

Gemeente Doesburg Energiescan Voor verduurzaming Stadskantoor rapport



Projectnummer: P005751.ZV.RE.001
Versie: 1.1
Datum: 2023-09-14
Auteur: G. Thijssen

Inhoudsopgave

1. Contactgegevens	2
2. Algemeen	3
2.1. Inleiding.....	3
2.2. Algemene uitgangspunten	3
2.3. Omschrijving gebouw.....	4
2.4. Subsidies	4
2.5. Energiebalans	4
3. Bestaande situatie	4
3.1. Huidige installatie	4
3.2. Ventilatie	4
3.3. Verwarming.....	6
3.4. Koeling.....	7
3.5. Aanvullende koeling.....	8
3.6. Meet- & Regelinstallatie	8
4. Verduurzaming	8
4.1. Functionele omschrijving verbetervoorstellen.....	8
4.1.1. Archief gebied	8
4.1.2. Kantoorgebied en publieksfuncties.....	9
4.2. Verlichting	10
4.3. Zonnepanelen	10
5. CO2 reductie	11
5.1. D1. Warmtepomp < 70 kW (archiefgebied).....	11
5.2. Warmtepomp >70 kW met afgiftenet	11
5.3. D.5 Luchtdicht maken luchtkanalensysteem.....	11
5.4. D.7 Koude- en warmte-terugwinsysteem uit ventilatielucht	11
5.5. E.1 LED verlichting	12
5.6. F.2 HR-pompen	12
5.7. J.1 Infrarood stralingsverwarming.....	12
6. Investerings	13

Versie beheer en overzicht wijzigingen

Versie	Status	Datum	Wijzigingen
1.0	Opzet	2023-08-21	Eerste opzet rapport
1.1	Definitief	2023-08-23	Aanpassing na opname
1.2	Definitief	2023-09-14	CO2 reductie toegevoegd

1. Contactgegevens

Opdrachtgever	:	Gemeente Doesburg Philippus Gastelaarstraat 2 6981 BH Doesburg Postbus 100 6980 AC Doesburg Tel 0313 481313 Marinus Lenselink Tel 0313 481362
Locatie	:	Stadskantoor Doesburg Leigraafseweg 8 6983 BP Doesburg Tel 0313 481313
Installatie advies	:	Van Dorp afdeling Advies en Ontwerp Mercurion 14 6903 PZ Zevenaar Postbus 3 6900 AA Zevenaar Tel 0316 520111 Dhr. Geert Thijssen Tel 06 13552435 Dhr. Gerald Arns Tel 06 55736139

