

Datacenter Diemen - erkende maatregelen en restwarmte

datum 6 april 2022
vestiging Arnhem
uw kenmerk -
ons kenmerk M.2021.0965.00.N001
2e lezer/secr. SMU

project Switch AMS05
betreft Duurzaamheid Datacenter Diemen
versie 003
auteur ing. D.A.S.M. (Doede) Wessels
contactpersoon ing. D.A.S.M. (Doede) Wessels
e-mail/telefoon dwe@dgm.nl/088 346 78 20

In de brief bij deze notitie worden in de algemene zaken benoemd aangaande het project Datacenter Diemen in relatie tot restwarmte, temperatuur en de landschappelijke inpassing. Deze brief waarvan de voorliggende notitie een bijlage is beschrijft de ambities en uitwerking van de duurzaamheidsaspecten voor het gehele project in relatie tot de omgeving en het restwarmtenet. In deze notitie focussen we ons puur op het aspect van de erkende maatregelen zoals opgenomen in de wet- en regelgeving voor datacentra en een aantal aspecten van aanvullende maatregelen.

Naast het feit dat er aan de input kant duurzame energie wordt gebruikt, zal de thermische output worden hergebruikt ten behoeve van het warmtenet. Er zal gebruik worden gemaakt van ultramoderne koelmethodes waarbij de thermische output van het datacenter 100% circulair kan worden hergebruikt en iedere kW nuttige warmte kan bewerkstelligen voor andere toepassingen. Door gebruik te maken van hoge temperatuur koeling is een hogere IT capaciteit per m2 vloer oppervlak mogelijk. Dit sluit aan bij het hoge vermogen dat nodig is voor de elektriciteitsaansluiting van Tennet. De gehele configuratie is efficiënter en duurzamer geworden.

Datacenter Diemen heeft de ambitie om de circulariteit verder door te voeren in het detailontwerp. Hierbij wordt gedacht aan het toepassen van zonnepanelen waar mogelijk en gebruik maken van een grijswatersysteem waarbij hemelwater kan worden hergebruikt in de dagelijkse processen van het datacenter. Ook wordt rekening gehouden met overige duurzaamheidseisen zoals de door Gemeente Diemen geformuleerd voor energiebesparing, duurzame warmte (en koude), duurzame opwek en voorwaarden voor circulair bouwen. Een verdere verdieping van deze aanvullende voorwaarden is behandeld in de bijlage van dit document.

Naast de aandacht voor het energieverbruik, restwarmtegebruik en een duurzaam ontwerp is er als gevolg van het beeldkwaliteitsplan nadrukkelijke aandacht voor de landschappelijke inpassing en natuurinclusiviteit, zoals oppervlaktewater tussen de gebouwen met natuurvriendelijke oevers en vergroening onder parkeerplaatsen voor hemelwateropname. De focus bij het ontwerp voor natuurinclusiviteit is vooral gericht op de landschappelijke inpassing en minder op de integratie in de gebouwen. Dit staat verder uitgewerkt in de algemene brief van Datacenter Diemen aan het college B&W van de gemeente Diemen waar deze notitie als bijlage aan toe is gevoegd.

Bijlage maatregelen datacentra

Al jaren stijgt de vraag naar datacenterdiensten. Voorzien wordt dat deze markt blijft groeien en daarmee groeit de elektriciteitsbehoefte ook. Dit heeft gevolgen voor het elektriciteitsnet en de ruimte voor andere economische ontwikkelingen. Om klimaatverandering tegen te gaan is het daarnaast van belang de CO₂-uitstoot drastisch te verminderen en efficiënt om te gaan met de aanwezige grondstoffen. Dit heeft tot gevolg dat aan het energie-, water- en ruimtegebruik van datacenters grenzen worden gesteld middels diverse beleidsplannen.

