



SCENARIOSTUDIE WKO

GEZAMENLIJKE HUISVESTING PALEIS VAN JUSTITIE DEN BOSCH

	Projectrol	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	Lead engineer W	Remco Freeze		22/06/2020
Verificateur	Ontwerpleider	Edwin Roijers		22/06/2020
Autorisatie	Ontwerpleider	Edwin Roijers		22/06/2020
Vrijgave	Ontwerpleider	Edwin Roijers		22/06/2020

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	3
2	TOM	4
2.1	Scenario's	4
2.2	Beoordeling.....	5
2.3	Uitwerking	5
2.4	Resultaat.....	6
2.5	Advies	7
2.6	Hoe nu verder	7
3	Vragen presentatie DWA	8
3.1	Financiële onderbouwing.....	8
3.2	Technisch inhoudelijk	9
	BIJLAGE 1 – Trade off Matrix WKO / koelmachine installatie	11
	BIJLAGE 2 – Presentatie DWA dd 26/05/2020	12



1 Inleiding

Vanuit de RVB is de vraag gekomen om te onderzoeken wat de mogelijke opties zijn om de 2 bestaande koelmachines t.b.v. bouwdeel A te vervangen eventueel gecombineerd met een WKO installatie zodat tot een toekomstgerichte duurzame oplossing gekomen kan worden.

Op 26 mei 2020 heeft DWA de resultaten van dit onderzoek gepresenteerd (welke is opgenomen als bijlage). Hieruit zijn nog enkele aanvullende vragen gekomen en is verzocht een Trade of Matrix (TOM) te maken om tot een helder vergelijk te komen.

In de volgende hoofdstukken de antwoorden op de ze vragen en worden de resultaten van de TOM gepresenteerd.



2 TOM

In de TOM zijn de scenario's uit de presentatie van DWA naast elkaar gezet aangevuld met de het scenario "Lucht water WP geheel gebouw" en het scenario dat Paleis van Justitie wordt aangesloten op het koude/warmte net van het Paleiskwartier.

2.1 Scenario's

Onderstaande scenario's zijn vergeleken

#	Scenario	Omschrijving
1 (1)	KM 1 op 1 vervangen	De 2 bestaande koelmachines 1 op 1 vervangen door nieuwe efficiëntere koelmachines
2 (2A)	L WWWP installeren (alleen bwdl A)	De 2 bestaande koelmachines vervangen door een water/water warmtepomp die naast koeling voor bouwdeel A ook verwarming kan leveren voor de andere bouwdelen.
3 (2B)	L WP installeren (geheel gebouw)	De nieuw te installeren grote lucht/water koelmachine te upgraden naar een lucht/water warmtepomp tbv bouwdeel B t/m E met een vermogens reservering voor bouwdeel A.
4 (3A)	WKO met reservering	De nieuw te installeren grote lucht/water koelmachine koudeopwekking te upgraden naar WKO installatie tbv bouwdeel B t/m E met een vermogens reservering voor bouwdeel A.
5 (3B)	WKO compleet direct	De nieuw te installeren grote lucht/water koelmachine koudeopwekking te upgraden naar WKO installatie tbv alle bouwdelen.
6 (3C)	WKO compleet uitgesteld	Een WKO installatie voor het gehele pand realiseren tijdens de toekomstige renovatie van bouwdeel A
7 (3A+)	WKO met reservering (exploitatie model)	Gelijk aan scenario 4 maar dan met de exploitatie van de WKO door CWD
8 (3B+)	WKO compleet direct (exploitatie model)	Gelijk aan scenario 5 maar dan met de exploitatie van de WKO door CWD
9 (3C+)	WKO compleet uitgesteld (exploitatie model)	Gelijk aan scenario 6 maar dan met de exploitatie van de WKO door CWD
10 (4)	Koppeling met WKO Duurzaam Opgewekt	Ipv een eigen koude en warmteopwekking aansluiten op het koude/warmte net van het Paleiskwartier.



2.2 Beoordeling

Eerdergenoemde scenario's zijn op onderstaande (sub)onderdelen beoordeeld. Waardering gebeurt door het geven van een score van -3, -1, 0, 1 en 3. De score wordt gebaseerd op de scores op dit onderdeel tussen de scenario's onderling.

Per onderdeel is ook een weging toegekend. Aangezien toekomstige duurzaamheid het doel is hebben we hier de zwaarste weging aangegeven.

Voor ieder onderdeel wordt een gemiddelde bepaald op basis van de scores van de subonderdelen. Het eindoordeel wordt bepaald door sommatie van deze gemiddelde i.c.m. de wegingsfactor van het onderdeel.

	Onderdeel	Weging
1	Energie	3
	CO2 reductie	
	Energie besparing	
	Energielabel	
2	Duurzaamheid	5
	Energieverlies	
	Energie doelen / duurzaamheid	
	Oplossing voor de lange termijn?	
3	Kosten	1
	Investeringskosten	
	Exploitatiekosten	
	Energiekosten	
	Desinvestering bestaand	
	Herinvestering na 15 jr	
4	Planning	1
	impact op huidige Engineering	
	impact op Realisatie 2021/22/23	
5	Technische haalbaarheid	2
	Impact bouwdeel A	
	Inpassing installatie nu geengineerd	
	Regelbaarheid	
	Betrouwbaarheid	
6	Bouwkundige inpassing	1
	Inpassingen grote componenten	
	Inpassingen nieuwe schachten	
	bereikbaarheid techniek	
7	Overige	2
	Vergunningen	

2.3 Uitwerking

Voor de uitwerking zie bijlage 1 van dit document.



2.4 Resultaat

Op basis van eerdergenoemde beoordelingscriteria wordt onderstaande resultaat behaald.

#	Scenario	Score
10	Koppeling met WKO Duurzaam Opgewekt	21
9	WKO compleet uitgesteld	18
1	KM 1 op 1 vervangen	15
2	L WWWP installeren (alleen bwdl A)	12
3	L WP installeren (geheel gebouw)	9
8	WKO compleet direct	9
7	WKO met reservering	8
6	WKO compleet uitgesteld	7
4	WKO met reservering	-1
5	WKO compleet direct	-5

Toelichting:

- De niet WKO-oplossingen scoren hoog aangezien deze een beperkte impact hebben op de planning van het huidige project
- De WKO functioneert suboptimaal vanwege de onbalans in de warmte en koude vraag. De warmtevraag is een stuk hoger als gevolg van een hoog warmteverlies. Met het na-isoleren van de dichte gevel en het plaatsen van nieuw glas met een hogere isolatiefactor kan dit warmteverlies sterk verbeterd worden.
- Een WKO direct realiseren heeft een impact op de huidige planning. De vergunningsaanvraag heeft als risico dat deze niet wordt toegekend gezien de complicerende factoren in de directe omgeving. Een gevolg kan zijn dat het ontwerptraject mogelijk op hold moet worden gezet.
- Directe realisatie van de WKO heeft ook een effect op de koppeling naar bouwdeel A aangezien dit bouwdeel qua temperatuurtrajecten koeling en verwarming nog niet is uitgelegd op de noodzakelijke temperaturen komende uit een WKO-installatie.
- Doordat een directe investering niet noodzakelijk is en de bronnen optimaal worden gemonitord scoren de scenario's met het CWD-exploitatiemodel hoger dan de scenario's waar de bron in beheer van de RVB/PvJ blijft.
- Koppeling met het koude/warmtenet van het paleiskwartier scoort optimaal aangezien alles van extern wordt betrokken en er geen complexe techniek in het gebouw zelf gerealiseerd hoeft te worden. Echter is er wel een groot risico betreffende de leveringszekerheid. Tot op heden werd dit koude/warmtenet geëxploiteerd door EnNatuurlijk. Deze partij heeft vorig jaar aangegeven niet verder te willen en is via een aanbesteding de exploitatie per 1/7/2020 in handen gekomen van Duurzaamgebouwd. Tot op heden heeft deze grote WKO-installatie niet optimaal gefunctioneerd (onbalans in bronnen, slecht functionerende installatie). Duurzaamgebouwd heeft aangegeven dat er geïnvesteerd gaat worden in de installatie.



2.5 Advies

Vanwege mogelijke problemen betreffende leveringszekerheid van koude en warmte adviseren wij, ondanks de hoogste score in de TOM, het aansluiten op het net van het Paleiskwartier niet op te volgen.

Ons advies is zodoende ook kiezen voor een WKO voor het gehele gebouw waarbij de exploitatie in handen ligt van Croonwolter&dros Smart Energy maar de realisatie hiervan uit te stellen totdat bouwdeel A gerenoveerd gaat worden. Op dat moment kan het gehele gebouw direct aan de WKO gekoppeld worden en zijn alle benodigde temperaturen en energiestromen optimaal.

Aangezien een WKO-toepassing invloed heeft op het installatie concept zoals initieel beoogd zal dit onderdeel aangepast moeten worden. Wij zien een volgend scenario:

2020

- Upgrade van de beoogde grote luchtgekoelde koelmachine naar een 4-pijps luchtgekoelde warmtepomp zodat al dan niet gelijktijdig koude en warmte kan worden geleverd.
- Aanvullend een directe koppeling tussen deze warmtepomp en de huidige warmteopwekking op de 8^{ste} verdieping realiseren.
- Op deze manier kan op een duurzame manier reeds warmte worden opgewerkt en wordt het gasverbruik al beperkt. Dit is scenario 2B.
- De 2 huidige kleine watergekoelde koelmachines proberen zo lang mogelijk in stand te houden. Bij definitieve uitval van de koelmachines deze te vervangen door een gehuurd exemplaar om de periode tot aan de WKO te overbruggen.

2020

- Eerst oriënterende gesprekken opstarten met verschillende instanties
- Vergunningstraject opstarten. Duur: circa 6 maanden. Er is een kans dat deze niet wordt toegekend gezien de vele omgevingsvariabelen.

202x

- Renovatie van bouwdeel A. Alle installaties in dit bouwdeel uitleggen op de juiste temperatuurtrajecten voor een WKO (batterijen LBK's, radiatoren, etc.)
- Ontwerp/realisatie van WKO
- De gehuurde koelmachines zijn niet meer noodzakelijk en de vrijgekomen ruimte kan worden benut voor de benodigde WKO-techniek.
- De 4-pijps luchtgekoelde warmtepomp kan worden gekoppeld aan de WKO-installatie.

Dit traject heeft als voordeel dat in alle rust en met optimale aandacht het complexe WKO (ontwerp)traject doorlopen kan worden en het huidige project maar beperkt wordt geraakt.

Tevens heeft het eventueel niet verkrijgen van een vergunning maar een beperkte impact op de duurzaamheidsambities van de RVB/PvJ, er is immers reeds een koppeling tussen de warmtepomp en de cv-ketels zodat er al van enige energiewinst en CO₂-reductie sprake is.

