



RCCTotalEnergy

RCC Total Energy – Schoon & zuinig koelen en verwarmen

Dwa
installatie- en energieadvies

Installatie met energieopslag en warmtepomp bij Cisco Campus

In Amsterdam Zuidoost, direct ten noorden van de A9, is het Europese hoofdkantoor van Cisco Systems gebouwd. Cisco is een groot internetbedrijf met een breed pakket van oplossingen in de sector. Het bedrijf verzorgt ook diverse trainingen en opleidingen en levert maatwerk voor klanten. Het kantorencomplex heeft een oppervlakte van 55.000 m². DWA heeft een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van efficiënte energieopwekking. Uit deze studie is naar voren gekomen dat een installatie met lange termijn energieopslag en warmtepompen economisch en energetisch gezien een optimale situatie geeft.

Campus gebouw met open koeltorens op dak



De verwachte jaarlijkse besparing op het primaire energieverbruik voor de koude- en warmteproductie was 52 procent. Dit is ten opzichte van conventionele koeling en verwarming met koelmachines en ketels. De terugverdientijd van het systeem is circa vier jaar.

Het systeem is inmiddels gerealiseerd. Naast een grondwaterbronnensysteem en warmtepomp zijn ook een piekketelinstallatie, een koeltoreninstallatie, koelmachines en diverse TSA's in het systeem opgenomen. De warmtepomp uit dit systeem levert vrijwel alle benodigde warmte voor ruimteverwarming. Alleen tijdens koude winterdagen komt de piekketel-installatie in bedrijf voor aanvullende warmtelevering.

De benodigde koude voor comfort- en proceskoeling wordt indien de buitentemperatuur voldoende laag is, direct geleverd door de koeltorens (vrije koeling). Vervolgens komt de energieopslag in bedrijf voor koudelevering. Gedurende de zomer kunnen ook de koelmachines in bedrijf worden geschakeld voor nakoeling. De condensoren van de koelmachines worden met de koeltorens gekoeld.



RCCTotalEnergy

RCC Total Energy – Schoon & zuinig koelen en verwarmen

De energieopslag wordt in de winter met koude geladen, zodat in de daarop volgende zomer weer koude geleverd kan worden. Het koude laden vindt plaats met de koeltorens.

De bedrijfsvoering valt uiteen in twee bedrijfswijzen. In het winterseizoen is de warmtevraag overheersend in het project; in het zomerseizoen is er alleen koudevraag.

Winterbedrijf

In de winter vindt de warmtelevering in eerste instantie plaats met een elektrische warmtepomp. De warmtepomp kan warmte leveren op een temperaturniveau van maximaal 55°C. De warmtepomp levert het grootste deel (85 tot 90 procent) van de jaarlijks benodigde warmte.

Als lage temperatuur warmtebron gebruikt deze warmtepomp grondwater (15°C) dat uit de warme bronnen van de energieopslag wordt onttrokken, of koelwarmte die terugkomt uit het gebouw (17°C).

Gedurende koude dagen worden de gasgestookte ketels ingezet voor het leveren van piekvermogens. Ook gedurende de winter zullen de computerruimtes en fancoilunits koude vragen. De benodigde