Nieuwe datacenters moeten voldoen aan aanvullende voorwaarden voor energiebesparing, duurzame warmte (en koude), duurzame opwek en daarnaast aan voorwaarden voor circulair bouwen, dit is geregeld in de lijst erkende maatregelen zoals gepubliceerd in Staatscourant 2019 (nr. 8650, 5 maart 2019).

Erkende maatregel	Mogelijke technieken conform Erkende maatregelenlijst	Toepassing DC AMS05 Diemen
GA1: Warmte- en koudeverlies van kantoorruimte via buitenmuur beperken	Isolatie muren	JA
GB1: Energiezuinige ventilator toepassen.	IE3-elektromotor of beter met toerenregeling toepassen.	JA
GB2: Warmteverlies ventilatiekanalen beperken in ruimten waar geen warmteafgifte nodig is.	Isolatie om ventilatiekanalen aanbrengen.	JA
GC1: Warmteverlies via warmwaterleidingen en -appendages beperken.	Isolatie aanbrengen om leidingen en appendages.	JA
GC2: Temperatuur per verblijfsruimte naregelen.	Klokthermostaten en overwerk timers toepassen.	n.t.b.
GD1: Geïnstalleerd vermogen basisbinnenverlichting beperken.	LED-verlichting toepassen	JA
GD2: Onnodig branden van reclameverlichting voorkomen.	Tijdschakelaars toepassen	JA
GD3: Geïnstalleerd vermogen reclameverlichting beperken	LED verlichting toepassen	JA
GD4: Geïnstalleerd vermogen buitenverlichting beperken	LED verlichting toepassen	JA
FA1: Aanvoertemperatuur cv-water automatisch regelen op basis van buitentemperatuur.	Weersafhankelijke regelingen toepassen kantoor.	n.t.b.
FA2: Opstarttijd cv-installatie regelen op basis van buitentemperatuur en interne warmtelast.	Optimaliserende regeling toepassen kantoor.	n.v.t. restwarmte wordt toegepast
FA3: Energiezuinige warmteopwekking toepassen.	Hoogrendementsketel 107 (HR 107-ketel) toepassen.	n.v.t. geen gasaansluiting

FA4: Aanstaan van ruimteverwarming buiten bedrijfstijd voorkomen	Tijdschakelaar toepassen	n.t.b.
FB1: Energieverbruik van pompen beperken door vermogen vraag gestuurd te regelen.	Pomp met toerenregeling toepassen	JA
FC1: Pas energiezuinig printen en/of kopiëren op de werkplek toe.	Centraal printen en kopiëren.	JA
FD1: Inzet van servers in serverruimte afstemmen op de vraag.	Powermanagement op servers toepassen.	JA
FD2: Met hogere koeltemperatuur werken door warme en koude lucht in zaal te scheiden.	Volledig gescheiden koude- en warme gangen toepassen (compartimenteren).	JA
FD3: Met hogere koeltemperatuur werken door menging van warme en koude lucht bij ongebruikte posities in racks te voorkomen.	Blindplaten toepassen.	JA
FD4: Toerental van ventilatoren in zaalkoelers (CRAH's) beperken.	Toerenregeling toepassen	JA
FD5: Energiezuinige koelinstallatie voor koeling serverruimten toepassen.	Computer Room Air Conditioner (CRAC) of Compressiekoelmachine met seizoensgemiddelde COP van minimaal 5,5 toepassen.	JA
OFD6: Hogere koeltemperaturen realiseren om efficiëntie van compressiekoelinstallatie te verhogen en om meer gebruik te maken van vrije koeling (beneden 12/13°C buitenluchttemperatuur).	Zaalkoelers met hoge temperatuur-koeling toepassen (ter indicatie: koelwater is minimaal 18°C).	JA
FD7: Vrije koeling toepassen om bedrijfstijd van compressiekoelinstallatie te beperken.	a. Droge koeler(s) via bypass toepassen. b. Verdampingskoeler(s) via bypass toepassen. c. Kunststof kruisstroom-warmtewisselaar en verdampingskoeler aan buitenzijde toepassen (indirecte lucht/luchtkoeling). d. Open koelsysteem (directe vrije luchtkoeling) met additionele indirecte adiabatische koeler toepassen	JA