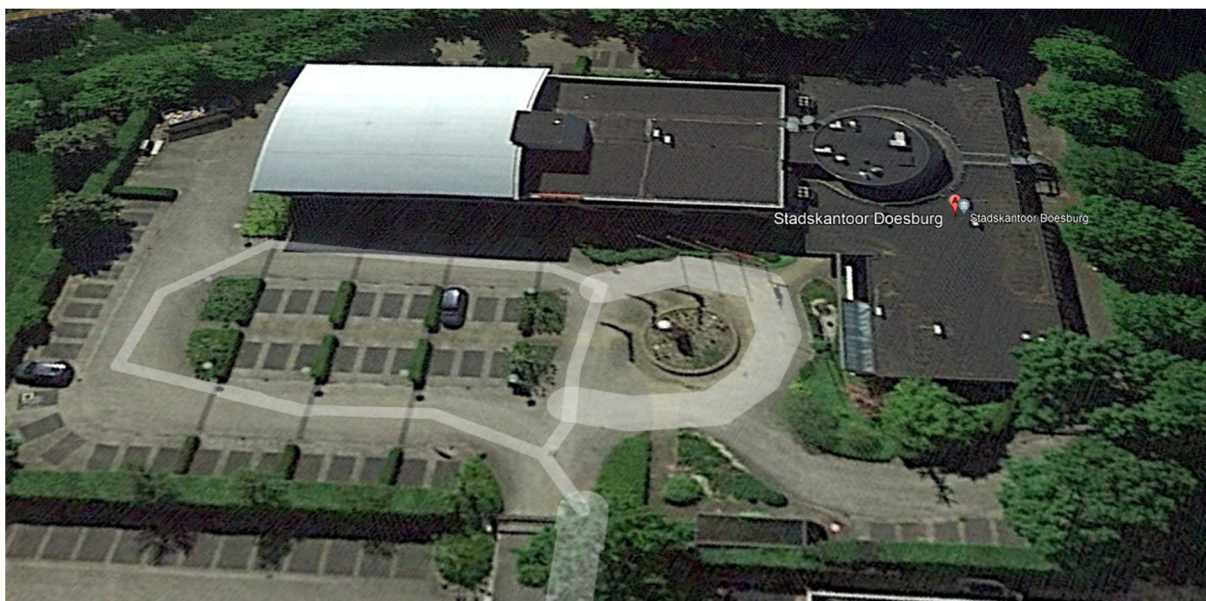
2. Algemeen

2.1. Inleiding

De gemeente heeft haar kans gegrepen en een relatief modern, goed gesitueerd pand op de Leigraaf gekocht. Dit pand heeft allereerst een transformatie ondergaan die nodig om er snel kantoor werkzaamheden te kunnen starten. Hierbij is direct de kanttekening gemaakt dat diverse installaties in het pand aan het eind van hun levensduur waren, een aantal nog werkend zijn, een aantal ook niet. Na de in gebruik name van de eerste verdieping en de 2^e verdieping moet er nog een vernieuwing plaats vinden van de warmte en koude opwekking, luchtbehandeling en de regeltechniek in het pand. Hierbij is een duurzaamheids uitgangspunt geformuleerd door de opdrachtgever.

In dit document zullen we het pand in een aantal snelle stappen tegen het licht houden voor een verduurzaming. Daarbij moeten we een goed binnenklimaat wel garanderen.

Het pand kenmerkt zich door een wisselend gebruik, daarbij zijn er zones waar verschillende gebruiksperiodes voor gelden.



Afb. 1: Het kantoor met parkeerterrein.

2.2. Algemene uitgangspunten

- Diverse overleggen.
- Installatietekeningen van Beter Horen.
- Het totale oppervlak is ongeveer 3.480 m².
- Het pand is gebouwd in 1998.

2.3. Omschrijving gebouw

De locatie van het pand is Leigraafseweg 8, 6983 BP te Doesburg. Het bouwjaar volgens de Basis registratie Adressen en Gebouwen is 1998 en het pand heeft een gebruiks oppervlakte van 3479 m². Het pand heeft als gebruiksbestemming kantoorfunctie, ruim 75% van het pand is voor deze functie in gebruik. Er is op 6 februari 2019 ene energielabel geregistreerd. Het afgegeven label is een energielabel A. Dit label komt ons inziens niet overeen met de aangetroffen situatie.

2.4. Subsidies

Een gemeente kan voor subsidies alleen aanspraak maken op de DuMaVa regeling, hieraan zijn de nodige voorwaarden verbonden, zoals een energieadvies waarin de aangevraagde maatregel is aangegeven. De komende tender is vanaf 18 september geopend. Opdracht verstrekking mag pas nadat een eventuele DuMaVa aanvraag is ingediend.

Voor andere info zie: <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/dumava/voorwaarden>

2.5. Energiebalans

Het pand heeft ca. 3 jaar leeg gestaan, er is dus geen met de werkelijkheid overeenkomende energiebalans beschikbaar.