Computair toegepast bij Cisco.
Bron: Holland Conditioning



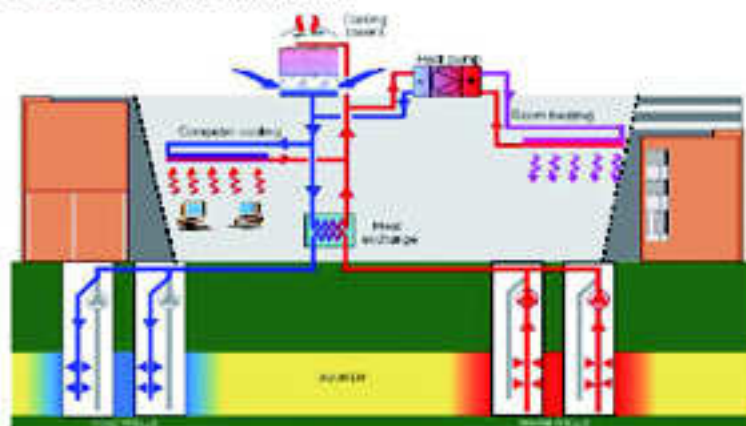
koude wordt geleverd met behulp van de koeltorens (free cooling). De koeltorens onttrekken dan koude uit de buitenlucht. Tijdens free cooling is de gewenste uittredetemperatuur voor gekoeld water uit de koeltorens 10°C. De koeltorens gaan uit bedrijf als de uittredetemperatuur stijgt boven 14°C. De koeltorens worden gedurende de winter tevens ingezet voor het laden van koude in de bodem. Dit om de energiebalans in de energieopslag sluitend te kunnen maken. Bij het koude laden wordt water (13,5°C) uit de warme bron onttrokken en door de warmtewisselaar (TSA) gepompt. In de

TSO wordt koude uit het koeltorencircuit aan het grondwater overgedragen en koelt het grondwater af tot circa 7,5°C. Vervolgens wordt deze koude in de koude bronnen geïnjecteerd, zodat een koudevoorraad voor het volgende zomerseizoen gevormd wordt.

Zomerbedrijf

Het zomerbedrijf gaat in als er geen warmtevraag meer in het project aanwezig is. Zolang de buitentemperatuur laag genoeg is, vindt koudelevering in de zomer plaats met de koeltorens. De bedrijfswijze is zoals omschreven bij winterbedrijf. Als de koeltorens onvoldoende koude leveren, komt de energieopslag

Cisco Campus Amsterdam



Koel-verwarmings-systeem met warme en koude bron in aquifer



RCCTotalEnergy

RCC Total Energy – Schoon & zuinig koelen en verwarmen



Opbouw warme bron



Pompen en kleppen
driedubbel uitgevoerd

in bedrijf. Daarbij wordt koud grondwater van circa 8,0°C uit de koude bron gepompt. Deze koude wordt via de TSA afgegeven aan het gekoeldwatercircuit met de energieopslag. Door het koelen stijgt de temperatuur van het grondwater tot circa 16°C. Het grondwater wordt vervolgens in de warme bronnen geïnjecteerd.

Als de actuele temperatuur van de koude bron niet meer voldoende laag is om de volledige koeling te realiseren, of als het maximale brondebiet bereikt is, komen de koelmachines in bedrijf voor nakoeling. Ook de condensoren van de koelmachines worden gekoeld met de koeltorens.

Omschrijving op hoofdlijnen

De Cisco Campus bestaat uit een datacenter en een kantorencomplex.

Omdat er in het datacenter veel warmte vrijkomt, wil men deze warmte benutten om het complex er in de winter mee te verwarmen. Om energie te besparen en zo veel mogelijk gebruik te maken van alle vrijkomende energie in de vorm van zowel warmte als koude, is gekozen voor warmte-/koudeopslag in de bodem. In verband met bedrijfszekerheid en redundantie zijn de koude en warme bronnen in tweevoud uitgevoerd. Door een elektrisch aangedreven warmtepomp wordt in de wintersituatie de warmte op voldoende hoog temperaturniveau gebracht om aan de warmtevraag in het complex te voldoen.

Het datacenter is in verband met redundantie ook aangesloten op de centrale koelinstallatie van het complex. In het datacenter staan de computairs (koelunits) opgesteld die zorgen voor de afvoer van de warmte uit het datacenter. Tevens is in verband met dezelfde redundantie het aantal in het systeem opgenomen pompen en kleppen ter meerdere zekerheid van de instandhouding van de bedrijfsvoering, driedubbel uitgevoerd. De centrale koude-installatie bestaat uit een compressiekoelsysteem met een koelvermogen van $5 \times 600 \text{ kW} = 3 \text{ MW}$.