FD8: Vrije koeling in serverruimten toepassen om bedrijfstijd van koelinstallatie te beperken.	a. Direct vrije luchtkoeling toepassen inclusief compartimenteren en back-up door koelinstallatie toepassen. b. Verdampingskoeler(s), adiabatiscche of hybride koeler(s) via (vorstbestendige) bypass toepassen. c. Verdampingskoeler(s), adiabatiscche of hybride koeler(s) via (vorstbestendige) bypass toepassen inclusief compartimenteren en plaatsen van zaalkoelers die werken op hogere temperaturen.	JA
FE1: Energiezuinige uninterrupted system (UPS) toepassen.	Efficiënt UPS-systeem (bij dubbele conversie is 96% of hoger) toepassen.	JA

Naast deze lijst zijn er aanvullende maatregelen opgenomen in diverse beleidsnotities, het betreft veelal de volgende deelaspecten:

1. Zeer lage PUE
2. Laag gebruik drink- of grondwater voor datacenterkoeling
3. Warmte-uitwisseling

De aspecten 2 en 3 hebben direct invloed op het eerste aspect. Deze zullen we dan ook in gezamenlijkheid hieronder behandelen.

De PUE (Power Usage Effectiveness) van datacenters is de laatste jaren sterk afgenomen door een focus op energie-efficiëntie voor koeling en ICT binnen datacenters. (de PUE is de waarde van het totale energieverbruik, gedeeld door de hoeveelheid energieverbruik van ICT-apparatuur. Binnen de branche is voor moderne datacenters een Power Usage Effectiveness (PUE) gewenst van $PUE = < 1.20$. Datacenter Diemen heeft de ambitie en de plannen een PUE van < 1.15 te bewerkstelligen waarbij de ontwikkelde warmte ook nog wordt hergebruikt; een win-winsituatie. De verwachting is dat er de komende jaren met name energiebesparingspotentieel te benutten is voor ICT-hardware. Bijvoorbeeld door energiebesparing bij dataservers. De energiebesparing bij de dataservers moet uiterlijk eind 2022 worden toegepast bij alle bestaande datacenters. Door zowel energiebesparing als duurzame energie opwek op het eigen terrein, zal het project op een CO₂-neutrale manier worden ontwikkeld. Een verdere toelichting op zonnepanelen staat op pagina 6 van deze notitie.

Het bestaansrecht van een datacenter wordt gevormd door de aanwezig van kwaliteit, beschikbaarheid en betrouwbaarheid. Om hierin te voorzien worden de kritieke processen dubbel uitgevoerd. Als het ene proces uitvalt draait het andere door. Zo is het ook met de koeling voorzien. We hebben twee systemen die beide kunnen zorgen voor de volledige opwekking van de koude. Deze beide systemen kunnen afzonderlijk van elkaar draaien of in combinatie. Dit ultramoderne datacenter zal door middel van een hybride koeling design geschikt zijn voor de IT technieken van hedendag en voor de toekomst. In beide gevallen is volledige herwinning van restwarmte mogelijk. Tevens is door de modulaire backup power opbouw toekomstige overstap naar backup power generatie met niet fossiele brandstoffen eenvoudig mogelijk.

De keuze om de restwarmte te leveren aan Vattenfall heeft geleid tot een ingrijpende aanpassing van de datacentertechniek. Restwarmte uit een traditioneel datacenter heeft een temperatuur van ca. 25-30 °C, en dat is te laag voor toepassing op het huidige stadswarmtenet van Vattenfall. Om de restwarmte bruikbaar te maken voor het stadswarmtenet moet het op een veel hogere temperatuur worden aangeleverd nl. ca. 50 °C. Dit bereiken wij door het opstellen van een lage temperatuur systeem (LTC) en een hoge temperatuur systeem (HTC). Het LTC kan tot max. 35MWth koelen. Het HTC kan tot 60 MWth koelen. Dit zal altijd in samenhang zijn met het LTC. Door de gekozen combinatie is het mogelijk om warmte 'op afroep' te leveren aan de Vattenfall. Zowel het LTC als het HTC werken middels warmte uitwisseling. Daarbij wordt er gebruik gemaakt van direct chip koeling en/of het opstellen van IT apparatuur in een vloeistof bad. Dit heet 'Immersion Liquid Cooling'. Vloeistof koelt veel intensiever dan lucht, waardoor de temperatuur van het uitgaande systeem hoger is.