2.6 Hoe nu verder

We komen graag met u in gesprek over verdere invulling van bovenstaand voorgesteld traject. Mocht het model van exploitatie interessant zijn dan stellen we voor om de voordelen toe te lichten tezamen met onze collega's van Croonwolter&dros Smart Energy.



3 Vragen presentatie DWA

N.a.v. de presentatie van DWA op 26/5/2020 zijn nog enkele vragen gesteld naar wat op de sheets getoond is.

3.1 Financiële onderbouwing

LCC, Investeringskosten (Exc. BTW?), terugverdientijden met onderbouwing van gehanteerde kostenkengetallen;

- Investeringskosten zijn exclusief BTW.
- Gehanteerde kostenkentallen staan in de presentatie.
- In de specificatie van de kostenkentallen zijn in principe alle kosten opgenomen om de installatie te realiseren exclusief bouwkundige kosten en kosten voor de RVB zelf.

Bouwkosten specificaties

zijn bedragen incl. opslagen, zo ja welke,

- Bedragen zijn excl. opslagen (kosten aan TR niet opgenomen in TCO) => in kentallen zitten wel opslagen voor installateurs, maar geen bouwkundige kosten, ook geen kosten voor leges vergunningen etc.

projectkosten en onvoorzien.

- Hier is gerekend met een percentage t.o.v. de investeringen. (ca.8-10%)

Exploitatie specificaties

parameters (inflatie, stijging energietarieven, rente, discontovoet)?

- zijn niet opgenomen in model; alleen TCO omgerekend naar jaarlijkse kosten

herinvestering in jaar 15?

- Inschatting van onderdelen die na 15 jaar moeten worden vervangen (gerekend met percentage t.o.v. huidige investering)

Onderhoudskosten?

- Kentallen per investeringsonderdeel (%)

Kapitaallasten?

- Alle investeringen omgerekend naar jaarlijkse lasten voor een periode van 30 jaar.

In de vervolgstap kan op basis van de VO en DO documenten een verfijnslag op de kostenraming worden gemaakt.



3.2 Technisch inhoudelijk

Sh.11 kan de CV batterij van de zittingzalen niet vervangen worden zodat een gunstiger temperatuur traject mogelijk is?

Antwoord: Zowel de koel als verwarmingsbatterij dienen vervangen te worden. Aangezien deze nieuwe batterijen langer zijn dan de bestaande zijn deze niet zondermeer uitwisselbaar. Tevens hebben de LBK's van bouwdeel geen warmteterugwinning en zijn deze niet voorzien van de meest efficiënte ventilatoren.

Sh.13 wordt de l/w wp uitgelegd op koudevermogen zittingszalen? dus 550 KW;th koeling, dit zou ongeveer 730 kW;th LT CV vermogen opleveren bij een COP 4. Hoeveel LT CV vermogen is er nodig voor bouwdeel B-E? Welk aandeel heeft de ketel hierin?

Bouwdeel B t/m E vraagt circa 1200 kW verwarmingsvermogen. De ketels zullen dus het deel boven de 730 en 1200 moeten aanvullen of de volledig 1200 kW moeten leveren wanneer de warmtevraag boven de 730 kW komt.

Sh. 14 zijn dit HR ketels? dan is 70 graden retour nog steeds veel te hoog om te condenseren.

Ja, systeem is uitgelegd op 70-90 grC. In deellast wellicht lager.

Sh 15/16/17 er zijn ook 4-pijps l/w warmtepompen, dan is een aparte droge koeler niet nodig, en tsa ook niet.

Klopt. Maar bouwkundig gezien kan er niet een luchtgekoelde warmtepomp worden opgesteld aangezien de water gekoelde koelmachines nu in een besloten ruimte staan met daarnaast een ruimte met beperkte hoogte onder het maaiveld voor de droge koelers. Bij plaatsing van de luchtgekoelde machine komt deze boven het maaiveld uit.

Sh 19 wat is de jaarlijkse energievraag voor warmte en koude voor bouwdeel B-E? is deze in balans?

Zie sheet 26. Niet in balans vanwege hoog warmteverlies.

Sh 20 is dit nodig? als piek? wat is de energiebalans voor verwarmen en koelen van bouwdeel B-E

Ja, een luchtgekoelde 4-pijps warmtepomp functioneert optimaal tussen 0 en 10 grC. Juist wanneer het onder 0 grC komt en de warmtevraag stijgt daalt de COP sterk (vanwege ontdooicyclus en de machine zijn koude niet meer kwijt kan). Het omschakelen naar een CV ketel is dan aan te bevelen.

Sh 20 COP van de WKO voor CV en koelen?

Afhankelijk van de bedrijfssituaties maar warmtebedrijf en direct koude laden zal deze rond de 6 zijn. Bij het ontladen van de bron zijn COP's van rond de 40 haalbaar (alleen pompenergie). Maar dit alles is afhankelijk van de balans in de bron.

Sh. 22 graag wat cijfers bij de verwachte warmte en koudevraag (kWh;th per jaar) zodat de



piekverwarming en regeneratie beter geplaatst kunnen worden. Als je met de ketel gaat bij verwarmen, laad je minder koude in de bodem. moet je dan nog steeds koude affakkelen met de dry cooler?

Zie sheet 26 t/m 30. Maar hier zal dieper op worden ingegaan gedurende de volgende fase van het bron ontwerp.

Sh. 26 van wat? bouwdeel A of B-E? aangezien dat onderscheid gemaakt wordt is di niet duidelijk.

Grijs is B-E, blauw is A

Sh. 28 diverse energie gerelateerde vragen

Hier zal wellicht even een vervolg afspraak voor gemaakt moeten worden zodat we dit nader kunnen toelichten.