De koeltorens in het systeem zorgen voor het afkoelen van het water door gebruik te maken van vrije koeling. Dit betekent dat de koeltorens koud water produceren, dat wordt opgeslagen in de koudebuffer. De opgewekte hoeveelheid koude bedraagt 5/6 MW. Het leidingwerk is vanwege het feit dat veel zuurstofrijk water wordt gebruikt, in een goede kwaliteit RVS-staal uitgevoerd. Ook de bodemwarmtewisselaars moeten duurzaam worden uitgevoerd. Deze worden afhankelijk van de bodemeigenschappen en de hierop van toepassing



RCCTotalEnergy

RCC Total Energy – Schoon & zuinig koelen en verwarmen

Kenmerken Cisco Campus Amsterdam

Oppervlak: 50.500 m²
 Gebruikersoppervlak: 44.200 m²
 Aantal werkzame personen, maximaal: 4.400
 EPC gerealiseerd: < 1,4
 EPC-eis op het moment van de bouw-aanvraag: 1,6
 Hoge interne warmtelast (beperkte isolatie toegepast)
 Computairs direct op gekoeld water net aangesloten
 Primaire koeling door ventilatielucht, secundaire koeling en verwarming met fancoilunits
 Totaal koelvermogen 8,5 MW (155 W/m², normaal kantoor 50 W/m²)
 Totaal verwarmingsvermogen 2,4 MW (43 W/m², normaal kantoor 60 W/m²)
 Besparing energie (Elektra 750 MWh/jaar, Gas 173.000 m³/jaar)
 CO₂-reductie 850 ton/jaar (5,25 miljoen km met de auto, 200 huishoudens)

zijnde regelgeving ontworpen. Een goed geprogrammeerd regel- en besturingssysteem zorgt ervoor dat de overschakeling van de diverse systemen en componenten dan ook volgens planning verloopt. Hierbij wordt rekening gehouden met bijvoorbeeld de inschakeling van de vrije koeling, het laden van de koude of warme bronnen en het inschakelen van de compressiekoelinstallatie. In het ontwerp is rekening gehouden met de toepassing van zogeheten natte koeling ten opzichte van droge koeling en andersom. Het voordeel van een natte koeler is het hogere rendement, de nadelen hiervan zijn een hogere investering en het feit dat er waterbehandeling nodig is. Na een afweging van voor- en nadelen is uiteindelijk gekozen voor de gerealiseerde installatie. Om legionellabesmetting te voorkomen zijn waterbehandeling- en reinigingssystemen geïnstalleerd. Het systeem levert, zo is gebleken, na meting en monitoring van alle getallen, een energiereductie van 40 procent op ten opzichte van een conventioneel uitgevoerd systeem. De terugverdientijd van vier jaar compenseert de meerinvestering dan ook uitstekend, terwijl de exploitatiekosten daardoor worden verlaagd. Mochten de warmtepomp dan ook nog eens worden uitgevoerd met een natuurlijk koudemiddel, zoals CO₂, NH₃ of een koolwaterstof, dan wordt ook nog bijgedragen aan een beter milieu. Een nieuwe innovatie is de toepassing van een gasabsorptiewarmtepomp fabrikaat Robur. Deze zijn beschikbaar met een koel/verwarmingsvermogen van 45 kW. De techniek moet echter nog verder worden doorontwikkeld, zodat groter verwarmingsvermogens beschikbaar zijn voor de inzet bij grotere duurzame klimaatconcepten.

MEER INFORMATIE

DWA installatie- en energieadvies
 Duitslandweg 4
 2411 NT Bodegraven
 Postbus 274
 2410 AG Bodegraven
 T: 088 - 163 53 00
 F: 088 - 163 53 01
 E: dwa@dwa.nl
 I: www.dwa.nl