b x h =		7330 x 1400 x 1400			
Filter					Met delta P
Warmtewiel	Klingenburg	KR4 II R			Met vochtoverdracht
Mengsectie		Provisorisch	800x350		Opening gezaagd
Verwarmingsbatterij		Water 90-70°C	53 kW		Vorstthermostaat
Koelbatterij		Water 6-12°C	24kW		
Toevoer ventilator		3,0 kW elektrisch	7.000 m3/h		250 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil
RK 8-M afvoer	Ned air	NKD		1996	Pos M
Filter					
Warmtewiel	Klingenburg	KR4 II R			Rendement 71%
Afvoer ventilator		3,0 kW elektrisch	7.000 m3/h		300 Pa extern
Frequentieregelaar					Regeling drukverschil

Tabel 7 Centrale hal rechts

4.2 Probleemstelling en mogelijke oplossing

In onderstaande paragrafen worden de problemen met betrekking tot de klimaatinstallatie omschreven in relatie tot de klachten en in relatie tot de aanpassing naar een WKO-systeem met laag temperatuur verwarming en hoog temperatuur koeling.

4.3 Luchtbehandelingskasten in de kelder

De huidige luchtbehandelingskasten in de kelder hebben forse afmetingen, de luchtkanalen van buiten naar de luchtbehandelingskasten en ook naar de ruimten zijn in een krappe ruimte aangebracht.

Indien gekozen zou worden om de luchtbehandelingskasten te vervangen dan zullen de nieuwe kasten moeten voldoen aan Europese regelgeving waardoor de kasten ca. 30% breder en hoger worden. De lengte zal minimaal wijzigen. Als uitgangspunt is genomen dat de bestaande afmetingen van de technische ruimten gehandhaafd blijft, er wordt dus geen ruimte opgeofferd van de bestaande archief ruimten. Hierdoor achten wij het niet mogelijk om de nieuwe luchtbehandelingskasten in de technische ruimte te plaatsen. De bestaande behuizing van de luchtbehandelingskasten is een dermate goede staat dat deze hergebruikt kan worden in het geval van reviseren.

Een mogelijk nadeel van reviseren is dat de luchtsnelheid in de luchtbehandelingskasten hoger is dan bij nieuwe luchtbehandelingskasten. Bij een hogere luchtsnelheid is de weerstand in de luchtbehandelingskast hoger en hierdoor is het elektriciteitsgebruik hoger, de ventilatoren moeten dan meer opvoerhoogte realiseren. Dit mogelijke nadeel wordt voor een groot deel opgeheven door in de nieuwe situatie te regelen op basis van CO₂. Als ruimten minder lucht nodig hebben wordt er ook minder geventileerd waardoor gedurende een grote periode de snelheid weer omlaag zal gaan. In de energieberekening is rekening gehouden met het reviseren van de luchtbehandelingskasten.

Er wordt geadviseerd om de luchtbehandelingskasten te reviseren, hierbij worden de onderstaande werkzaamheden uitgevoerd:

- Ventilatoren vervangen voor EC-ventilatoren. Frequentieregelaars vervallen;
- Nieuwe verwarmingsbatterijen op basis van laagtemperatuur verwarming;
- Nieuwe koelbatterijen op basis van hoog temperatuur koeling;
- Nieuwe warmtewielen met warmte en vochtuitwisseling;
- Provisioneel aangebrachte bypass openingen t.b.v. recirculatie worden hersteld;
- Nieuwe filterframes worden aangebracht;
- Roestplekken worden bijgewerkt;

- Hang- en sluitwerk wordt gecontroleerd en werkend gemaakt;
- De vloer van de luchtbehandelingskast wordt gecoat;
- De klepsecties inclusief servomotor worden vervangen.

Gereviseerde luchtbehandelingskasten hebben na revisie een technische levensduur van ten minste 15 jaar.

Door het toepassen van een nieuw warmtewiel wordt een beter rendement gerealiseerd in zowel de zomer als in de winterperiode. Hierdoor zullen de benodigde verwarming- en koel vermogen in de nieuwe situatie lager zijn. De nieuwe verwarmings- en koelbatterijen zullen worden geselecteerd op basis van het verlaagde vermogen.