BIJLAGE 1 – Trade off Matrix WKO / koelmachine installatie



		Scenario 1		Scenario 2A		Scenario 2B		Scenario 3A		Scenario 3B		Scenario 3C		Scenario 3A EXPLOITATIE CWD		Scenario 3B EXPLOITATIE CWD		Scenario 3C EXPLOITATIE CWD		Scenario 4				
		Toelichting	Oordeel	Toelichting	Oordeel	Toelichting	Oordeel	Toelichting	Oordeel	Toelichting	Oordeel	Toelichting	Oordeel	Toelichting	Oordeel	Toelichting	Oordeel	Toelichting	Oordeel	Toelichting	Oordeel	Toelichting	Oordeel	
		KM 1 op 1 vervangen	15	L WWWP installeren (alleen bwdl A)	12	L WP installeren (geheel gebouw)	9	WKO met reservering	-1	WKO compleet direct	-5	WKO compleet uitgesteld	7	WKO met reservering	8	WKO compleet direct	9	WKO compleet uitgesteld	18	Koppeling met WKO Duurzaam Opgewekt	21			
Variant:																								
specifieke werkzaamheden deze VTW		bestaande WKM 1 op 1 vervangen tbv A		- bestaande WKM vervangen door L WWWP tbv bwdl A		- L WP voor geheel gebouw - realisatie koppeling met LT CV net		- bestaande WKM 1 op 1 vervangen tbv A		- WKO tbv bwdl A t/m E		- bestaande WKM 1 op 1 vervangen tbv A		- bestaande WKM 1 op 1 vervangen tbv A		- WKO tbv bwdl A t/m E		- bestaande WKM 1 op 1 vervangen tbv A		- aansluiting voorzien tbv koude en warmteinname vanuit WKO installatie paleiskwartier				
werkzaamheden reeds in opdracht		installatie LKM 1200 tbv B t/m E		- installatie LKM 1200 tbv B t/m E		- installatie LKM 1200 tbv B t/m E		- installatie LKM 1200 tbv B t/m E		- installatie LKM 1200 tbv B t/m E		- installatie LKM 1200 tbv B t/m E		- installatie LKM 1200 tbv B t/m E		- installatie LKM 1200 tbv B t/m E		- installatie LKM 1200 tbv B t/m E		- installatie LKM 1200 tbv B t/m E				
WEGING																								
1	Energie	3	3	gemiddelde	0,0	gemiddelde	1	gemiddelde	3,0	gemiddelde	3,0	gemiddelde	3,0	gemiddelde	3,0	gemiddelde	3,0	gemiddelde	3,0	gemiddelde	3,0	gemiddelde	3,0	Aanvullende toelichting
	CO2 reductie			iets efficiëntere KM resulteert in lager elektriciteitsverbruik	0	zie sc 1 maar ook lager gasverbruik	1	zie sc 1 maar ook lager gasverbruik	1	relatief groot	3	groot	3	groot	3	relatief groot	3	groot	3	groot	3	enorm groot want extern/import van energie	3	
	Energie besparing			iets efficiëntere KM resulteert in lager elektriciteitsverbruik	0	zie sc 1 maar ook lager gasverbruik	1	zie sc 1 maar ook lager gasverbruik	1	relatief groot	3	groot	3	groot	3	relatief groot	3	groot	3	groot	3	geen gas en elektraverbruik meer tbv opwekking	3	
	Energielabel			iets efficiëntere KM resulteert in lager elektriciteitsverbruik	0	energielabel verbeterd beperkt	1	energielabel verbeterd beperkt	1	verbeterd sterk	3	verbeterd sterk	3	verbeterd sterk	3	label verbeterd	3	verbeterd sterk	3	verbeterd sterk	3	verbeterd sterk	3	
2	Duurzaamheid	5	5	gemiddelde	0,4	gemiddelde	0,6	gemiddelde	0	gemiddelde	-0,6	gemiddelde	-0,6	gemiddelde	-0,6	gemiddelde	1,0	gemiddelde	1,8	gemiddelde	1,0	gemiddelde	2,2	
	Energieverlies			koude vraag blijft gelijk, warmte vraag blijft hoog wordt ondervangen door hoog gasverbruik	-1	koude vraag blijft gelijk, warmte vraag blijft hoog wordt ondervangen door hoog gasverbruik	-1	koude vraag blijft gelijk, warmte vraag blijft hoog wordt ondervangen door hoog gasverbruik	-1	koude vraag blijft gelijk, warmte vraag blijft hoog, resulteert in onbalans in de bodem	-3	koude vraag blijft gelijk, warmte vraag blijft hoog, resulteert in onbalans in de bodem	-3	koude vraag blijft gelijk, warmte vraag blijft hoog, resulteert in onbalans in de bodem	-3	koude vraag blijft gelijk, warmte vraag blijft hoog, resulteert in onbalans in de bodem, ondanks dat dit voor PvJ een extern probleem is heeft het wel z'n invloed op de verhoogde inzetbaarheid van de ketels	-3	koude vraag blijft gelijk, warmte vraag blijft hoog, resulteert in onbalans in de bodem, ondanks dat dit voor PvJ een extern probleem is heeft het wel z'n invloed op de verhoogde inzetbaarheid van de ketels	-3	koude vraag blijft gelijk, warmte vraag blijft hoog wordt ondervangen door hoog gasverbruik (GJ), onbalans in vraag kan wellicht in net van Duurzaamgebouwd opgevangen worden.	-1	slechte isolatie van gevel en glas. Trias energetica. Bij isolatie gevel en vervanging glas wordt warmteverlies zeer beperkt en is een WKO beter in balans		
	Energie doelen / duurzaamheid			conservatieve oplossing	-3	voor korte termijn goede oplossing.	1	voor korte termijn goede oplossing. Koudemiddel geen HFO (R1234ze)	0	ja, juiste richting	3	ja, juiste richting	3	ja, juiste richting	3	ja, juiste richting	3	ja, juiste richting	3	ja, juiste richting	3	ja, warmte/koude net wordt gezien als duurzaam	3	
	Oplossing voor de lange termijn?			Sluit aan op de duurzame energie doelstelling van label A aan 2030	0	Groei potentieel richting m.b.t. de duurzame energie doelstelling van label A en hoger met door groei potentieel	1	Groei potentieel richting m.b.t. de duurzame energie doelstelling van label A en hoger met door groei potentieel	1	Groot groei potentieel richting energie neutraal echter door hoge warmte vraag t.g.v gevel nog steeds gasverbruik	3	Groot groei potentieel richting energie neutraal echter door hoge warmte vraag t.g.v gevel nog steeds gasverbruik	3	Groot groei potentieel richting energie neutraal echter door hoge warmte vraag t.g.v gevel nog steeds gasverbruik	3	Groot groei potentieel richting energie neutraal echter door hoge warmte vraag t.g.v gevel nog steeds gasverbruik	3	Groot groei potentieel richting energie neutraal echter door hoge warmte vraag t.g.v gevel nog steeds gasverbruik	3	Groot groei potentieel richting energie neutraal echter door hoge warmte vraag t.g.v gevel nog steeds gasverbruik	3			
3	Kosten	1	1	gemiddelde	1,6	gemiddelde	1	gemiddelde	0,8	gemiddelde	0,0	gemiddelde	-0,8	gemiddelde	-0,8	gemiddelde	0,8	gemiddelde	0,8	gemiddelde	0,0	gemiddelde	0,4	
	Investeringskosten			alleen vervanging van relatief kleine KM	3	hogere investerin dan sc.1	1	hogere investerin dan sc.1	0	hoog	-3	hoog	-3	hoog	-3	beperkt, alleen KM 1 op 1	1	geen	3	beperkt, alleen KM 1 op 1	1	beperkt	3	
	Exploitatiekosten			beperkt tot KM	3	complexere techniek	1	complexere techniek	0	hoog, complexe techniek	-3	hoog, complexe techniek	-3	geen alleen KM	1	geen	3	geen alleen KM	1	geen	1	beperkt	3	
	Energiekosten			hoog	-1	iets beperkt tov sc. 1	0	nog meer beperkt	1	uitedindelijk alleen E, beperkt gas	3	uitedindelijk alleen E, beperkt gas	3	afdracht aan exploitant	-1	afdracht aan exploitant	-1	afdracht aan exploitant	-1	afdracht aan exploitant	-1	afdracht aan exploitant	-1	
	Desinvestering bestaand			geen. Bestaande KM maximaal benut	3	geen. Bestaande KM maximaal benut	3	geen. Bestaande KM maximaal benut	3	ja, bestaande KM moet vervangen worden. tijdelijke oplossing.	-1	ja, bestaande KM moet vervangen worden. tijdelijke oplossing.	-1	geen. Bestaande KM maximaal benut	3	ja, bestaande KM moet vervangen worden. tijdelijke oplossing.	-1	geen. Bestaande KM maximaal benut	3	ja, bestaande KM moet vervangen worden. tijdelijke oplossing.	-1	ja, bestaande ketels niet meer noodzakelijk	-3	
	Herinvestering na 15 jr			normale levenscyclus	0	normale levenscyclus	0	normale levenscyclus	0	normale levenscyclus	0	normale levenscyclus	0	normale levenscyclus	0	normale levenscyclus	0	normale levenscyclus	0	normale levenscyclus	0	normale levenscyclus	0	
4	Planning	1	1	gemiddelde	3,0	gemiddelde	2	gemiddelde	1	gemiddelde	-3,0	gemiddelde	-3,0	gemiddelde	0,0	gemiddelde	-3,0	gemiddelde	-3,0	gemiddelde	0,0	gemiddelde	1,0	
	impact op huidige Engineering			Geen. Kan meegenomen worden in huidige planning	3	beperkt, inkoppeling in LT systeem + M&R	1	heeft impact, VO fase opwekking dient opnieuw doorlopen te worden	1	grote impact, VO fase opwekking dient opnieuw doorlopen te worden	-3	grote impact, VO fase opwekking dient opnieuw doorlopen te worden	-3	engineering kan normaal doorlopen. Alleen 1200 kW LKM moet aangepast worden	-1	grote impact, VO fase opwekking dient opnieuw doorlopen te worden	-3	grote impact, VO fase opwekking dient opnieuw doorlopen te worden	-3	engineering kan normaal doorlopen. Alleen 1200 kW LKM moet aangepast worden	-1	heeft impact, VO fase opwekking dient opnieuw doorlopen te worden, met name CV	1	
	impact op Realisatie 2021/22/23			Geen. Kan meegenomen worden in huidige planning	3	beperkt maar inpasbaar	3	heeft impact, oplevering (koude levering) fase 1 wellicht niet haalbaar	1	grote impact, oplevering fase 1 niet haalbaar	-3	grote impact, oplevering fase 1 niet haalbaar	-3	heeft impact, oplevering (koude levering) fase 1 wellicht niet haalbaar	1	grote impact, oplevering fase 1 niet haalbaar	-3	grote impact, oplevering fase 1 niet haalbaar	-3	heeft impact, oplevering (koude levering) fase 1 wellicht niet haalbaar	1	heeft impact, oplevering (koude levering) fase 1 wellicht niet haalbaar	1	
5	Technische haalbaarheid	2	2	gemiddelde	3,0	gemiddelde	2	gemiddelde	2	gemiddelde	-0,5	gemiddelde	-2,0	gemiddelde	0,5	gemiddelde	0,0	gemiddelde	-1,5	gemiddelde	1,5	gemiddelde	-1,0	
	Impact bouwdeel A			tijdens ombouw geen koeling maar acceptabel	3	zie sc1. + extra schachtruimte noodzakelijk nr CV	1	zie sc1. + extra schachtruimte noodzakelijk nr CV	1	tijdelijk geen koeling maar acceptabel	3	geen koeling in bouwdeel A bij uitval op korte termijn	3	tijdelijk geen koeling maar acceptabel, implementatie LT/HT als gebouw zelf ook gereed is.	3	tijdelijk geen koeling maar acceptabel	3	geen koeling in bouwdeel A bij uitval op korte termijn	-3	tijdelijk geen koeling maar acceptabel, implementatie LT/HT als gebouw zelf ook gereed is.	3	bwdl A niet geschikt voor LT verwarming en HT koeling	-3	
	Inpassing installatie nu geengineerd			Geen impact	3	beperkt, inkoppeling in LT systeem + M&R	1	beperkt, inkoppeling in LT systeem + M&R	1	zeer groot, opnieuw	-3	zeer groot, opnieuw	-3	alleen 1200 kW LKM moet worden aangepast naar WP	1	zeer groot, opnieuw	-3	zeer groot, opnieuw	-3	alleen 1200 kW LKM moet worden aangepast naar WP	1	CV dient opnieuw geengineerd te worden	-1	
	Regelbaarheid			prima. Eenvoudige techniek	3	prima. Eenvoudige techniek	3	prima. Eenvoudige techniek	3	complex maar realiseerbaar	1	complex maar realiseerbaar	1	complexiteit ligt extern, aan gebruikerzijde van TSA	1	complexiteit ligt extern, aan gebruikerzijde van TSA	1	complexiteit ligt extern, aan gebruikerzijde van TSA	1	complexiteit ligt extern, aan gebruikerzijde van TSA	1	duidelijke techniek. Aansluitvoorwaarden exploitant	3	
	Betrouwbaarheid			prima. Eenvoudige techniek	3	prima. Eenvoudige techniek	3	prima. Eenvoudige techniek	3	vanwege hoog warmteverlies, onbalans in bron. Geen volledige regeneratie mogelijkheid. Koudeoverschot niet af te voeren vanwege ontbreken droge koeler	-3	vanwege hoog warmteverlies, onbalans in bron. Geen volledige regeneratie mogelijkheid. Koudeoverschot niet af te voeren vanwege ontbreken droge koeler	-3	vanwege hoog warmteverlies, onbalans in bron. Geen volledige regeneratie mogelijkheid. Koudeoverschot niet af te voeren vanwege ontbreken droge koeler	-3	Onbalans blijft een risico maar door directe betrokkenheid vanuit CWD beheersbaar.	-1	Onbalans blijft een risico maar door directe betrokkenheid vanuit CWD beheersbaar.	-1	Onbalans blijft een risico maar door directe betrokkenheid vanuit CWD beheersbaar.	-1	Onduidelijk of er een betrouwbare levering van energie gerealiseerd kan worden. De WKO installatie heeft tot nu toe niet goed gefunctioneerd.	-3	onbalans in bron in bron oplosbaar door verwarmen via WKO te beperken en eerder over te schakelen op CV ketels.
6	Bouwkundige inpassing	1	1	gemiddelde	2,3	gemiddelde	-0,7	gemiddelde	0,0	gemiddelde	-1,3	gemiddelde	-1,3	gemiddelde	-1,0	gemiddelde	-1,3	gemiddelde	-2,0	gemiddelde	-0,7	gemiddelde	1,7	
	Inpassingen grote componenten			past in bestaand	3	beperkte ruimte aanwezig	-1	beperkte ruimte aanwezig, maar inpasbaar	1	complex	-3	complex	-3	bij selectie WP inschatting maken voor vermogen	-1	complexiteit ligt extern, maar wel merkbaar voor eindgebruiker	-3	complexiteit ligt extern, maar wel merkbaar voor eindgebruiker	-3	bij selectie WP inschatting maken voor vermogen	-1	zeer beperkte hoeveelheid grote componenten	3	
	Inpassingen nieuwe schachten			niet noodzakelijk	3	extra schacht	-1	extra schachten	-1	extra schachten	-1	extra schachten	-1	extra schachten	-1	extra schachten	-1	extra schachten	-1	extra schachten	-1	nieuwe schachten CV noodzakelijk	-1	
	bereikbaarheid techniek			gelijk aanbestaand	1	ruimte wordt krappert	0	ruimte wordt krappert	0	techniek versnipperd over diverse ruimtes	0	techniek versnipperd over diverse ruimtes	0	techniek versnipperd over diverse ruimtes	0	techniek versnipperd over diverse ruimtes	0	techniek versnipperd over diverse ruimtes	0	techniek versnipperd over diverse ruimtes	0	voldoende vloeroppervlak beschikbaar	3	
7	Overige	2	2	gemiddelde	0,0	gemiddelde	0	gemiddelde	0	gemiddelde	-1,0	gemiddelde	-1,0	gemiddelde	1,0	gemiddelde	-1,0	gemiddelde	-1,0	gemiddelde	1,0	gemiddelde	0,0	
	Vergunningen			nvt	0	nvt	0	nvt	0	vergunningstraject noodzakelijk. Inschatting is een risicovol traject vanwege veel externe factoren	-1	vergunningstraject noodzakelijk. Inschatting is een risicovol traject vanwege veel externe factoren	-1	vergunningstraject noodzakelijk. Inschatting is een risicovol traject vanwege veel externe factoren	-1	vergunningstraject noodzakelijk. Inschatting is een risicovol traject vanwege veel externe factoren	-1	vergunningstraject noodzakelijk. Inschatting is een risicovol traject vanwege veel externe factoren	-1	vergunningstraject noodzakelijk. Inschatting is een risicovol traject vanwege veel externe factoren	-1	nvt	0	