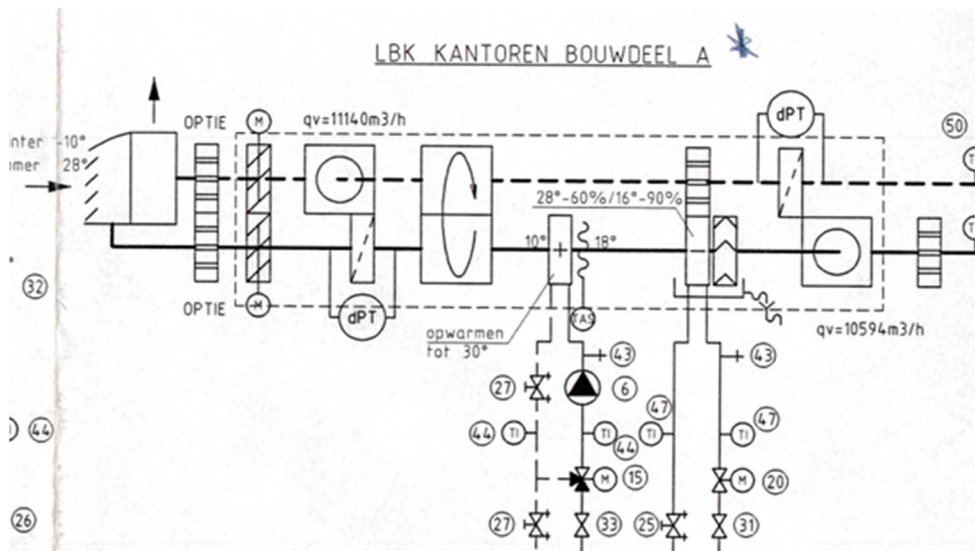
3. Bestaande situatie

3.1. Huidige installatie

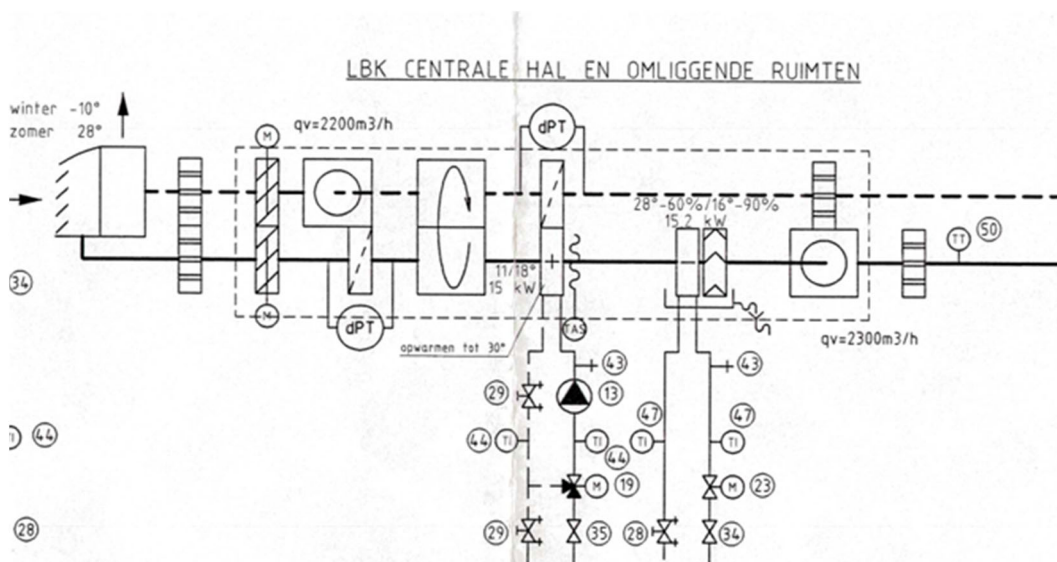
Het pand wordt verwarmd met een hoog gestookte CV installatie. Afgifte is heel divers, enkele radiatoren, luchtbehandeling en naverwarming op luchtbehandeling, en de oude expeditie wordt verwarmd met hoog temperatuur stralingspanelen. Voor het zomer comfort is er een wirwar aan airconditionings systemen aanwezig.

3.2. Ventilatie

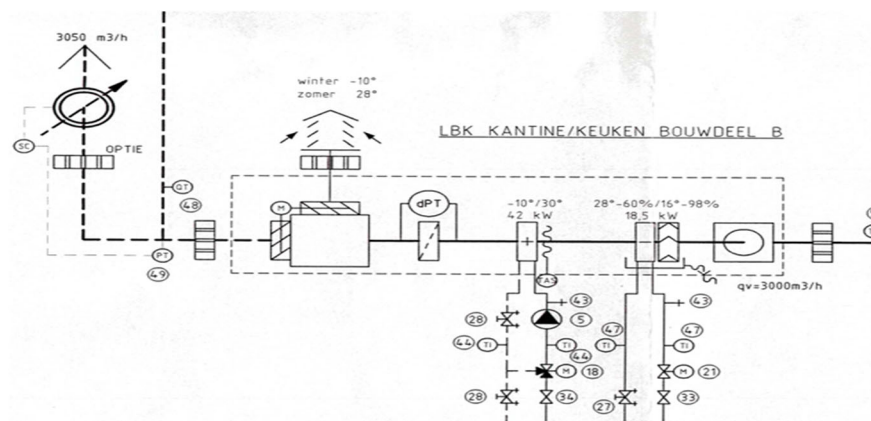
De huidige installatie kenmerkt zich door een heel erg versnipperde installatie, er bevinden zich 2 toevoerkasten en 2 luchtbehandelingskasten met beperkte warmteterugwinning in het pand. Hierdoor is het beeld in de centrale hal op de begane grond heel chaotisch, er wordt veel ruimte in beslag genomen door luchtkanalen. In het kantoorgebied, bouwdeel A, liggen de kanalen niet in een verlaagd plafonds, maar in de verhoogde vloer. Samen met de infrastructuur CV, GKW en Elektra.