4.4 Aansluiting op de WKO-installatie

De toekomstige warmte- en koud opwekking met de WKO en warmtepompen zal functioneren met een laagtemperatuur verwarmen (50 – 40°C) en een hoog temperatuur koelen (10 – 17°C). Dit betekent dat de bestaande leidingen tussen de warmteopwekking en de luchtbehandelingsinstallatie vervangen moeten worden.

De bestaande aansluitingen tussen de cv-ketels en koelmachine kunnen in bedrijf blijven tot het moment van omschakeling. Bij het aanpassen van de luchtbehandeling dienen nieuwe leidingen te worden aangebracht tussen de technische ruimten en de nieuwe warmtepompinstallatie. Bij deze nieuwe leidingen dienen ook nieuwe verdelers/verzamelaar te worden aangebracht.

Op de bijgevoegde principeschema's in de bijlage is de bestaande en nieuwe situatie weergegeven.

4.5 Zittingszalen

In de zittingszalen zijn klachten over de ruimtetemperatuur. Dit wordt gedeeltelijk veroorzaakt doordat de zittingszalen op de begane grond en de verdieping gecombineerd zijn op 1 klimaatsysteem. In de zittingszalen is veel warmteontwikkeling veroorzaakt door de lichtkoepels, op de begane grond zijn er geen lichtkoepels.

4.5.1 Koellastberekening

Er is een koellastberekening gemaakt voor zittingszaal A1.29 om inzicht te krijgen in de diverse opties van nieuwe beglazing.

Er zijn 3 berekeningen uitgevoerd van deze ruimte met verschillende beglazing.

De resultaten van de koellastberekeningen zijn in onderstaande tabel 8 weergegeven.

Variant	Koellast	Glas type	U-waarde inclusief kozijn	G-waarde
Bestaande beglazing	7506 W	HR-dubbelglas	3,6	0,60
Nieuwe zonwerende beglazing	5176 W	HR++ Pilkington Suncool	1,7	0,18
Nieuwe zonwerende beglazing met buitenzonwering	4892 W	HR++ Pilkington Suncool met screens	1,7	0,11

Tabel 8 resultaten van de koellastberekeningen

De in het maatwerkadvies aangehouden nieuwe zonwerende beglazing geeft een vermindering van de koellast van 31%. Indien nieuwe zonwerende beglazing en nieuwe buitenzonwering wordt toepast zal de koellast dalen met 35%.

De buitenzonwering wordt niet geadviseerd in verband met het kleine voordeel ten opzichte van de zonwerende beglazing in relatie tot de hoge investering voor buitenzonwering.

4.5.2 Bestaande situatie zittingszalen

50% van de zittingszalen zijn aangesloten op een gezamenlijke luchtbehandelingskast. De conditie van de toevoerlucht wordt bepaald op gemiddelde behoefte van die zittingszalen. Elke zittingszaal heeft een naregeling in de vorm van een VAV-klep en een elektrische verwarmingsbatterij.

In de bestaande situatie worden de VAV-klep en elektrische verwarmingsbatterij gebruikt om de temperatuur in de betreffende zittingszaal te regelen.

4.5.3 Nieuwe situatie zittingszalen

Wij adviseren om de regeling van de VAV-kleppen uit te breiden met een regeling op basis van het gemeten CO₂ niveau in de betreffende zittingszaal. De luchthoeveelheid wordt in beginsel geregeld op basis van CO₂ en zal verminderen bij geen of lage bezetting. Als meer personen aanwezig zijn zal de luchthoeveelheid toenemen. Als vervolgens de heersende ruimtetemperatuur aanleiding geeft om meer of minder lucht toe te voeren dan overruled deze de regeling op basis van CO₂.

Door de toepassing van de zonwerende beglazing zal het temperatuurverschil tussen de zittingszalen op de begane grond en de verdieping sterk verminderen. Als uitgegaan wordt van dezelfde luchthoeveelheid naar de zittingszalen bij maximale koellast zal de aanvoertemperatuur naar de zalen hoger worden.

Door de zonwerende beglazing en door de nieuwe regelstrategie van VAV-kleppen zullen de koude klachten verminderen.

4.6 Archieven

Om de archieven te laten voldoen aan de eisen van de archiefwet 1995 moet de toevoerlucht worden bevochtigd of ontvochtigd.