BIJLAGE 2 – Presentatie DWA dd 26/05/2020

Scenariostudie

Paleis van Justitie Den Bosch

20 mei 2020
Coline Benjamin
Lambert den Dekker



Inhoudsopgave

1. Inleiding
2. Huidige situatie
3. Scenario's
 - Verkenning scenario's
 - Uitwerking scenario's + deelscenario's
 - *Scenario 1: Bestaande koelmachine vervangen + nieuwe koelmachine*
 - *Scenario 2: Omkeerbare lucht-water-water warmtepomp + nieuwe koelmachine*
 - *Scenario 3: WKO i.c.m. met (gasketel, lucht-water warmtepompen of koelmachines)*
4. Energetische uitwerkingen
5. Financiële uitwerkingen
6. Vervolgstappen scenario uitwerking
7. Conclusie en aanbevelingen

1. Inleiding



Inleiding

De huidige opdracht van DV/CWD betreft alleen het leveren van koeling aan bouwdeel B t/m E. Deze bouwdelen worden in de huidige situatie niet (actief) gekoeld. Bouwdeel A is wel voorzien van koeling maar aangezien deze koelmachines reeds 23 jaar oud zijn is gevraagd een verkenning toe doen naar de mogelijkheden om deze koeling te vervangen en/of te integreren in een gezamenlijke koudeopwekking/WKO voor het gehele Paleis van Justitie. Hierbij zijn 3 scenario's verkend:

1. Een nieuwe koelmachine 1.200 kW zoals reeds in de opdracht zit en de 2 bestaande koelmachines 1 op 1 vervangen. Geen koppeling tussen beide systemen.
2. Een nieuwe koelmachine 1.200 kW zoals reeds in de opdracht zit en de 2 bestaande koelmachines vervang door een lucht-water-water warmtepomp welke die in het 'stookseizoen' ingezet wordt als warmtepomp voor het kantorendeel.
3. WKO-installatie met warmtepompen die alleen bedoeld is voor het kantorendeel. Daarnaast is een subvariant bekeken waarbij het gehele complex gekoeld en verwarmd kan worden met de WKO-installatie en de warmtepompen.

Voorliggende rapportage beschrijft de varianten/scenario's en geeft de resultaten van de doorrekening.

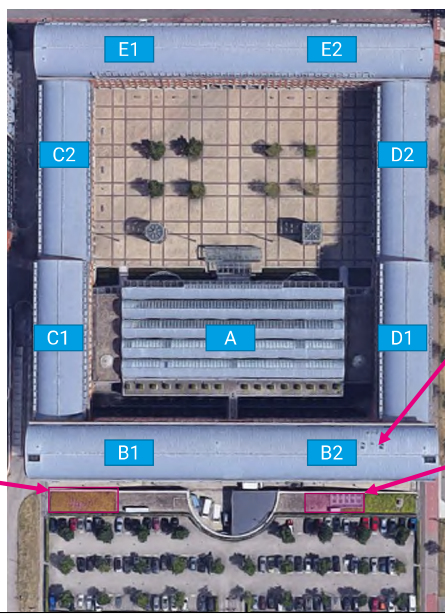


Situatie verkenning

Bouwdeel B t/m E
HT koeling 10-18°C
LT verwarming 50-30°C

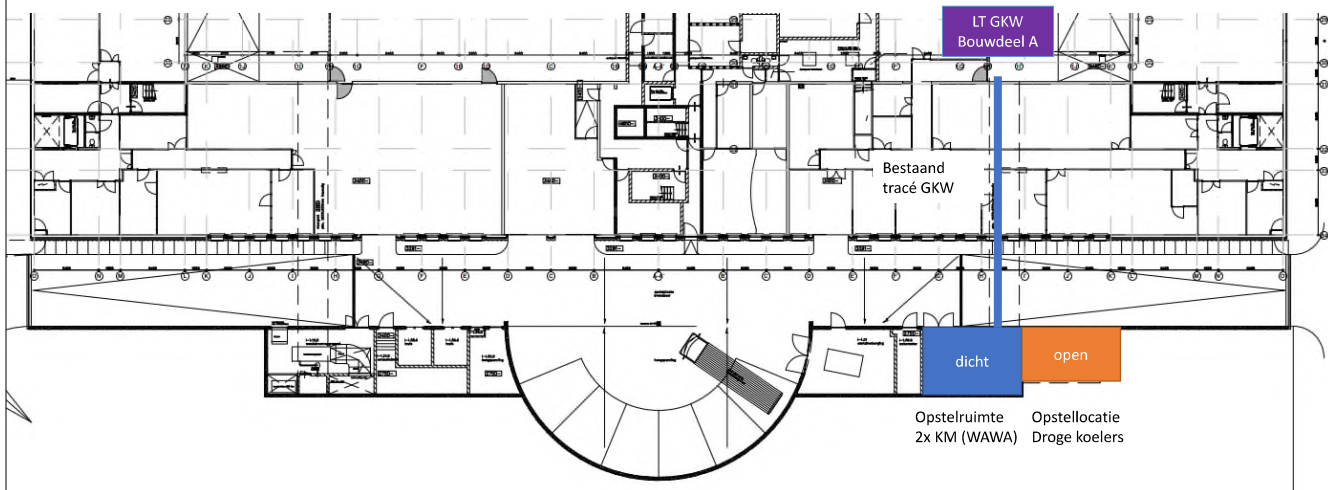
Bouwdeel A
LT koeling 6-12°C
HT verwarming 90-70°C
(niet geschikt voor WKO)

Nieuwe bak voor
koudeopstelling
bouwdeel B t/m E



Huidige
opstelling
gasketels
8e verdieping

Bestaande bak
koudeopstelling
bouwdeel A



RF/20200513



DWA

Scenario verkenning

- Scenario 1: Koelmachine vervangen
 - Koudelevering via bestaande bak buiten (2x 275kW) voor zittingzalen (deelgebied A).
 - Koudelevering via nieuwe bak buiten (1.200 kW) voor bouwdelen B-E (kantoren) → reeds in opdracht.
 - Warmtelevering d.m.v. collectieve gasketels (blijft behouden).
- Scenario 2: Omkeerbare lucht-water-water warmtepomp + nieuwe koelmachine
- Scenario 3A: WKO i.c.m. lucht-water warmtepompen/koelmachines
 - Koudelevering d.m.v. WKO + lucht-water warmtepompen of koelmachines
 - Warmtelevering d.m.v. WKO + lucht-water warmtepompen/gasketels
- Scenario 3B: WKO voor heel het gebouw.

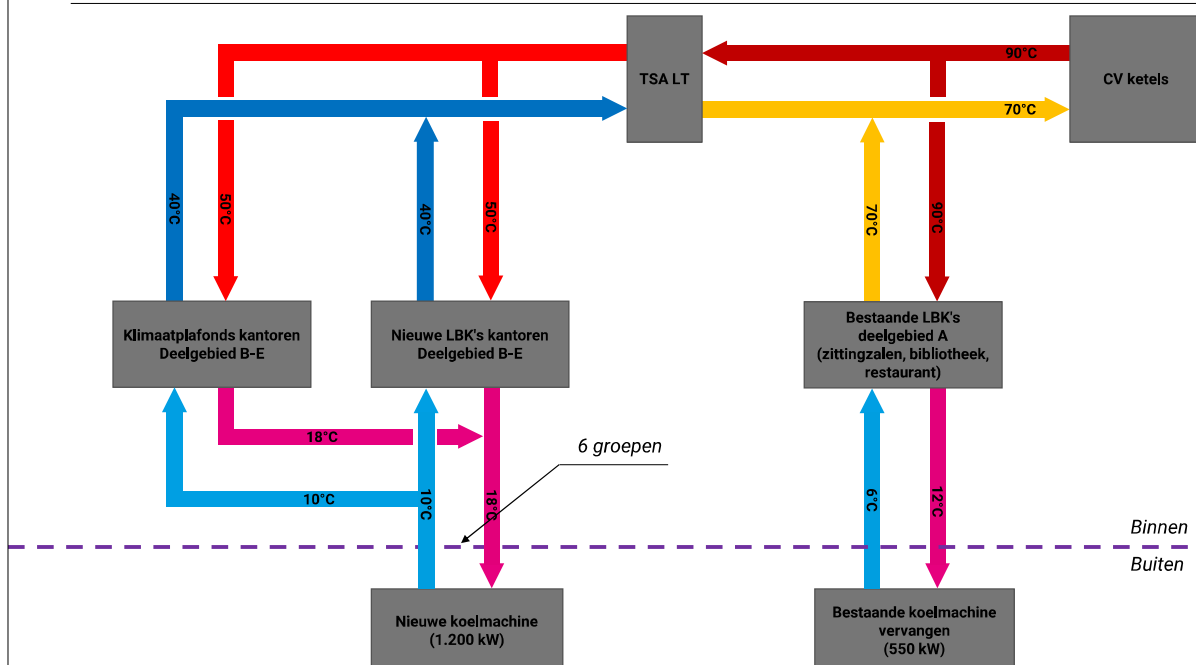
Scenario 1: Nieuwe koelmachines per bouwdeel