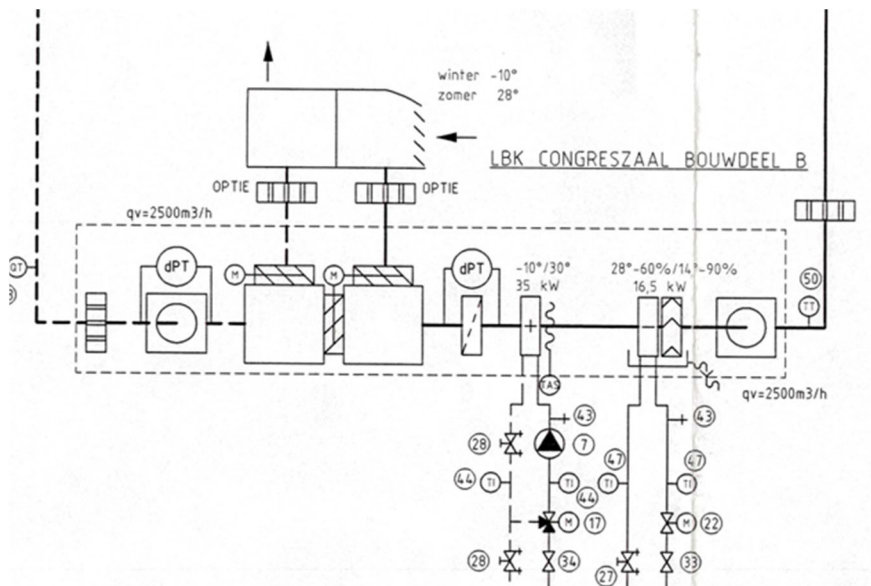
Afb. 2: Principe LB Kantoren (verwarming en koeling)



Afb. 3: Principe LB Centrale Hal en omliggende ruimten (verwarming en koeling)



Afb. 4: Principe LB Kantine / Keuken (verwarming en koeling)



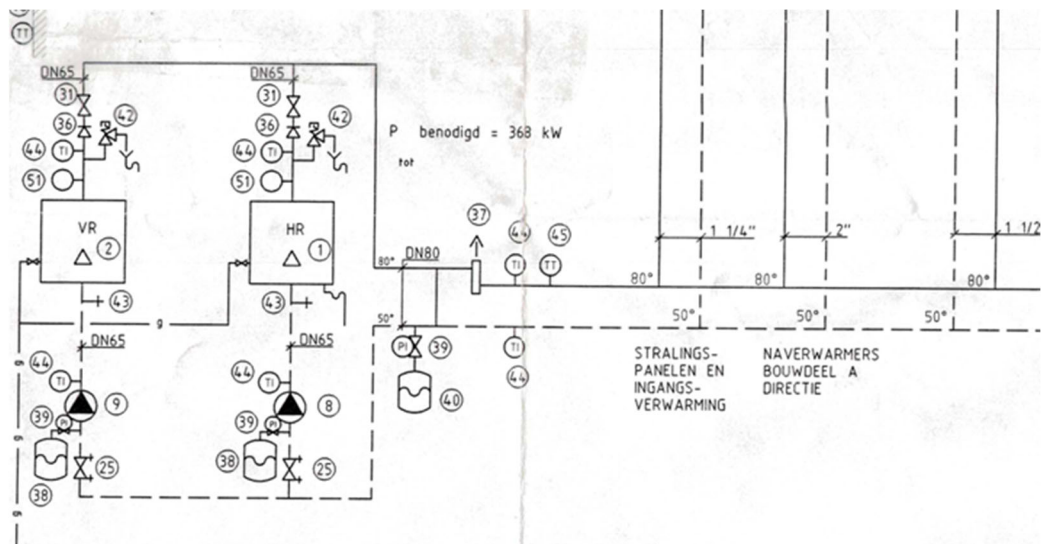
Afb. 4: Principe LB (verwarming en koeling) Congreszaal

De inblaas in de verschillende kantoor ruimten vindt plaats vanuit de vloer, waarbij een naverwarmer voor de gewenste ruimte temperatuur zorgt. Voor de ruimten op de 2e verdieping is er ook nog een kanaalkoeler in het systeem aanwezig. Helaas is het volledige Gekoeld water systeem reeds geruime tijd geleden buiten bedrijf gesteld.