De gangbare eisen voor een archief zijn:

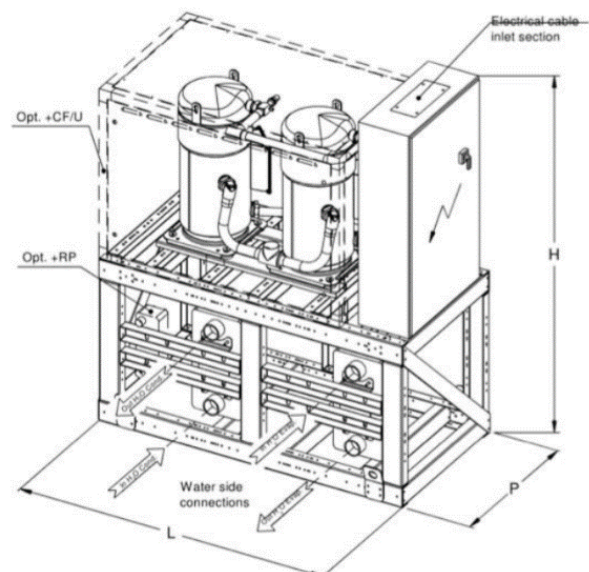
- Temperatuur tussen 18 en 20°C;
- Luchtvochtigheid tussen 35 en 45%RV.

De bestaande koelinstallatie met de koelmachine heeft een aanvoer watertemperatuur van 6°C. Met deze temperatuur is het eigenlijk niet mogelijk om voldoende te ontvochtigen. Voor een goede ontvochtiging is een lagere aanvoer watertemperatuur nodig van 3°C.

Bij de overgang naar de nieuwe warmte- koude opwekking wordt de water aanvoertemperatuur 10°C vanaf de WKO/warmtepomp.

We stellen voor om bij de luchtbehandelingskasten voor de archieven een water-water koelmachine op te stellen. Met deze koelmachine wordt een aanvoer watertemperatuur van 3°C geproduceerd. De koelmachine wordt aangesloten op het WKO systeem. Zie principeschema (zie bijlage 2) voor de voorgestelde aanpassing.

De koelmachine kan in de technische ruimte opgesteld worden in de buurt van de luchtbehandelingskast. De afmetingen zijn l x b x h = 1500 x 750 x 1600.



De luchtbehandelingskasten zijn uitgevoerd met warmteterugwinning met een warmtewiel. Met het nieuwe warmtewiel wordt niet alleen warmte teruggewonnen, maar er zal ook vochtuitwisseling zijn. Dit is gunstig voor het ontvochtigen in de zomersituatie. Tegelijk is het zo dat er minder ontvochtiging nodig is bij geen of een minimale hoeveelheid buitenlucht. Om die reden is er een combinatie mogelijk met deze luchtbehandelingskasten. Er kan afvoerlucht gerecirculeerd worden en er kan buitenlucht worden ontvochtigd met het warmtewiel.

Om de juiste minimale buitenlucht in te stellen is het van belang om te weten hoeveel personen werkzaam zijn in de archieven. In de archieven zijn enkele werkplekken ingericht. Door de gebruiker zou een uitgangspunt kunnen worden vastgesteld hoeveel personen er gelijktijdig kunnen werken in de archieven. Vervolgens kan 50 m³/h per persoon worden ingesteld als nominale buitenlucht hoeveelheid bij maximale personele bezetting. Stel dat het uitgangspunt is 10 personen, dan is 10 x 50 = 500 m³/h de nominale hoeveelheid buitenlucht. Vervolgens kan het CO₂ niveau continu worden gemeten en op basis van het heersende CO₂ niveau kan de hoeveelheid buitenlucht worden verlaagd door verstelling van de luchtkleppen. Hiermee wordt een goed klimaat gerealiseerd voor het personeel en ook minimaal energie gebruikt.