Uitgangspunten/scenario-omschrijving

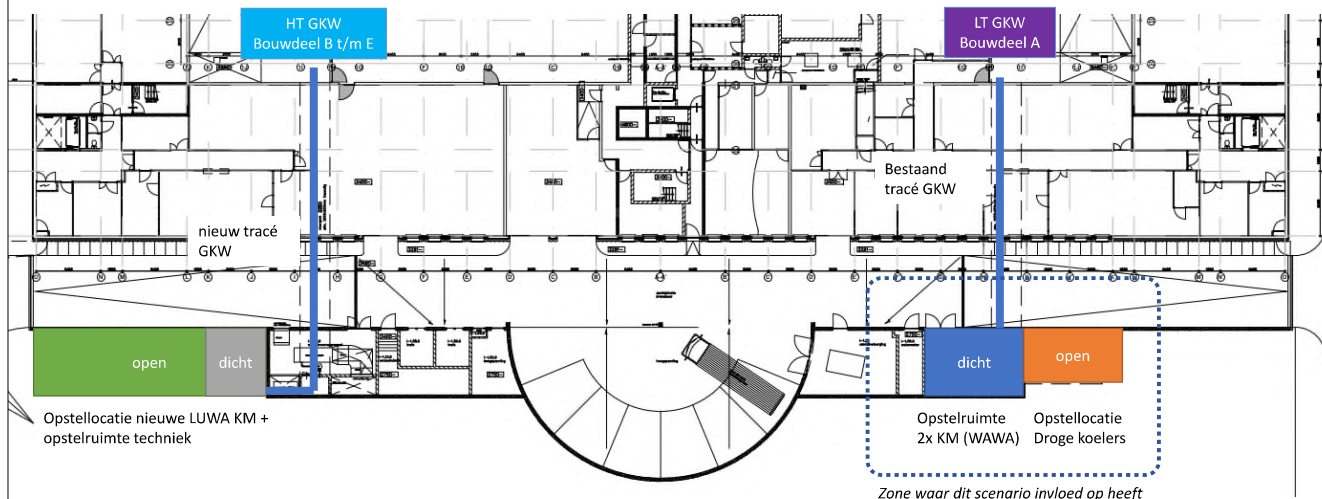
Binnen scenario 1 wordt de bestaande water-water koelmachine 1 op 1 vervangen voor een nieuwe koelmachine. Deze koelmachine zal LT-koude (6°C) leveren aan bouwdeel A (zittingzalen). De nieuwe koelmachine, opstelling van 1.200 kW, zal HT-koude (10°C) leveren aan bouwdeel B-E (kantoren).

De warmtelevering wordt door de huidig opgestelde gasgestookte ketels voorzien. Hierbij is een verdeling van MT-warmtelevering (50°C) aan bouwdeel B-E (kantoren) en HT-warmte aan bouwdeel A (90°C).

Scenario 1: vervangen bestaande KM + nieuwe KM



Scenario 1: bestaande KM (WAWA+DK) 1 op 1 vervangen



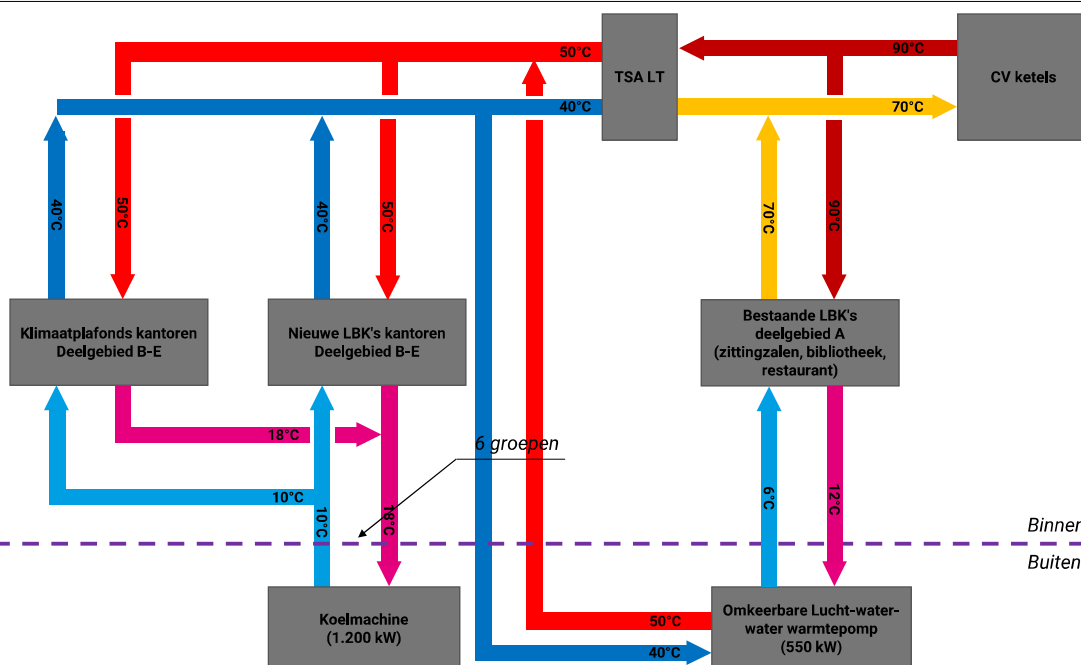
Scenario 2: Omkeerbare WP met nieuwe koelmachine

Uitgangspunten/scenario-omschrijving

Binnen scenario 2 wordt de bestaande water-water koelmachine vervangen voor een omkeerbare lucht-water-water warmtepomp. Deze omkeerbare WP zal in de zomer LT-koude (6°C) leveren aan bouwdeel A (zittingzalen). In de winter levert de warmtepomp MT-warmte (50°C) aan bouwdeel B-E (kantoren). De nieuwe koelmachine, opstelling van 1.200 kW, zal HT-koude (10°C) leveren aan bouwdeel B-E (kantoren).

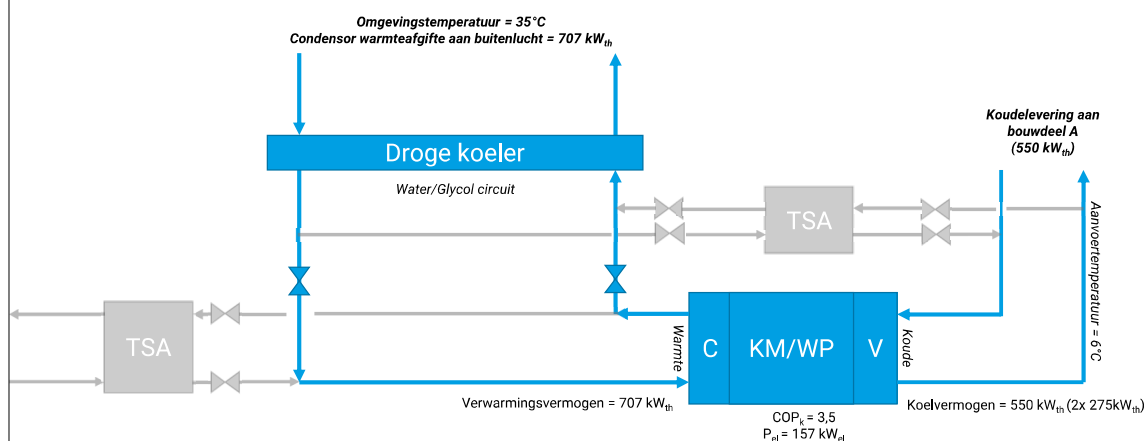
De warmtelevering wordt door deels door de huidige opgestelde gasgestookte ketels voorzien en deels door de omkeerbare warmtepomp (wintersituatie). De gasketels hebben hierbij een verdeling van MT-warmtelevering (50°C) aan bouwdeel B-E (kantoren) en HT-warmte aan bouwdeel A (90°C).

Scenario 2: Omkeerbare WP + nieuwe koelmachine



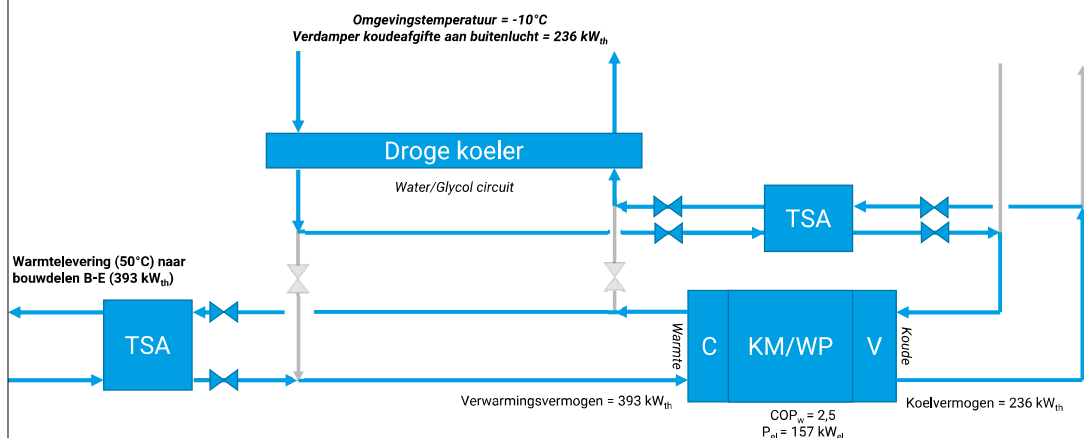
Zomersituatie

Bestaande bak – omkeerbare warmtepomp

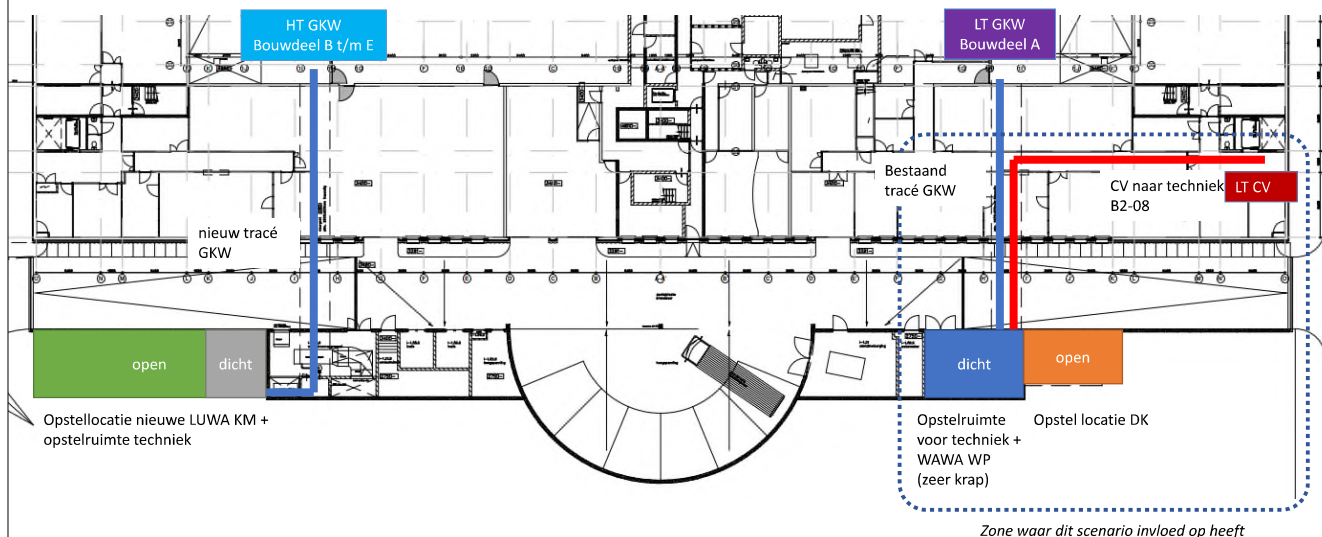


Wintersituatie

Bestaande bak – omkeerbare warmtepomp



Scenario 2: bestaande KM (WAWA+DK) vervangen door WAWA WP + DK



RF/20200513

Scenario 3: WKO+WP i.c.m. LUWA/koelmachine of gasketels

Uitgangspunten

Scenario 3 wordt onderverdeeld in twee deel scenario's:

- **Scenario 3A:** WKO + WP voor bouwdeel B-E (kantoren) en 1 op 1 vervangen van de bestaande koelmachine bouwdeel A (zittingzalen).
- **Scenario 3B:** WKO + WP voor het hele gebouw.