Een bijkomend voordeel van HTC is, dat het waterverbruik van het datacenters fors wordt gereduceerd omdat er efficiënt gekoeld kan worden zonder dat er adiabatische koeling benodigd is.

Een gedeelte van het datacenter dat beschikt over een intern gekoeld watersysteem (koelsysteem 1) waarmee een deel van de computerzalen via de aldaar opgestelde CRAC's worden gekoeld. De opwekking van het koude water geschiedt middels een primair systeem en heeft als back-up een secundair systeem. Dit gesloten systeem kent een "koude" aanvoertemperatuur van 20 °C en een "warme" retourtemperatuur van 32 °C. De koelmethode voor dit traject genereert een hoge temperatuur restwarmte van 50 graden Celsius, die zeer geschikt is voor hergebruik op de opwekking voor het warmtenet. Dit deel van het datacenter kan de moderne IT techniek van hedendag bedienen zodat de transfer naar de nieuwe hoog temperatuur technologie kan worden geadopteerd aankomende jaren.

Het andere gedeelte van het datacenter beschikt over een direct hoge temperatuur traject. Dit gesloten systeem (koelsysteem 2) kent een "koude" aanvoertemperatuur van > 40 °C en een "warme" retourtemperatuur van 50 °C. Dit traject is geschikt voor zowel direct liquid cooling (DLC) en / of on-chip cooling van IT apparatuur. Beide methodes zijn op dit moment zeer innovatief, efficiënt en zitten in de "early adapter" fase van deze technologie. Dit hoge temperatuur traject geeft de mogelijkheid tot directe warmte uitwisseling met Vattenfall.

In deze notitie is beschreven op welke manieren het project zal voldoen aan de aanvullende voorwaarden voor nieuwe datacenters voor energiebesparing, duurzame energiehuishouding en circulair bouwen. Daarnaast zijn er nog een aantal algemene aanvullende uitgangspunten:

- De te realiseren nieuwbouw zal niet worden voorzien van een gasaansluiting.
- Naast de duurzame energie die wordt verkregen van het net, zal ook gekeken worden naar de opties om nog meer circulair te worden. Dit onder andere door het onderzoeken van de mogelijkheden voor een grijswatersysteem waarbij hemelwater kan worden hergebruikt in de dagelijkse processen van het datacenter. Maar ook om te kijken of zonnepanelen kunnen worden gerealiseerd in het plan. Het zoekgebied daarvoor zijn niet de daken van de gebouwen aangezien daar installaties staan opgesteld.

Wel is het mogelijk om zonnepanelen te realiseren op de leidingstraat in het plan. Gelet op de ontwikkelingen die in de Omgevingswet spelen zal nader onderzocht worden of het mogelijk is.

- Naast het eerder genoemde minimale watergebruik wordt er geen drinkwater gebruikt voor de koelinstallaties. Wel voor de huishoudelijke en sanitaire voorzieningen alsmede de voeding van de brandbestrijdingsinstallatie (sprinkler/watermist).
- Grond- of oppervlaktewater is eventueel een scenario indien dat voor efficiënte van het systeem toepasbaar blijkt.
- Hemelwater wordt gedeeltelijk of volledig, in lijn met de geldende compensatiemaatregelen, afgekoppeld en direct afgevoerd naar de nieuw te realiseren oppervlaktewaterstructuren.