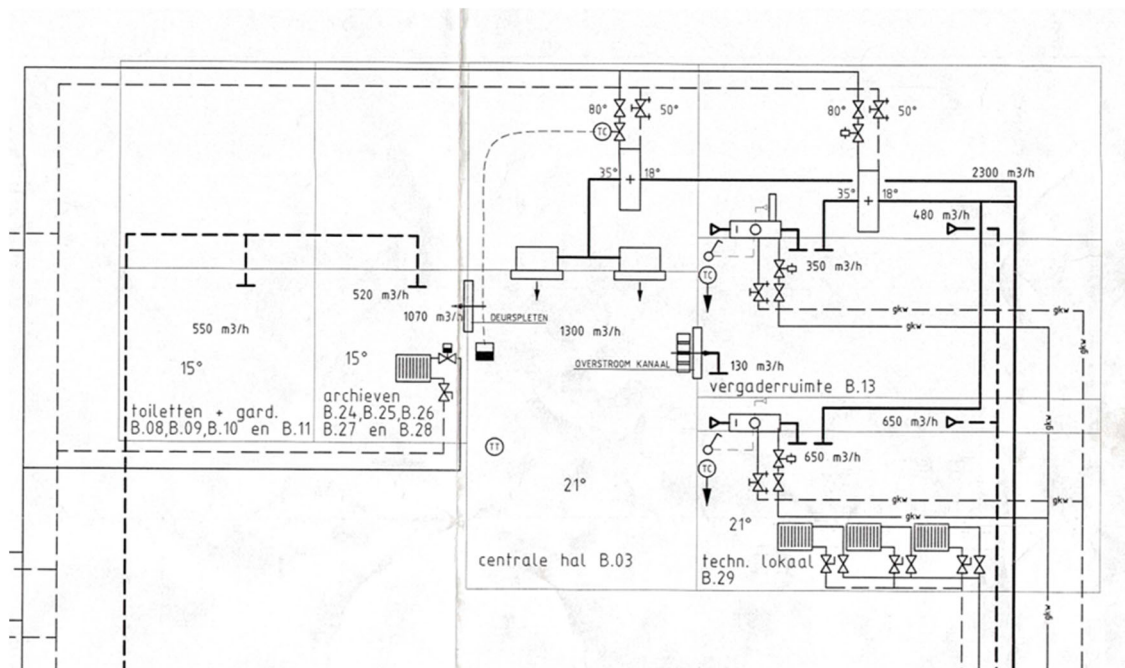
3.3. Verwarming

De warmte wordt centraal in de technische ruimte op de 1e verdieping gemaakt middels een HR en een VR ketel met ene gezamenlijk vermogen van bijna 400 kW. Deze ketels voldoen niet meer aan de eisen die gesteld worden aan gas gestookte Cv-ketels, op grond hiervan moeten ze worden vervangen.

Overdracht middels een paar radiatoren, luchtbehandeling en kanaalverwarmers.



Afb. 5: Principe CV opwekking bouwdeel A

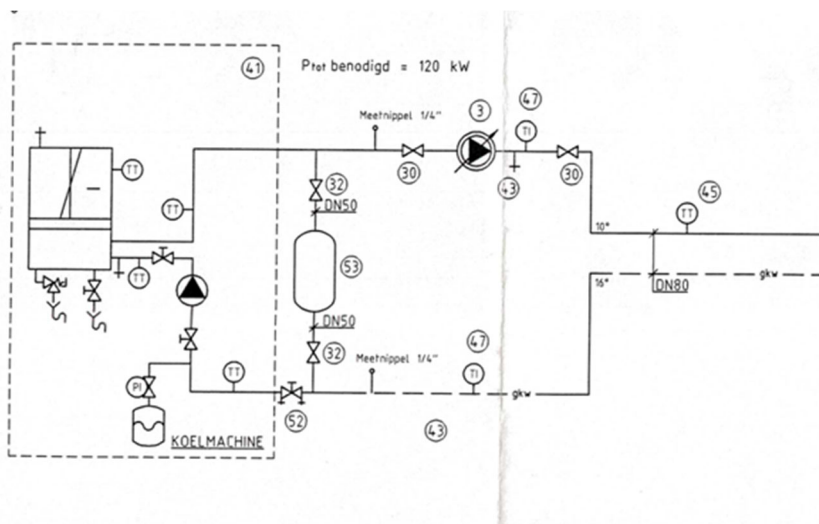


Afb. 6: Principe CV (en gkw) Kantoor B

3.4. Koeling

Het pand was origineel voorzien van een GeKoeldWater installatie, waarbij overal waar koude benodigd was dit middels een nakoeler of luchtbehandeling koeling gerealiseerd werd.

Na uitval van de koelmachine is er voor gekozen geen nieuwe koelmachine neer te zetten maar over te gaan naar kleine vrf koelsystemen waarbij afgifte units in iedere ruimte waar gekoeld moet worden te plaatsen.