Scenario 3A: WKO + WP met vervangen bestaande KM

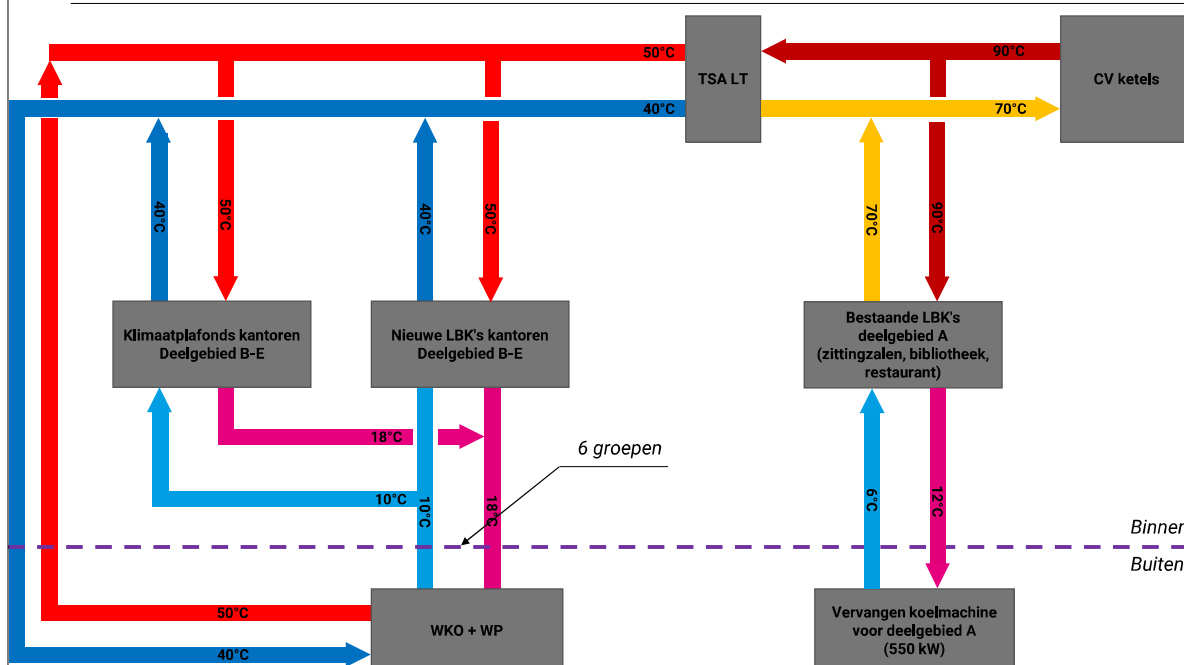
Uitgangspunten/scenario-omschrijving

Binnen scenario 3A wordt de bestaande water-water koelmachine 1 op 1 vervangen voor een nieuwe koelmachine. Deze koelmachine zal LT-koude (6°C) leveren aan bouwdeel A (zittingzalen).

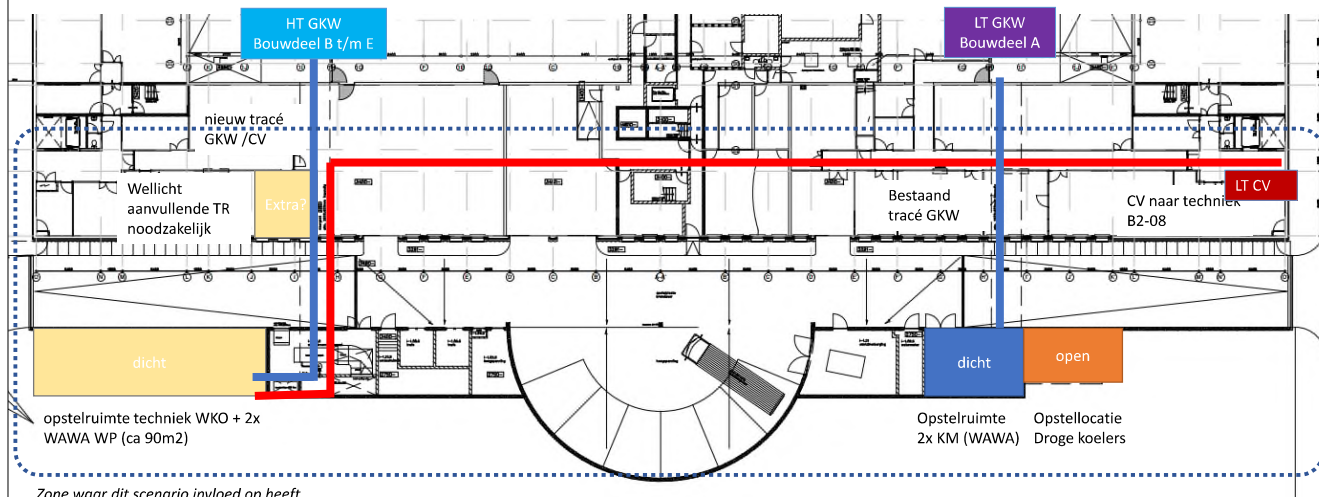
De koudelevering aan bouwdeel B-E (kantoren) zal via een WKO systeem worden voorzien van HT-koude (10°C).

De warmtelevering MT-warmte (50°C) voor bouwdeel B-E (kantoren) wordt door middel van het WKO systeem met bodemwarmtepompen geleverd. De warmtelevering van het bestaande deel A (zittingzalen) en piekvoorziening van bouwdeel B-E (kantoren) zal worden geleverd met de huidige opgestelde gasgestookte ketels. Hierbij is een verdeling van MT-warmtelevering (50°C) aan bouwdeel B-E (kantoren) en HT-warmte aan bouwdeel A (zittingzalen) (90°C).

Scenario 3A: WKO + WP met vervangen bestaande KM



Scenario 3A: WKO voor alleen B t/m E + vervanging KM (scenario 1)



Scenario 3B: WKO systeem voor het hele gebouw

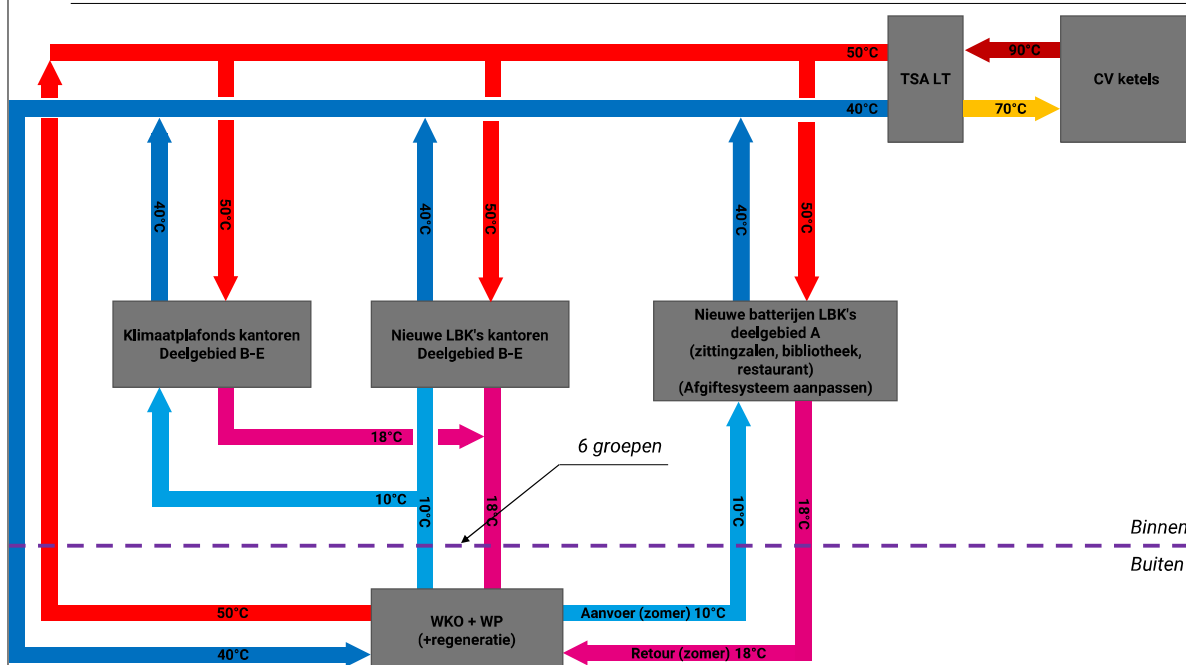
Uitgangspunten/scenario-omschrijving

Binnen scenario 3B wordt de situatie bekeken waar het gehele gebouw (bouwdeel A-E) kan worden aangesloten op een centrale voorziening voor de koude- en warmtelevering.