4.7 Regeltechniek

De bestaande regelinstallatie is gebouwd in 2 stuks regelkasten RK7 en RK8. Vanuit deze regelkasten worden alle klimaatinstallaties in die technische ruimte geregeld. De regelinstallatie zal worden aangepast aan de nieuwe regelstrategie op onderstaande punten:

- Huidige functies zullen gehandhaafd worden.
- Vervangen van alle veldapparatuur t.b.v. de luchtbehandelingskasten zoals verwarmingsregelkleppen, koelingsregelkleppen, luchtregelkleppen, servomotoren, temperatuur-, vocht-, druk-opnemers.
- Vervangen van de VAV-regelkleppen en elektrische luchtverwarmer t.b.v. de zittingszalen.
- Toevoegen van een regeling op basis van CO₂ met temperatuurbewaking voor de archieven zodat de toe- en afvoerluchthoeveelheid in de zittingszalen wordt geregeld. Bij de aanwezigheid van veel personen in de zittingszaal wordt maximaal geventileerd, bij een lage bezetting wordt het luchtdebiet verlaagd tot een aanvaardbaar CO₂ gehalte. Indien de ruimtetemperatuur oploopt bij lage bezetting zal er meer lucht worden toegevoerd ongeacht het CO₂ niveau.
- Toevoegen van een regeling op basis van CO₂ voor de archieven zodat meer of minder buitenlucht wordt toegevoerd met een gelijkblijvend luchtcirculatie. Dit wordt gerealiseerd door de verhouding buitenlucht en recirculatielucht te regelen met de kleppensecties in de mengsectie van de luchtbehandelingskast. Op basis van de te verwachten hoeveelheid personen in de archieven zal een minimale en maximale buitenluchthoeveelheid worden ingesteld.
- Toevoegen regeling water-water warmtepomp ten behoeve van ontvochtiging in de archieven.
- Toerenregeling op basis van direct aangedreven gelijkstroommotoren in plaats van de huidige frequentieregeling.
- Injectie-mengregeling met 2-weg regelafsluiters toepassen in plaats van de bestaande verdeel regeling met 3-weg regelafsluiters.

Voor een soepele overgang met minimale overlast van de bestaande naar de nieuwe situatie, stellen we voor om voor elke nieuwe luchtbehandelingskast een nieuwe regelkast op te nemen. De nieuwe regelkasten worden naast de luchtbehandelingskast opgesteld.

In elke technische ruimte zal ook een nieuwe regelkast worden opgenomen voor de overkoepelende onderdelen.

Alle regelkasten zullen onderling communiceren via een data verbinding.

5. Uitvoering

De uitvoering van de werkzaamheden vraagt een goede planning.

Zowel de bouwkundige en installatietechnische werkzaamheden zijn zo ingrijpend dat ruimten en/of delen van het gebouw tijdelijk niet in gebruik kunnen zijn.

De benodigde tijd waarop ruimten en/of bouwdelen buiten bedrijf zijn worden geminimaliseerd door prefabricage en goede voorbereiding.

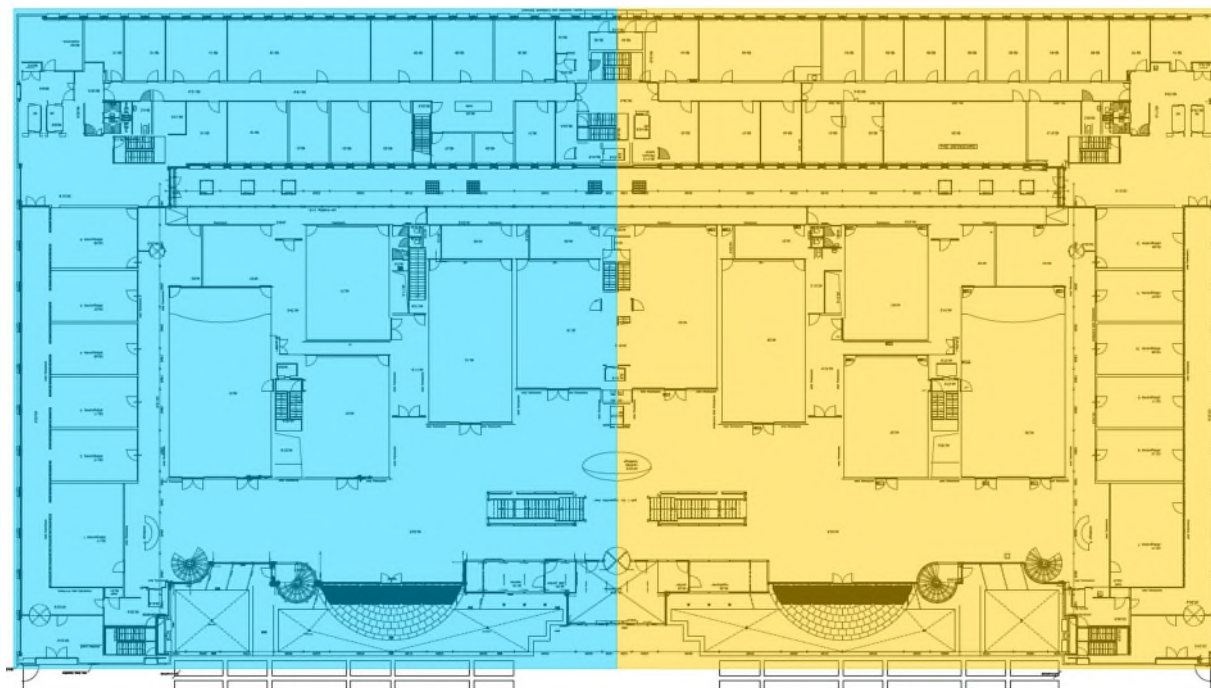
De gebruiker moet rekening houden met de volgende ingeschatte buiten-bedrijf perioden.