Afb. 6: Principe GKW

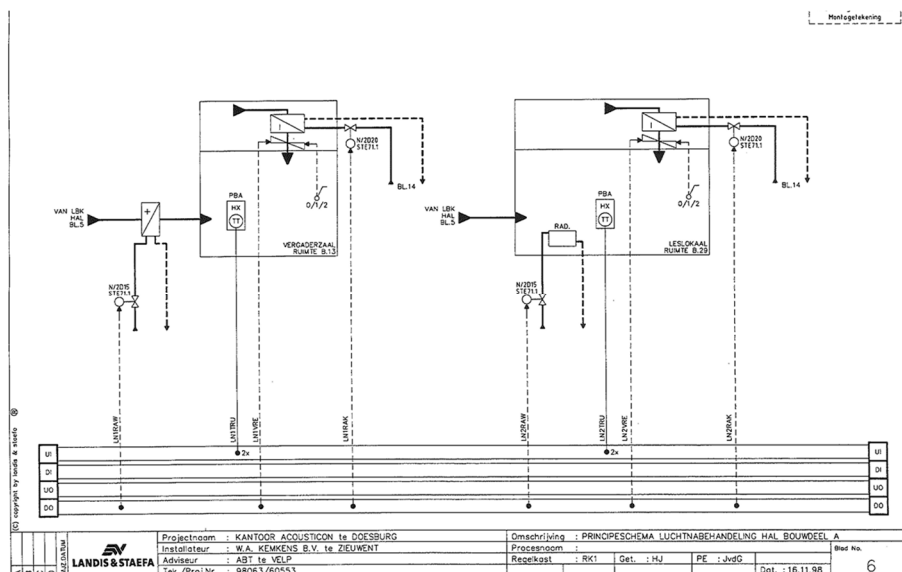
De leidingen zijn nog aanwezig, echter heeft droog staan roestvorming tot gevolg, waardoor hergebruik onwenselijk is geworden.

3.5. Aanvullende koeling

Op heel veel plekken in het pand is aanvullende koeling aanwezig in de vorm van VRF systemen in allerlei vormen en samenstellingen. Bijna al deze systemen zijn niet meer functioneel. Bij de verbouwing zijn vele binnen delen wel blijven zitten. Onderzoek heeft uitgewezen dat in stand houding of herstel geen optie is.

3.6. Meet- & Regelinstallatie

Het pand is voorzien van een M&R installatie welke niet alleen is afgeschreven, maar waar ook bijna geen nieuwe onderdelen meer voor te krijgen zijn. Alleen al daarom is vervangen gewenst.



Afb. 7: Voorbeeld Blad 6 M&R

4. Verduurzaming

4.1. Functionele omschrijving verbetervoorstellen

Voor het verduurzamen van een kantoorpand met een archief wat onder de archiefwet valt zijn meerder oplossingen denkbaar. Als we daarbij ook kijken naar de impact die dit heeft op het in gebruik zijnde gedeelte van het pand worden de mogelijkheden sterk ingeperkt.

Zo zijn bijvoorbeeld van het bestaande CV systeem alleen de leidingnetten herbruikbaar, waarbij wel heel goed gekeken moet worden of diameters hergebruik toelaten in verband met de lagere water temperaturen. Het stelsel van luchtkanalen voor de 1^e en 2^e verdieping is herbruikbaar op de begane grond is een deel herbruikbaar.

4.1.1. Archief gebied

De installatie voor het archief met de omliggende ruimten een nieuwe autonome installatie aan te leggen. Deze niet gekoppeld op de centrale opwekking. Een luchtbehandelingskast die voldoet aan ERP 2018 voor het omliggende gebied met een luchtdicht kanalsysteem. Een speciale luchtbehandelingskast voor het archief en de quarantaine-ruimte. De quarantaine-ruimte wordt separaat afgezogen en de "vuile" lucht naar buiten wordt

afgevoerd. Deze opstelling krijgt een eigen warmte en koude opwekking middels 2 kleine warmtepompen (ca. 20 kW) met afgiftenet.

In de leeszaal komt een FanCoilUnit om hier extra te kunnen verwarmen en koelen, afhankelijk van de bezetting van de ruimte. In de verschillende vergader ruimten en kantoren komen radiatorconvectoren in hybride uitvoering. Waar mogelijk wordt met VAV kleppen de luchthoeveelheid geoptimaliseerd. Voor het archief gelden strikte regels, deze worden vanuit de M&R installatie gestuurd en bewaakt.

4.1.2. Kantoorgebied en publieksfuncties

De grootste verspiller in de huidige situatie is de luchtbehandeling, hier wordt weinig warmte terug gewonnen en vindt een verlies van meer dan de helft van de warmte plaats. Dit zal als eerste opgepakt moeten worden. Er wordt een luchtbehandelingskast geplaatst in de huidige technische ruimte met een maximaal transport volume van 20.000 m³/h toe- en afvoer met warmteterugwinning. Een luchtbehandelingskast van OrangeClimate Verhulst, type VKT basic 24 W. De LBK dient te voldoen aan de ERP 2018.

De toevoerlucht wordt verdeeld via het bestaande kanalsysteem door het pand, voor iedere zone komt in het bestaande en nieuwe kanalsysteem een VARIabelVolume box, zodat gebouwdelen geventileerd kunnen worden op basis van gebruik. De nieuwe luchtkanalen in luchtdichte uitvoering.

De koud een warmte wordt middels een lucht-water warmtepomp (ca. 150 kW) gemaakt, de verschillende temperatuur trajecten worden per groep gemaakt en er komt een volledig nieuw afgiftenet voor koude (gkw). De warmtepomp wordt, in verband met het beperkte draagvermogen van het dak op de begane grond naast het pand geplaatst.

Om een goede ruimtetemperatuur te kunnen verzorgen plaatsen wij in alle verblijfsruimtes hybride radiatorconvectoren. De huidige hoeveelheid lucht waarmee de kantoren worden geventileerd is onvoldoende om hier de ruimten aanvullend mee te kunnen verwarmen dan wel koelen.



Afb. 8: Hybride radiatorconvector.

Deze is intelligent en bepaald zelf of er gekoeld of verwarmd moet worden. De Hybrid wordt ingesteld op een gewenste ruimte temperatuur en probeert deze te handhaven. De gebruiker van de ruimte kan deze instelling aanpassen. De unit is geselecteerd op koelvermogen en

samen met de voor geconditioneerde lucht van de luchtbehandeling is dit voldoende om een goed kantoor klimaat te verzorgen.

In grote ruimtes en ruimtes waar veel mensen bij elkaar komen worden ventilatorconvectoren in het plafond aangebracht welke ook aangesloten worden op de verwarming en de koeling. Inblaas van verse lucht vindt dan separaat plaats.

Speciale aandacht hebben wij voor het Werkcafé, daar wordt de lichtstraat in ere hersteld, dat geeft heel veel verstoring van de thermische behaaglijkheid.

In het entreegebied komen een aantal werkplekken welke voor een goed comfort voorzien moeten worden van stralingsverwarming, hiervoor stralingspanelen te voorzien met aanwezigheidsdetectie.

In de bestaande CV-installatie zitten een aantal pompen, deze moeten vervangen worden door HR-pompen, tevens alle nieuwe pompen als HR-pompen te plaatsen.

ALTERNATIEVEN

Het niet aanbrengen van een GKW systeem, maar het aanleggen van zgn. VRF systemen, op koudemiddelen gebaseerde systemen met afgifte per ruimte middels een fancoilunit. Nadeel hiervan is dat er verschillende systemen gemaakt moeten worden voor verschillende toepassingen, denk aan kantoren met per bouwlaag een systeem, bibliotheek een systeem, entree en omliggende ruimten een systeem en een systeem voor de luchtbehandelingskast. Dit is niet overzichtelijk, en sterk kosten verhogend, niet alleen in aanleg maar ook in exploitatie door veel hogere onderhoudskosten. Ook worden de mogelijkheden van de verhoogde vloer hier niet gebruikt. In deze situatie moeten zgn. staande units in de ruimten worden geplaatst, zoals er nu ook al een aantal staan. Deze units hebben bijna allemaal overcapaciteit, hierdoor wordt het totale vermogen van een oplossing met VRF systemen veel te groot.

4.2. Verlichting

De bestaande verlichting is voorzien van TL-D buizen, het vervangen hiervan door LED panelen is een goede verduurzaming.

4.3. Zonnepanelen

Het plaatsen van Pv Panelen op zowel het dak van de begane grond, eerste verdieping geeft een aanzienlijke verduurzaming.

De energiebalans van het pand kan sluitend gemaakt worden door zonnepanelen op het gebogen dak van de 2^e verdieping.

Zonder grote extra investering in opslag in een zout-water batterij valt dit niet onder de DuMaVa regeling.

5. CO2 reductie

De verschillende omschreven maatregelen hebben ieder een verwachte reductie aan CO2 footprint. We hebben voor deze berekening gebruik gemaakt van de rekentool voor CO2 uitstoot van www.klimaatplein.nl.

5.1. D1. Warmtepomp < 70 kW (archiefgebied)

In dit gebied was 24 kW HT stralingsverwarming aanwezig, gebruik ca. 800 uur per jaar .

Hiervoor zou 2.182 m3 aardgas worden verbrand, goed voor ca. 4536 kg CO2.

Nu wordt er verwarming met een warmtepomp van 20 kW aangebracht met een aantal vollasturen van 1200 per jaar door het gewijzigde gebruik.

Hiervoor wordt 7.000 kWh groene elektriciteit gebruikt goed voor ca. 0 kg CO2

5.2. Warmtepomp >70 kW met afgiftenet

De 2 bestaande CV ketels (HR en VR) van samen 400 kW worden vervangen door een warmtepomp opstelling van 140 kW.

Voor de CV-ketels in een kantoor is een gebruik van 1400 vollasturen gebruikelijk.

Hiervoor zou 63.636 m3 aardgas worden verbrand, goed voor ca. 132.299 kg CO2.

Nu wordt er verwarming met een warmtepomp van 140 kW aangebracht met een aantal vollasturen van 1600 per jaar door het gewijzigde gebruik.

Hiervoor wordt 65.882 kWh groene elektriciteit gebruikt goed voor ca. 0 kg CO2

5.3. D.5 Luchtdicht maken luchtkanalensysteem

Dit geeft een verwachte vermindering van "luchtverlies" van ca. 5% door het kleine systeem waar dit in zit is CO2 reductie een P.M. post.

5.4. D.7 Koude- en warmte-terugwinsysteem uit ventilatielucht

De bestaande luchtbehandelingskasten zijn deels toevoerkasten deel kasten met warmteterugwinning. Het aantal bedrijfsuren per jaar is ongeveer 3000 uur per jaar.

Bestaand is een ventilatiehoeveelheid van ongeveer 22.000 m3/h afzuig en 20.000 m3/h toevoer, 14.000 m3/h hiervan is met ca. 45% warmteterugwinning. Totaal benodigd verwarmingsvermogen voor ventilatielucht is 110.100 kWh. In aardgasverbruik is dit ongeveer 12.511 m3 aardgas per jaar de CO2 productie hiervan is 26.010 kg.

Nieuw wordt geadviseerd 22.000 m3/h gebalanceerd te plaatsen met warmteterugwinning van 80%. Totaal benodigd verwarmingsvermogen voor ventilatielucht is 30.000 kWh. Hiervoor hebben de warmtepompen 8.823 kWh groene stroom nodig goed voor ca. 0 kg CO2.

5.5. E.1 LED verlichting

Voor de bestaande verlichting is 14 W/m² benodigd bij 2800 bedrijfsuren per jaar geeft dit een verbruik van 136.400 kWh stroom.

Met gebruik making van grijze Nederlandse stroom komt hier 62.198 kg CO₂ vrij.

Voor LED verlichting is 5 W/m² benodigd bij 2800 bedrijfsuren per jaar geeft dit een verbruik van 48.720 kWh stroom.

Met gebruik making van grijze Nederlandse stroom komt hier 22.216 kg CO₂ vrij, er wordt echter PV geplaatst die voldoende opwekking heeft voor dit vermogen.

5.6. F.2 HR-pompen

Alle bestaande pompen worden vervangen door HR pompen.

4 stuks met een vermogen van 5 kWh/stuk, hebben een gezamenlijk verbruik van 36.000 kWh.

Met gebruik making van grijze Nederlandse stroom komt hier 16.416 kg CO₂ vrij.

4 stuks met een vermogen van 3,5 kWh/stuk, hebben een gezamenlijk verbruik van 25.200 kWh.

Met gebruik making van grijze Nederlandse stroom komt hier 11.491 kg CO₂ vrij.

5.7. J.1 Infrarood stralingsverwarming

In het entree gebied wordt naverwarmd met stalingspanelen om een optimale werkplek te krijgen, voor de receptie en de publieksbalie. Het gebruik zal zich beperken tot ca. 300 uur per jaar. Dit zouden we af moeten zetten tegen het verhogen van de temperatuur in de gehele ruimte. Dit is echter niet in een rekenmodel te vatten.

6. Investerings

Op basis van onze ramingsbedragen zijn de investeringen globaal:

D.1 Warmtepomp <70 kW met afgiftenet	€ 100.000,00
Terugverdientijd 5 – 10 jaar	
CO2 besparing 4.500 kg CO2/jaar	
D.2 Warmtepomp >70 kW met afgiftenet	€ 600.000,00
Terugverdientijd 5 – 8 jaar	
CO2 besparing 132.299 kg CO2/jaar	
D.5 Luchtdicht maken luchtkanalensysteem	€ 40.000,00
Terugverdientijd 7 – 12 jaar	
CO2 besparing P.M.	
D.7 Koude- en warmte-terugwinsysteem uit ventilatielucht	€ 110.000,00
Terugverdientijd 3 – 6 jaar	
CO2 besparing 132.299 kg CO2/jaar	
E.1 LED verlichting	€ 90.000,00
Terugverdientijd 3 – 7 jaar	
CO2 besparing ca. 40.000 kg CO2/jaar (te klein PV oppervlak)	
F.2 HR-pompen	€ 15.000,00
Terugverdientijd 3 – 5 jaar	
CO2 besparing van 4.925 kg CO2 jaar.	
J.1 Infrarood stralingsverwarming	€ <u>5.000,00 +</u>
Terugverdientijd < 3 jaar	
CO2 besparing P.M.	

De raming voor de omschreven verbeteringen bedraagt € 960.000,00

Bovengenoemde bedragen exclusief BTW.

In dit overzicht zijn niet meegenomen de kosten voor een energielabel voor bepaling van het werkelijke vertrekpunt, en het energielabel om aan te tonen wat er bereikt is.