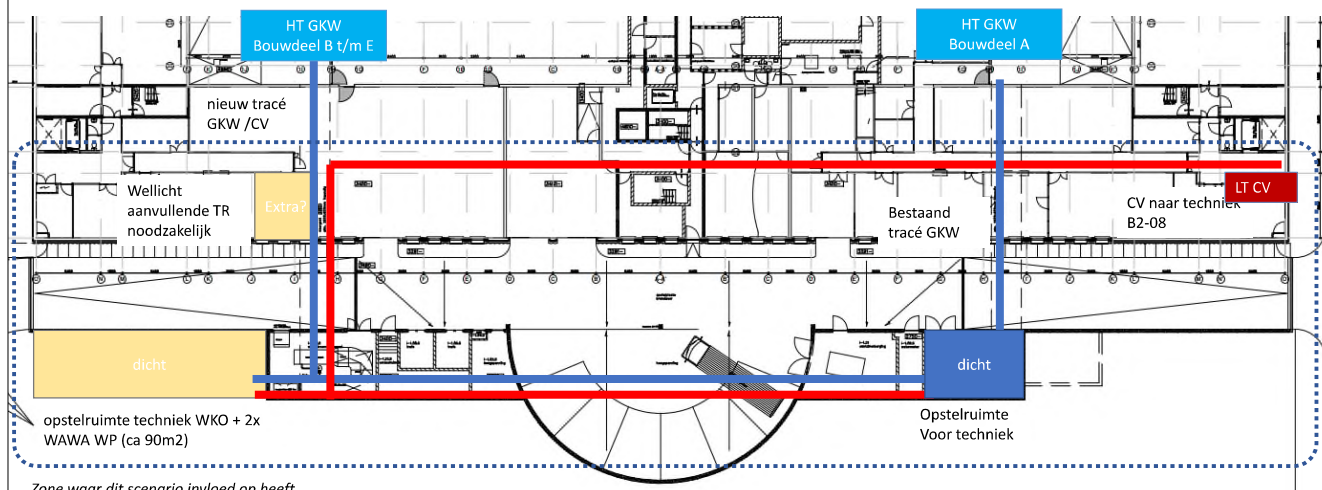
Omdat binnen dit scenario de aanvoertemperatuur van 90°C wordt verlaagd naar 50°C moet er rekening worden gehouden met het aanpassen (vergroten/vervangen) van het huidige afgiftesysteem in bouwdeel A (zittingzalen). Daarnaast zullen de huidige batterijen in de bestaande LBK's moeten worden vervangen om HT-koude (10°C) en MT-warmte (50°C) te leveren.

De piek-/back-up levering van warmte zal worden opgevangen door de huidige opgestelde gasgestookte ketels. Om het bronsysteem in balans te brengen zal voor de regeneratie een droge koeler moeten worden geplaatst.

Scenario 3B: WKO + WP voor het hele gebouw



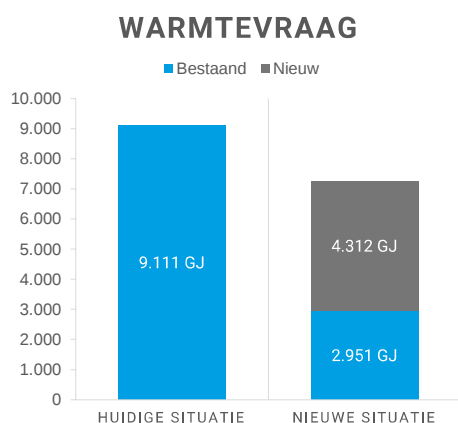
Scenario 3B: WKO voor geheel A t/m E



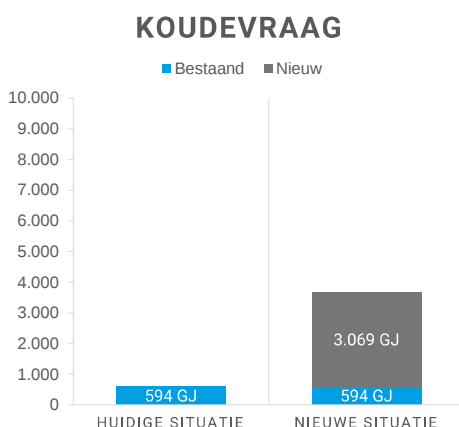
4. Energetische uitwerking

Energetische analyse

Warmte-/koudevraag



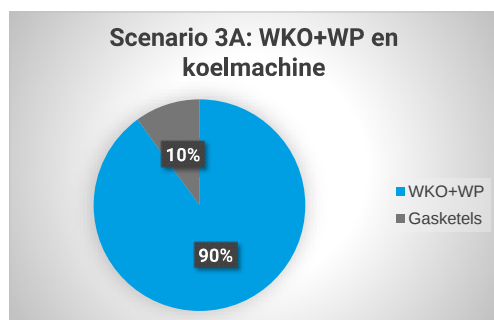
Totale warmtevraag (huidige situatie): 9.111 GJ
Totale warmtevraag (nieuwe situatie): 7.263 GJ



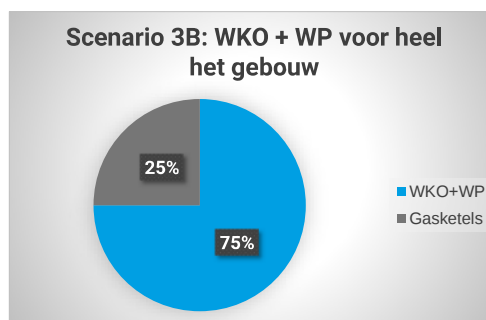
Totale koudevraag (huidige situatie): 594 GJ
Totale koudevraag (nieuwe situatie): 3.663 GJ

Energetische analyse

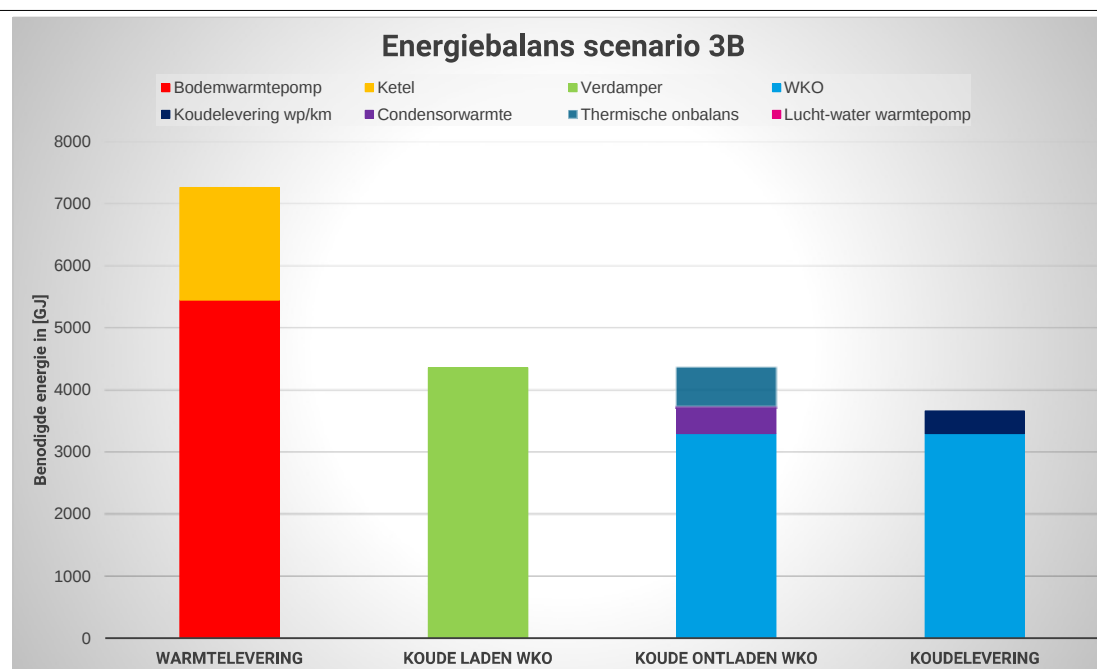
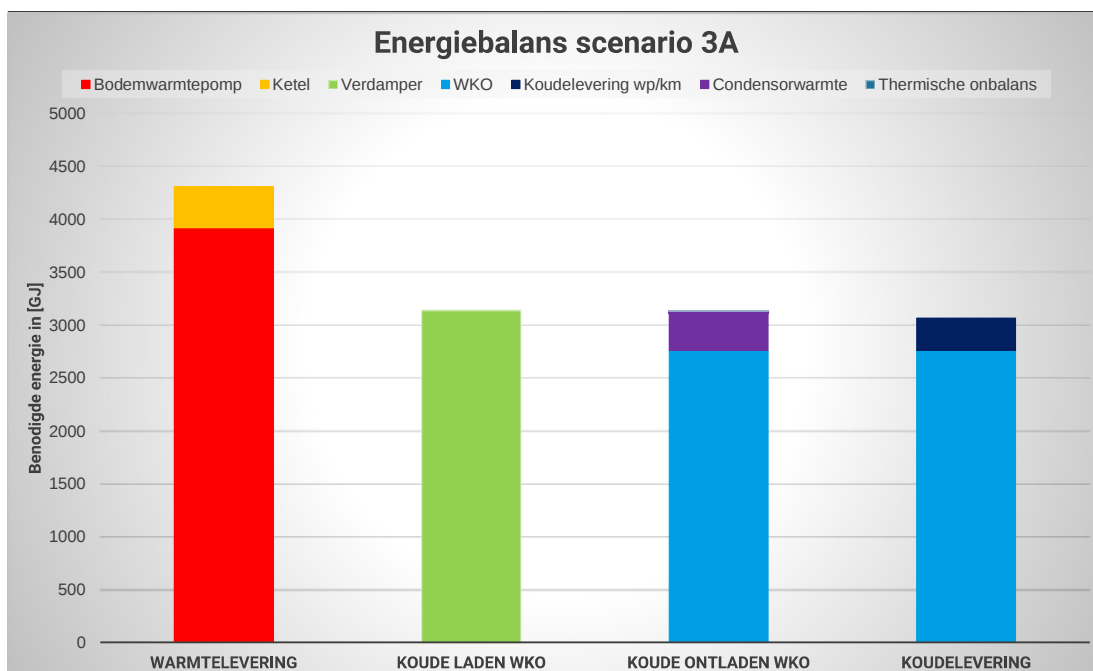
Leveringsaandeel systeem



Thermische onbalans = 0 GJ

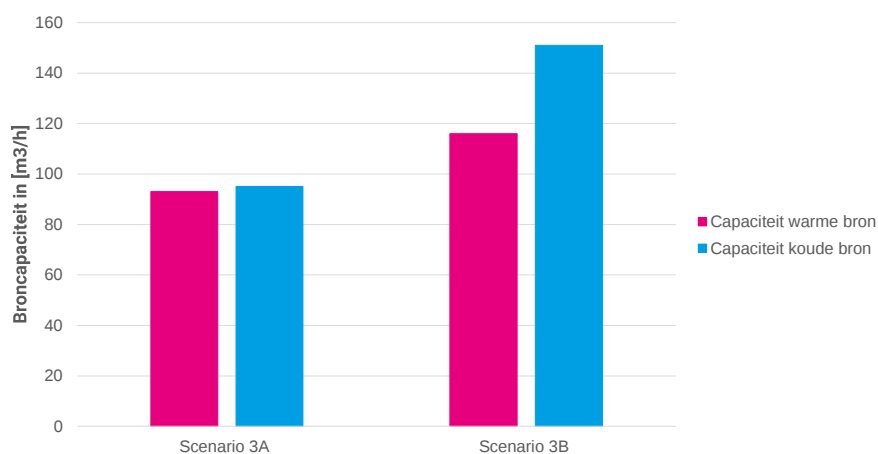


Thermische onbalans = 622 GJ



Energetische analyse

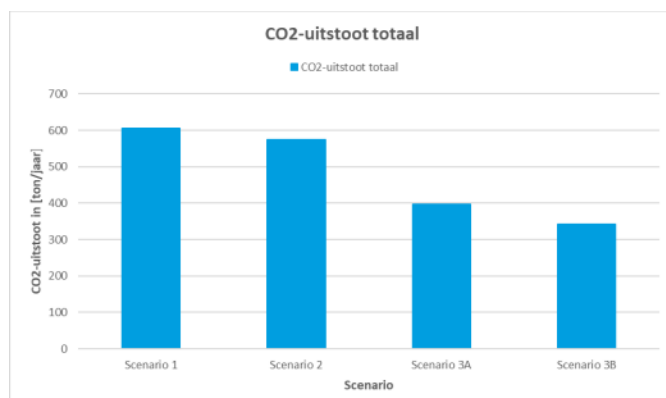
Benodigd capaciteit bronsysteem



CO₂-uitstoot

Uitgangspunten/resultaten

CO ₂ -uitstoot	Waarde	Bron
Gas	1,884 kg/m ³	https://www.co2emissiefactoren.nl/lijt-emissiefactoren/
Elektra	0,475 kg/kWh	https://www.co2emissiefactoren.nl/lijt-emissiefactoren/



5. Financiële uitwerking

Hoofdcomponenten

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3A	Scenario 3B	Kostenkental
Koelmachine, bd A	550 kW	-	550 kW		€300/kW
Koelmachine, kantoren	1.200 kW	1.200 kW	-		€225/kW
Koelmachine / water-water-warmtepomp (lucht)	-	550 kW / 400 kW warmte	-		€600/kW
Water-water-warmtepomp (WKO)	-	-	675 kW warmte	840 kW warmte	€1.000/kW
WKO	-	-	95 m ³ /h	151 m ³ /h	€4.000/m ³ /h bij 3A €3.000/m ³ /h bij 3B
Regeneratie WKO (droge koeler)	-	-	-	173 kW	€200/kW
Koppelleiding vanuit kelders koelmachines naar TSA laagtemperatuur net bovenste bouwlaag	-	DN100, 120 meter tracé	DN100, 120 meter tracé	DN100, 120 meter tracé	€40.000
Afgiftesysteem vergroten/vervangen				P.M. (bouwdeel A)	P.M.

Investeringskosten

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3A	Scenario 3B	Kostenkental
Koelmachine, bd A	€ 165.000		€ 165.000		€300/kW
Koelmachine, kantoren	€ 270.000	€ 270.000			€225/kW
Koelmachine / water-water-warmtepomp (lucht)		€ 330.000			€600/kW
Water-water-warmtepomp (WKO)			€ 675.000	€ 840.000	€1000/kW
WKO			€ 381.000	€ 452.000	€4.000/m ³ /h bij 3A €3.000/m ³ /h bij 3B
Regeneratie				€ 35.000	€200/kW
Koppelleiding		€ 40.000	€ 40.000	€ 40.000	€40.000
Afgiftesysteem vergroten/vervangen				P.M.	P.M.
Totaal investeringskosten	€ 435.000	€ 640.000	€ 1.261.000	€ 1.366.000	Disclaimer: deze bedragen zijn richtwaardes met een bandbreedte. +/- 20%
Projectkosten en onvoorzien	€ 70.000	€ 102.000	€ 202.000	€ 219.000	
Totaal	€ 505.000	€ 742.000	€ 1.463.000	€ 1.585.000	
Herinvestering 15 jaar	€ 378.000	€ 431.000	€ 584.000	€ 564.000	

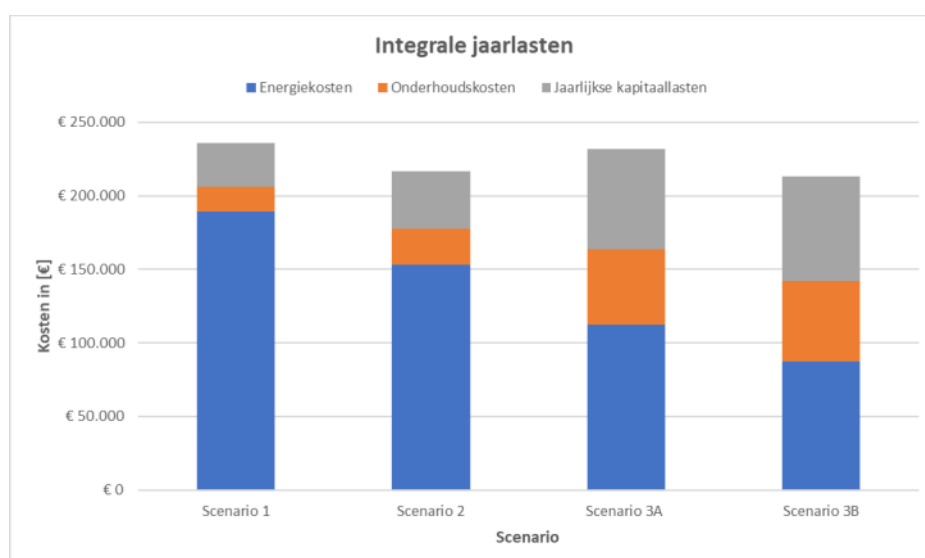
Total Cost of Ownership over 30 jaar

Uitgangspunten/resultaten

Tarieven excl. BTW	Waarde	Opmerking
Gas	€ 0,65/m ³	Inschatting DWA 2020
Elektra	€ 0,10/kWh	Inschatting DWA 2020

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3A	Scenario 3B
Elektrakosten	€ 31.106	€ 56.900	€ 35.999	€ 47.957
Gaskosten	€ 157.923	€ 71.037	€ 62.584	€ 39.481
Onderhoudskosten	€ 17.400	€ 24.400	€ 41.632	€ 44.413
Monitoring			€ 10.000	€ 10.000
Kapitaalslasten	€ 12.453	€ 39.111	€ 68.235	€ 71.632
Totaal jaarlasten	€ 235.865	€ 216.826	€ 231.912	€ 213.483

Total cost of ownership over periode van 30 jaar



Financieel alternatief voor scenario 3

Outsourcing – Croonwolter&dros

Dit houdt in dat u de realisatie, exploitatie en financiering van de WKO uitbesteed aan Croonwolter&dros. U koopt geen WKO, maar krijgt kant en klaar warmte en koude geleverd. De warmte en koude wordt afgerekend.

Outsourcing heeft drie voordelen:

1. U hoeft niet te investeren in de WKO installatie.
2. U bent verzekerd van een betrouwbare en efficiënt werkende WKO.
3. U hoeft geen specialistische kennis te hebben of in te kopen om de installatie te kunnen beheren.

Mocht hier belangstelling voor zijn kan dit in het vervolg verder uitgewerkt en besproken worden.



6. Vervolgstappen scenario uitwerking

WKO-traject fasering i.v.m. vergunning

Voor open bodemenergiesystemen die grondwater onttrekken ($\geq 10 \text{ m}^3/\text{h}$) is altijd een vergunning nodig in het kader van de Waterwet. De provincie verleent de watervergunning. Voor het verkrijgen van een vergunning worden de potentiële milieuhygiënische en hydraulische gevolgen van het open systeem onderzocht en waar mogelijk beperkt of voorkomen. Met de komst van het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen worden er middels instructieregels voorschriften aan de vergunning verbonden die onder meer zien op de retourtemperatuur en energiebalans. De vergunning vervult daarmee een belangrijke rol in de borging van de kwaliteit van bodem en grondwater.

Vergunningsprocedures:

De reguliere procedure Waterwet duurt 8 weken

De uitgebreide procedure Waterwet duurt 6 maanden. Dit betreft dan een m.e.r. procedure die alleen van toepassing is in bijzondere gevallen (zeer grote effecten op grondwater, grote projectschaal, risico's van belanghebbenden, zoals drinkwaterwinning, etc.). Gezien de complexe situatie bij het Paleis van Justitie is de verwachting dat de uitgebreide procedure doorlopen moet worden.

Doorlooptijden procedure:

Week 1: Uitgangspunten verzamelen wko-systeem + vooroverleg met Omgevingsdienst als er kans is op een m.e.r. procedure

Week 2 t/m 4: Effectenstudie uitwerken door geohydrologisch adviesbureau

Week 5 t/m 8: Afspraak bij Omgevingsdienst/belanghebbenden voor afstemming

Week 9: Indienen vergunningsaanvraag

Definitieve vergunning: na circa 6 maanden (nog checken hoe deze termijn is bij complexe situatie)

7. Conclusie & aanbevelingen

Conclusies & aanbevelingen

- Als alleen het kantorendeel beschouwd wordt is financieel gezien scenario 2 het gunstigst. Qua CO2 is scenario 3 (WKO) het gunstigst.
- Als ook bouwdeel A aangesloten kan worden op de WKO, is scenario 3(B) het gunstigst. Om bouwdeel A aan te sluiten zullen vervroegd (installatie)aanpassingen nodig zijn. De kosten hiervoor zijn niet toegerekend aan de WKO.
- Indien gekozen wordt voor WKO is het zinvol om deze dusdanig voor te bereiden dat ook bouwdeel A (later) aangesloten kan worden. De bestaande koelmachines dienen dan wel in stand worden gehouden wat gezien de leeftijd risicovol is.
- De inpassing van de bronnen in het gebied is een zeer belangrijk aandachtspunt. Er zijn diverse WKO-systemen in de directe omgeving. Daarnaast is er sprake van een verontreiniging die niet (significant) beïnvloed mag worden. Al met al een complex vergunningentraject dat de nodige tijd en aandacht nodig zal hebben.
- Het is aan te bevelen om op korte termijn overleg te hebben met de Omgevingsdienst om meer zicht te krijgen op de vergunbaarheid van de WKO. Op basis van dit gesprek kan ook het vergunningentraject nader in beeld gebracht worden.
- Bij de keuze om de nieuw te realiseren koude opwekking (1.200 kW koelmachines) te vervangen door een WKO centrale het VO traject van de koudeopwekking opnieuw doorlopen te worden. De verwachting is dat bij een keuze hiervoor de WKO installatie nog niet gereed is bij oplevering van fase 1. Dit zal enkele maanden later zijn.