Onderdeel	Buiten bedrijf periode	Opmerking
Vliesgevel	2 weken per sectie	Totaal 10 secties
Vliesgevel entreegebied	4 weken	Tijdelijk entree op een andere locatie realiseren
Lichtkoepels zittingszalen	1 week per zittingszaal	Uit te voeren tijdens aanpassen revisie LBK
Lichtkoepels centrale hal	1 week per sectie	Totaal 10 secties
Lichtkoepels trappenhuis	1 week	Totaal 2 stuks
Luchtbehandeling zittingszalen	4 weken (per bouwdeel)	50% zittingszalen beschikbaar
Luchtbehandeling archieven	3 weken (per bouwdeel)	Geen klimaatbeheersing in deze periode
Luchtbehandeling centrale hal	3 weken (per bouwdeel)	Geen klimaatbeheersing in deze periode
Luchtbehandeling cellenblokken	3 weken	Geen klimaatbeheersing in deze periode
Leidingnet tussen warmte- koude opwekking en technische ruimten	4 weken	Kan plaatsvinden zonder onderbreking
Nieuwe verdelers verwarming en koeling in de technische ruimten	6 weken	Kan plaatsvinden zonder onderbreking

Tabel 9 Buiten bedrijf perioden

Het gebouw is symmetrisch opgebouwd met een identieke oostzijde en westzijde. Het lijkt ons verstandig om rekening te houden met een minimale periode waarin één zijde geheel buiten gebruik is.

In de planning kan rekening worden gehouden met combinaties. Bijvoorbeeld zodat de planning van de buitenbedrijf periode voor de lichtkoepels zittingszalen zal samenvallen met de buitenbedrijf periode voor de revisie van de luchtbehandelingskast voor de zittingszalen.



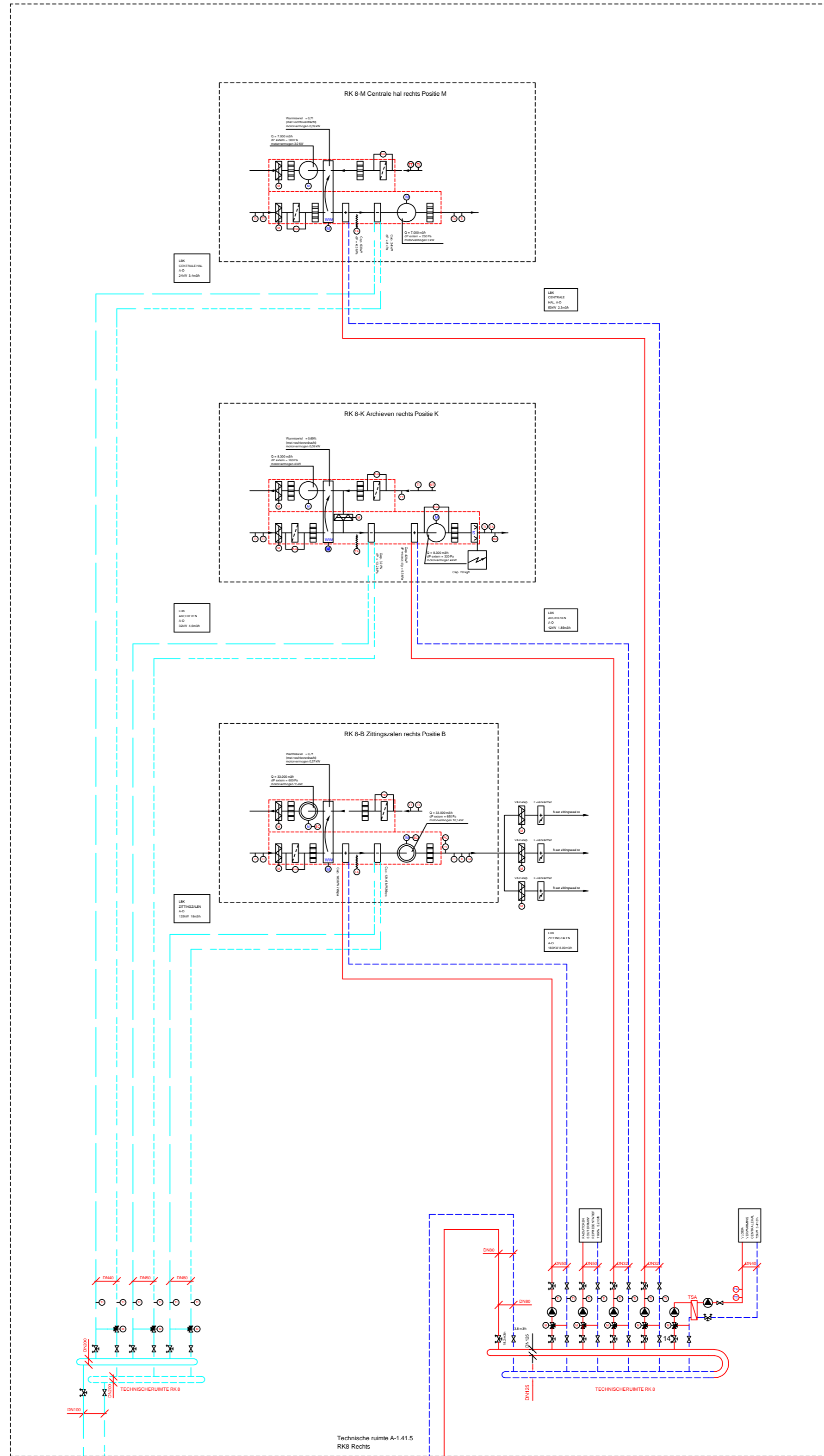
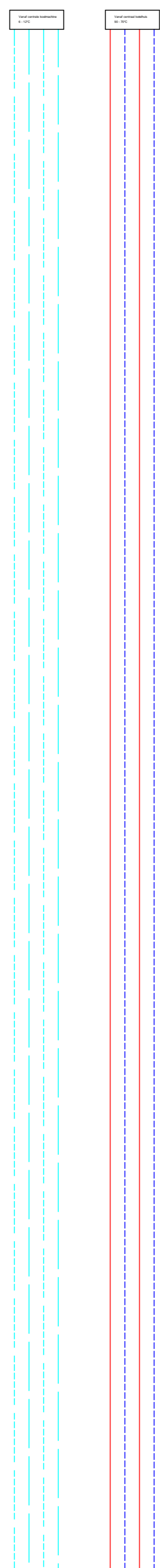
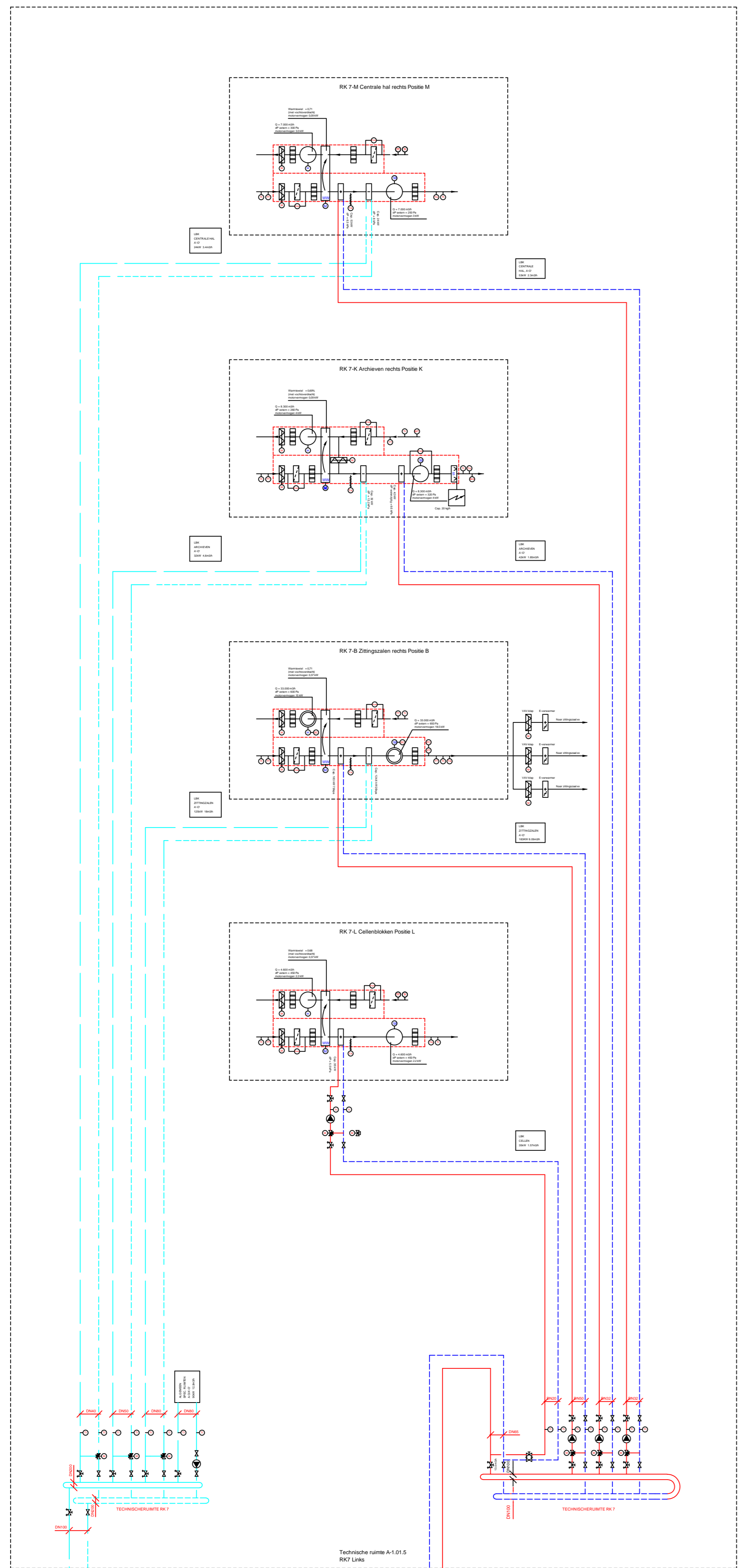
Plattegrond fasering; Links (RK7)

Rechts (RK8)

Bijlage 1 Maatwerkadvies

Bijlage 2 Principeschema klimaatinstallatie

- 478499-W-01 Principeschema werktuigbouwkundige installaties, bestaande situatie
- 478499-W-02 Principeschema werktuigbouwkundige installaties, nieuwe situatie



Opdrachtgever	Tekenaar	Schakel
RVB	Frank van Velsen	n.v.t.
Projectomschrijving	Projectleider	Formaat
Rechtbank Den Bosch	Bert Verhoofstad	A0
Aanpassingen luchtbehandeling bouwdeel A		Blad in Bladen
		1 IN 1
Tekeningomschrijving	Status	Wijziging
Principeschema bestaande situatie	VOORONTWERP	CO
Werktuigbouwkundige installaties	www.anteagroup.nl	
Tekeningnummer		
478499-W-01		



Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1700 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Zutphenseweg 31D
7418 AH Deventer
Postbus 321
7400 AH Deventer

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl