



Berenschot

Kansen voor restwarmte uit datacenters in de energietransitie in Hollands Kroon

Gemeente Hollands Kroon en Ontwikkelingsbedrijf Noord-Holland Noord

Eindrapportage

Inhoudsopgave

- 1 Probleem- en situatieschets
- 2 Restwarmtepotentieel van de datacenters op Agriport A7
- 3 Warmtevraag in Hollands Kroon
- 4 Kansrijkheid gebruik datacenterrestwarmte obv locatie, volume en temperatuur
- 5 Concrete mogelijkheden warmte-uitkoppeling van datacenters in Hollands Kroon
- 6 Conclusies

Berenschot

- wel of geen standaard.

- faciliteren initiëren in o

1. Probleem- en situatieschets

-

Er is behoefte aan inzicht in de mogelijkheden rondom de benutting van restwarmte uit datacenters in Hollands Kroon

Er is behoefte aan inzicht in de potentie en kansen van het gebruik van restwarmte van huidige en toekomstige datacenters in Hollands Kroon

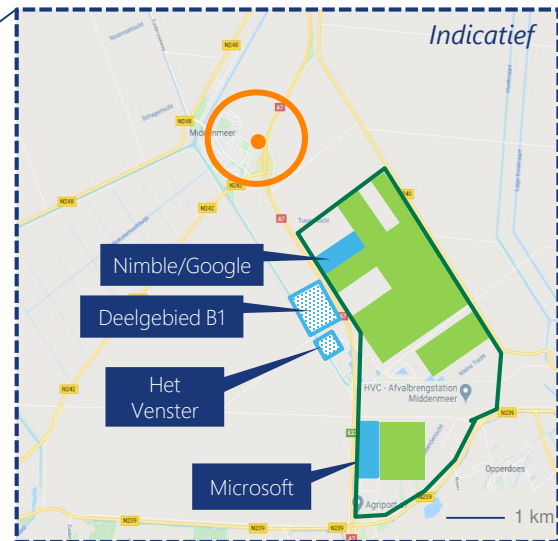
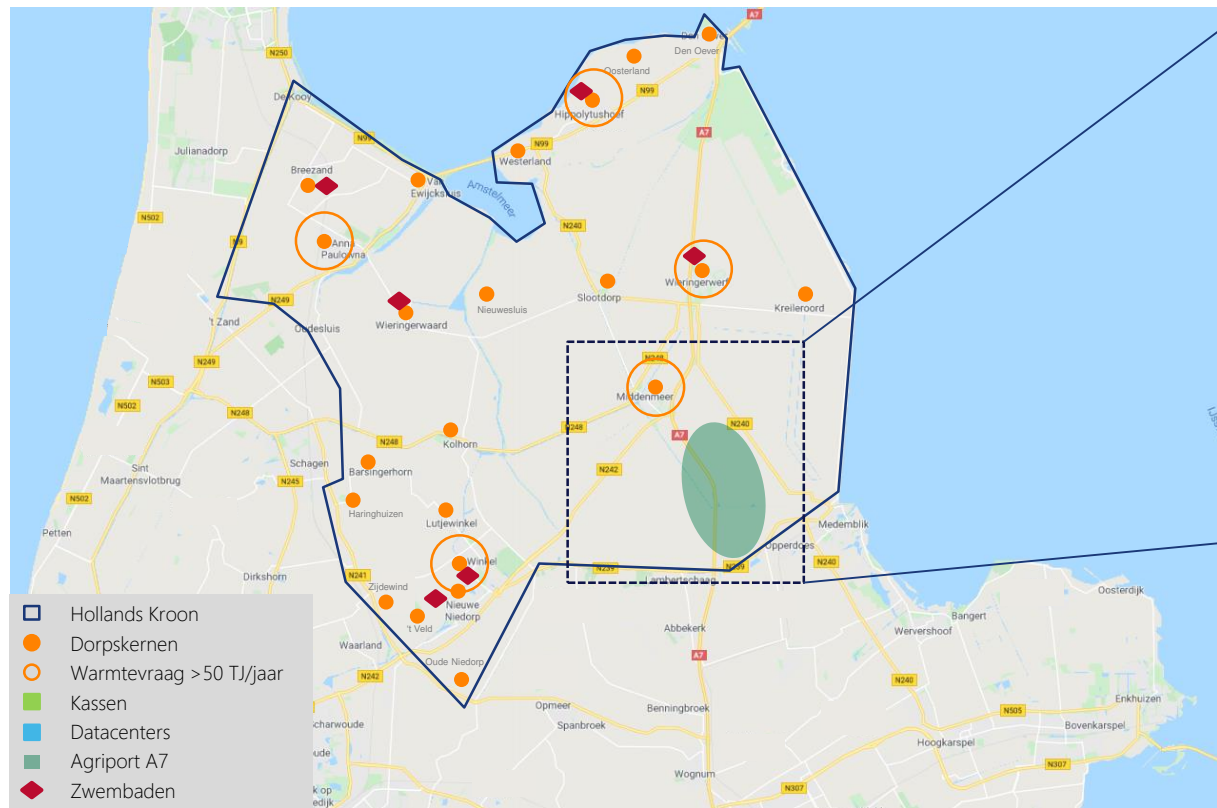
- Bedrijventerrein Agriport A7 in de gemeente Hollands Kroon huisvest meerdere datacenters
- De datacentersector in Nederland is sterk groeiend; ook op Agriport A7 bestaan plannen voor uitbreiding van datacenters
- De vestiging van datacenters brengt kansen, risico's en belangrijke keuzes met zich mee¹; één van de kansen betreft het gebruik van de restwarmte die vrijkomt bij datacenters

Welke bijdrage kan gebruik van datacenterrestwarmte leveren aan de energietransitie, dan wel aan de energievoorziening van de gebouwde omgeving, industrie en landbouw in Hollands Kroon?

- Wat is de omvang en kwaliteit van de restwarmte die vrijkomt bij datacenters in de regio?
- Waar in de regio is er behoefte aan deze kwaliteit warmte?
- Welke van deze behoeftes kunnen concrete mogelijkheden vormen voor rendabele restwarmtekoppeling nu of in de toekomst?



De gemeente Hollands Kroon telt 22 kernen en een groot agribusiness-park (Agriport A7) dat glastuinbouw en hyperscale datacenters huisvest



Naast de getoonde datacenters en beoogde uitbreidingen (Het Venster en Deelgebied B1), lopen er enkele andere initiatieven; mogelijke locaties daarvan zijn nog niet definitief en daarom niet ingetekend in dit (indicatieve) kaartje

2. Restwarmtepotentieel van de datacenters op Agriport A7

Het vermogen van datacenters op Agriport A7 wordt geschat op ruim 300 MW (huidig) of ca. 1.150 MW (incl. lopende initiatieven)...

Het huidige en toekomstige theoretisch restwarmtepotentieel van datacenters in de gemeente Hollands Kroon wordt bepaald door:

- De vermogensvraag van de datacenters
- De bezettingsgraad van de datacenters
- De zogenaamde PUE-waarde (*Power Usage Effectiveness*; zie volgende slide)

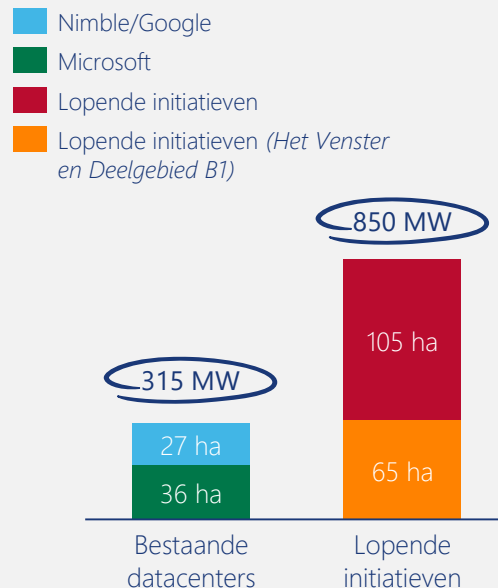
De vermogensvraag van datacenters wordt geschat aan de hand van het aantal hectaren dat is/wordt uitgegeven voor de bouw van het datacenter

- Datacenters zijn niet transparant over het gecontracteerde vermogen en verbruik van hun faciliteiten; daarom wordt een schatting gemaakt op basis van de oppervlakte van het datacenter
- Gemiddeld huisvest één hectare datacenter ongeveer 5 MW aan vermogen; dit is zeer locatie- en faciliteitsgebonden, maar wordt vaker gebruikt als kental¹

Op basis van hun oppervlakte, schatten we in dat de huidige datacenters op Agriport A7 ca. 315 MW hebben gecontracteerd

- Als ook alle lopende initiatieven worden meegenomen, loopt dit op tot ~1.150 MW op 230 ha

Grondgebruik datacenters Agriport A7² en geschatte gecontracteerd vermogen



... resulterend in een restwarmtepotentieel van ongeveer 3,1 PJ (huidig) of bijna 12 PJ (incl. lopende initiatieven)

Op basis van een conservatieve, internationaal gangbare bezettingsgraad gebruikt een datacenter circa 35% van het gecontracteerd vermogen¹

- Er wordt ruim gecontracteerd met het oog op redundancy², leveringszekerheid en verwachte toekomstige groei
- Net als bij het gecontracteerde vermogen is ook de bezettingsgraad geen openbare informatie
- We berekenen het restwarmtepotentieel dan ook aan de hand van deze generieke inschatting; dit betekent dat de uitkomsten anders kunnen zijn naargelang er een andere aanname wordt gedaan over de bezettingsgraad

Circa 90% van het totale elektriciteitsverbruik van datacenters wordt daadwerkelijk gebruikt door servers en omgezet in warmte

- Dit wordt uitgedrukt in de zogenaamde PUE-waarde: Power Usage Effectiveness
- Voor een gemiddeld nieuw datacenter is de PUE circa 1,1 – 1,2 wat betekent dat circa 90% van alle gebruikte stroom door servers wordt gebruikt

Op basis van het geschatte huidige opgesteld vermogen, een bezettingsgraad van 35% en een PUE van 1,1 zouden de huidige datacenters op Agriport circa 3,1 PJ aan restwarmte (van ~25°C) kunnen leveren

- Als ook alle lopende initiatieven doorgang zouden vinden, loopt dit op tot 12 PJ

*Geschatte restwarmtepotentieel datacenters
Agriport A7 (PJ/jaar)*



Datacenters zien toekomst in warmte-uitkoppeling, maar zien op de korte termijn aandachtspunten voor verder onderzoek

In het kader van de analyse naar de kansen rondom restwarmte is gesproken met datacenterpartijen op Agriport A7 om op te halen hoe deze partijen tegen de mogelijkheden van restwarmte-uitkoppeling kijken

Op basis van gesprekken met Microsoft en Nimble/Google lijken zij welwillend te staan tegenover het beschikbaar stellen van hun restwarmte

- Datacenters geven aan hun restwarmte te willen laten benutten als dit op een duurzame manier mogelijk is

Datacenters zien zelf met name toekomst in lage temperatuur levering

- In gesprek met de datacenters kwam naar voren dat zij toekomst zien in lage temperatuur toepassing van datacenterrestwarmte; geïnterviewden noemden lage temperatuur toepassingen als LT-warmtenetten (5de generatie), viskwekerijen of voor het drogen van biomassa

Datacenters willen geen verantwoordelijkheid voor de continuïteit van hun restwarmtelevering

- Restwarmte-uitkoppeling is geen kernactiviteit voor een datacenter; ze zijn waarschijnlijk bereid de restwarmte om niet ter beschikking te stellen, maar wensen geen rol in de warmteketen
- Tegelijkertijd is alles gericht op het maximeren van de continuïteit van de eigen bedrijfsvoering; in de praktijk zal de beschikbaarheid van restwarmte dus erg hoog zijn.

Veiligheid van de data van hun gebruikers zijn topprioriteit voor datacenters

- Datacenters moeten er van verzekerd zijn dat de warmte-uitkoppeling 100% veilig is: warmte-uitkoppeling mag geenszins interfereren met de werking van de servers



Berenschot

3. Warmtevraag in Hollands Kroon

Warmtevraag gem. Hollands Kroon en buurgemeenten bedraagt 7,0 PJ; glastuinbouw met 5,0 PJ warmtevraag veruit de grootste warmtevrager

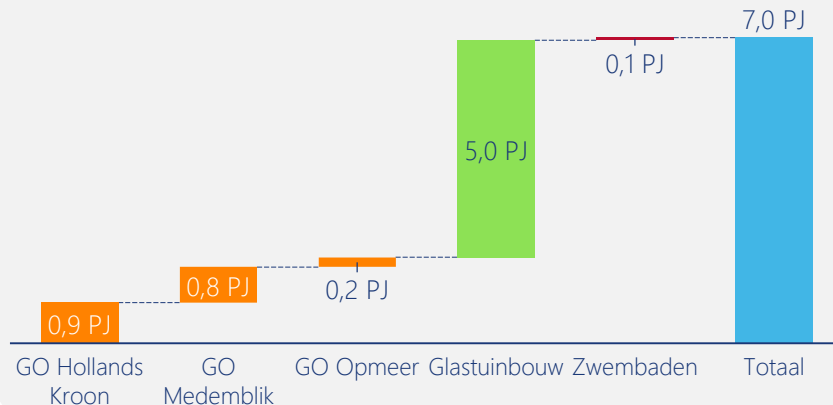
Er zijn drie verschillende type warmtevragers in de gemeente Hollands Kroon

- Gebouwde omgeving (GO): de 22 woonkernen en utiliteitsbouw van Hollands Kroon worden nu vooral op gas verwarmd; de kernen zijn verspreid over de gemeente (zie ook het kaartje op slide 5)
- Glastuinbouw: de glastuinbouw, gevestigd op Agriport A7, vraagt veel warmte; op dit moment grotendeels ingevuld door warmtekrachtkoppeling (WKKs; op aardgas) en geothermie
- Zwembaden: Hollands Kroon telt zes zwembaden die op dit moment met gasketels verwarmd worden; zwembaden vragen lage temperatuur warmte

De warmtevraag van de glastuinbouw is ongeveer vijf keer zo groot als de warmtevraag uit de gebouwde omgeving in de gemeente Hollands Kroon

- Jaarlijks verbruikt de glastuinbouw op Agriport ca. 5,0 PJ per jaar
- Ter referentie: de 20.500 huishoudens (en de utiliteitsbouw) in de gemeente Hollands Kroon verbruiken gezamenlijk minder dan 1,0 PJ per jaar
- De zes zwembaden in de gemeente vragen zeer beperkt warmte (~0,1 PJ per jaar)

Warmtevraag gebouwde omgeving (GO), glastuinbouw en zwembaden (PJ/jaar)



Berenschot

4. Kansrijkheid gebruik datacenterrestwarmte op basis van locatie, volume en temperatuurbehoefte

De businesscase voor warmte-uitkoppeling van datacenters is afhankelijk van locatie, volume en gevraagde temperatuurniveau



Voor een haalbare businesscase rondom het ontsluiten en gebruiken van datacenterrestwarmte, is de afstand tussen warmtebron (datacenters) en warmtevraag een zeer bepalende factor

- Warmtenetten zijn erg kapitaalintensief (het aanleggen van de buizen is duur)
- Daarnaast treden er bij het transport van warmte verliezen op; hoe groter de afstand waarop de warmte getransporteerd moet worden, hoe meer verliezen¹



Daarnaast is het volume van de warmtevraag van belang; dat bepaalt immers rechtstreeks de hoogte van de inkomsten waarmee de kosten gedekt moeten worden

- Hoe geconcentreerder (locatie) en groter het gevraagde volume, hoe groter de kans op een positieve businesscase
- Wat betreft uitkoppelen, opwaarderen en transporteren kunnen er schaalvoordelen optreden, waardoor warmte geleverd kan worden tegen relatief lagere kosten



De temperatuur van de restwarmte van de huidige datacenters is met ca. 25°C relatief laag; deze 25°C moet met een warmtepomp opgewaardeerd worden naar een hogere temperatuur

- Dat brengt investeringskosten met zich mee (warmtepomp) en daarnaast verbruikt de warmtepomp elektriciteit voor het opwaarderen van de warmte
- Hoe hoger de gevraagde temperatuur en dus hoe groter de benodigde opwaardering, hoe groter de warmtepomp moet zijn en hoe minder efficiënt de warmtepomp is



Locatie: glastuinbouw scoort zeer goed (warmtevraag dichtbij warmtebron); zwembaden en gebouwde omgeving minder gunstig

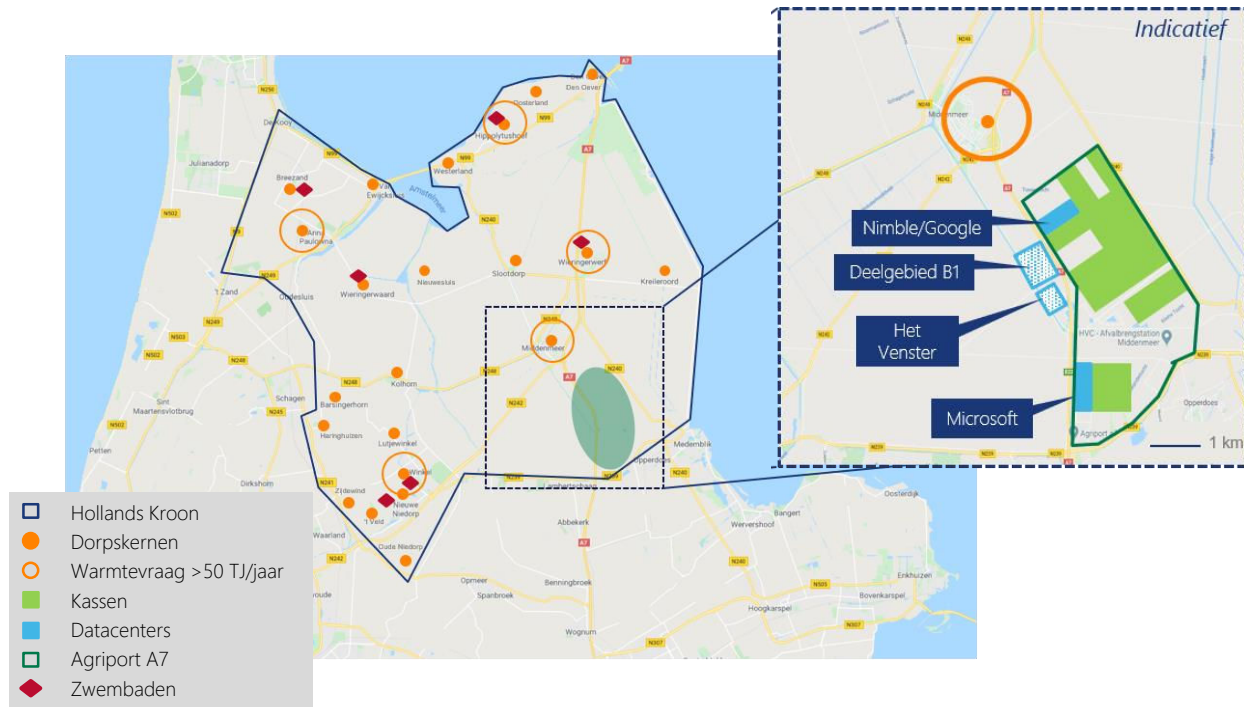
Gebouwde omgeving: dorpskernen liggen verspreid over Hollands Kroon, waardoor de warmtevraag niet geconcentreerd en relatief ver afligt van de datacenters

- Middenmeer kan een uitzondering vormen, want ligt relatief dichtbij de datacenters

Ook voor de zes zwembaden geldt dat ze verspreid liggen waardoor de warmtevraag niet geconcentreerd en relatief ver afligt van de datacenters

De glastuinbouw scoort wat betreft locatie zeer goed; de kassen liggen in hetzelfde gebied (Agriport A7) als de datacenters

- De warmtevraag is geconcentreerd en ligt vlakbij de datacenters





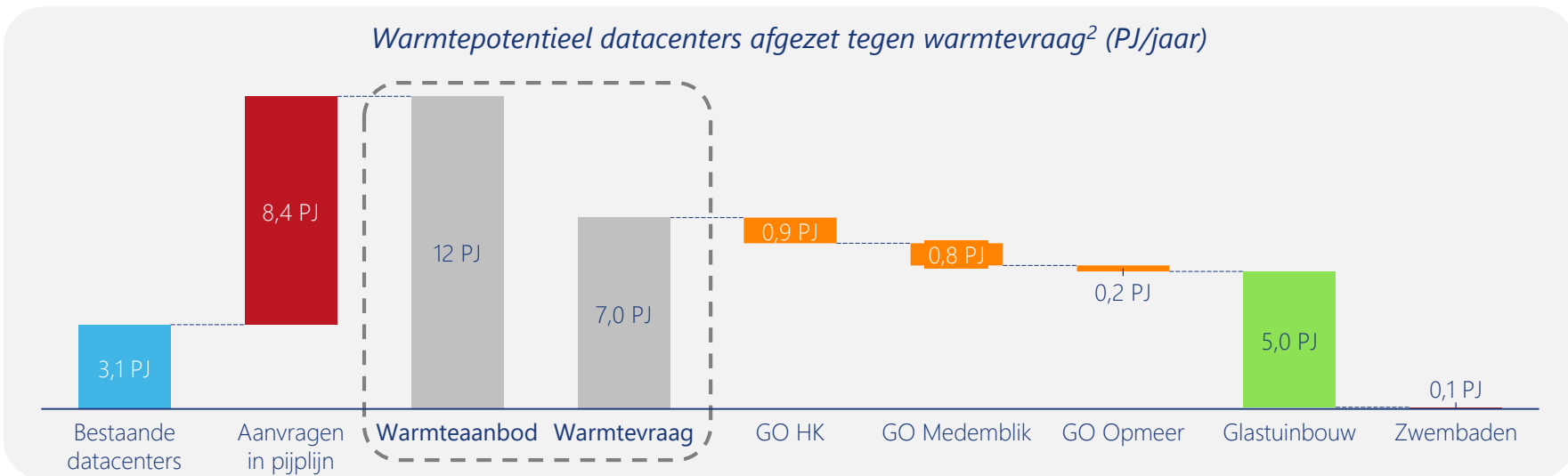
Volume: warmtepotentieel van datacenters ligt in dezelfde orde grootte als de totale warmtevraag in de regio; glastuinbouw beste match

De warmtevraag van de gebouwde omgeving uit de drie gemeenten, de glastuinbouw in Hollands Kroon en de zwembaden lijkt in totaliteit gedekt te kunnen worden met het restwarmtepotentieel van de datacenters op Agriport A7

- De circa 7,0 PJ warmtevraag zou theoretisch kunnen worden gedekt met het warmteaanbod van circa 12 PJ van de datacenters

Warmtevraag glastuinbouw is veruit het grootst en daarmee het best aansluitend op beschikbare restwarmtepotentieel

- Warmtevraag zwembaden is zeer gering; warmtevraag gebouwde omgeving is met <2 PJ fors kleiner dan glastuinbouw





Temperatuur: met name lage temperatuur toepassingen geschikt voor benutting van datacenterrestwarmte: glastuinbouw en zwembaden

De temperatuur van de restwarmte van de huidige datacenters is met ca. 25°C relatief laag

- Deze 25°C moet met een warmtepomp opgewaardeerd worden naar een hogere temperatuur
- Dat brengt investeringskosten met zich mee (warmtepomp) en daarnaast verbruikt de warmtepomp elektriciteit voor het opwaarderen van de warmte

De hoeveelheid elektriciteit die de warmtepomp nodig heeft om de warmte op te waarden, is afhankelijk van de hoogte van de temperatuur waarnaar opgewaardeerd moet worden

- Hoe hoger de gevraagde temperatuur en dus hoe groter het temperatuurverschil (ΔT) dat overbrugd moet worden, hoe meer elektriciteit nodig is
- De efficiëntie van de warmtepomp (uitgedrukt in de zgn. 'Coefficient Of Performance: COP) neemt af naarmate het te overbruggen temperatuurverschil toeneemt

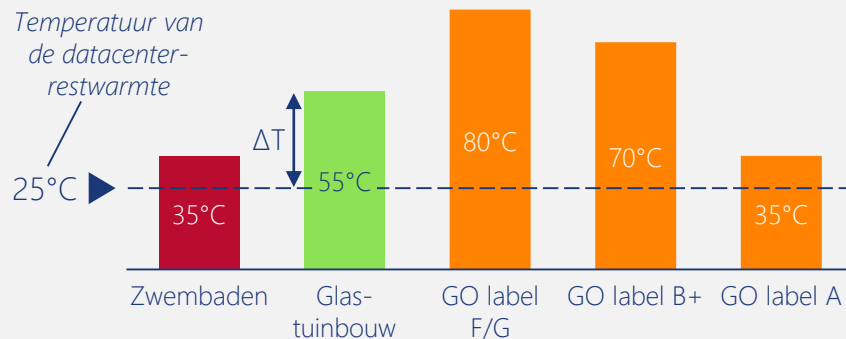
Dit, in combinatie met de relatief lage temperatuur van datacenterrestwarmte, maakt met name lage temperatuur toepassingen geschikt voor gebruik van de restwarmte

Warmtevragers hebben verschillende temperaturen nodig

- De GO heeft veelal een temperatuur nodig van 70°C
 - zeer goed geïsoleerde woningen en gebouwen (label A) kunnen met lagere temperatuur uit de voeten (~35°C)
- De glastuinbouw heeft warmte van circa 55 °C nodig
- Zwembaden vereisen een temperatuur van circa 35 °C

Wat betreft temperatuurbehoefte zijn met name glastuinbouw, moderne woningen/gebouwen en zwembaden geschikt voor gebruik van datacenterrestwarmte

Temperatuurbehoefte van de beschouwde sectoren



Conclusie: kansen voor benutting datacenterrestwarmte in gemeente Hollands Kroon liggen met name bij de glastuinbouw

Vanwege de zeer beperkte warmtevraag van zwembaden en het feit dat de vraag ver aflight van de datacenters, is een warmtevoorziening op basis van restwarmte uit datacenters geen reële optie

- Hoewel er op basis van temperatuur een goede match bestaat, is het volume van de warmte vanuit een zwembad te beperkt en de locatie te ver weg voor een rendabele businesscase

De toepassing van restwarmte uit datacenters in de gebouwde omgeving lijkt vanwege de spreiding, de geringe omvang van de warmtevraag per dorpskern en de veelal aanwezige behoefte aan hoge temperatuurwarmte niet reëel

- Dorpskernen liggen verspreid over Hollands Kroon; warmtevraag is niet geconcentreerd en ligt relatief ver af van de datacenters
- De totale warmtevraag van de gebouwde omgeving is met bijna 2 PJ niet gering, maar per dorpskern is de omvang van de warmtevraag relatief klein
- De benodigde temperatuur voor het invullen van de warmtevraag is hoog
- Middenmeer zou vanwege haar ligging dichtbij de datacenters mogelijk wél een optie kunnen zijn

Het gebruik van datacenterrestwarmte voor de glastuinbouw lijkt een zeer interessante optie

- Het geconcentreerde volume van de warmtevraag ligt in dezelfde ordegrootte als het aanbod van de datacenters en is bovendien zeer dicht bij elkaar gesitueerd
- De restwarmte van de datacenters (25°C) is vrij efficiënt op te waarderen tot de benodigde temperatuur van de warmtevraag van de glastuinbouw (55°C)

Zwembaden

-  Locatie
-  Volume
-  Temperatuur

Gebouwde omgeving

-  Locatie
-  Volume
-  Temperatuur

Glastuinbouw

-  Locatie
-  Volume
-  Temperatuur

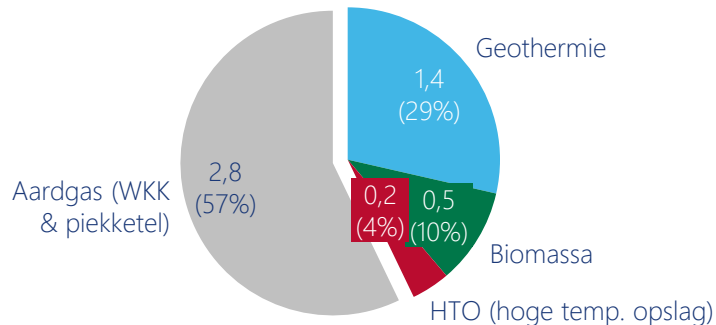
Naast locatie, volume en temperatuur spelen ook praktische zaken een rol bij het bepalen van de kansrijkheid van benutting van datacenterrestwarmte; zie volgende hoofdstuk

5. Concrete mogelijkheden voor warmte- uitkoppeling van datacenters in Hollands Kroon

Glastuinbouw lijkt kansrijke afnemer van restwarmte uit datacenters, maar er bestaan praktische uitdagingen

De toepassing van restwarmte in de glastuinbouw-sector lijkt een logische synergie op te leveren

- De glastuinbouw heeft een flinke en geconcentreerde warmtevraag en is gelokaliseerd nabij de datacenters
- Opgewaardeerde restwarmte uit datacenters lijkt een duurzaam alternatief voor gasgestookte WKK's die in het huidige systeem een significant deel van de warmtevraag invullen
- Eerder is sprake geweest van een pilot op dit vlak, maar tot op heden is dat er nog niet van gekomen



Huidige warmtevoorziening glastuinbouw (in PJ/jaar), gebaseerd op getallen ECW

Er zijn echter praktische overwegingen die beperkend kunnen zijn voor de kansrijkheid van deze synergie

- 1 Een deel van de warmtevraag van de glastuinbouw (2,1 van de 5 PJ) wordt reeds op een duurzame manier ingevuld
 - In de huidige situatie wordt warmte geleverd door verschillende bronnen (zie figuur); ongeveer 2,8 PJ wordt ingevuld met aardgas en zou vanuit duurzaamheidsperspectief vervangen kunnen worden door datacenterrestwarmte
- 2 In het huidige systeem betalen tuinders een relatief lage prijs voor aardgas; dat bemoeilijkt het behalen van de businesscase
 - De gasprijs die tuinders betalen is lager dan voor consumenten
 - Hoewel restwarmte uit datacenters door hen waarschijnlijk om niet ter beschikking wordt gesteld, zijn er hoge investeringen nodig voor het benodigde warmtenet
- 3 Op dit moment leveren de WKK's naast warmte ook de essentiële grondstof CO₂ en elektra aan de kassen
 - Wanneer het gebruik van WKK's wordt beperkt door gebruik van warmte uit datacenters, zal voor de CO₂ een alternatief moeten worden gezocht¹

Gebaseerd op onderzoek van Greenvis, lijkt een HT-warmtenet op datacenterrestwarmte voor bebouwing Middenmeer niet rendabel

Greenvis heeft verschillende warmtenetmogelijkheden op geothermie onderzocht¹

- Greenvis gaat hierbij uit van het verwarmen van de gehele gebouwde omgeving van Middenmeer op een warmtenet van 80°C
- Een duurzame bron van een warmtenet wordt typisch gedimensioneerd op 30% van de piekvraag; de bron zou in dat geval voorzien in 81% van de totale warmtevraag
- In het onderzoek worden de kosten voor de opwek van warmte met geothermie niet meegenomen; wel worden de kosten meegenomen om koppelingen te maken op het bestaande geothermienet

Een warmtenet op geothermie levert volgens de berekeningen van Greenvis in geen van de geschetste scenario's een rendabel kostenplaatje op

Datacenterrestwarmte levert ten opzichte van geothermie een aantal extra kostenposten op

- Greenvis rekent €20.000 voor uitkoppeling uit het geothermienet; uitkoppeling van restwarmte van een datacenter ligt voor hetzelfde net op ongeveer €100.000 (vanwege benodigde warmtewisselaar)
- In tegenstelling tot een warmtenet op geothermie, moet datacenterrestwarmte opgewaardeerd worden; dit brengt extra kosten met zich mee (investeringskosten warmtepomp en elektriciteitskosten)
- Kosten van het warmtenet en alle bijbehorende aspecten blijven gelijk in een scenario met datacenterwarmte

Met de aannames uit de studie van Greenvis, is een HT-warmtenet op datacenterrestwarmte in Middenmeer niet rendabel (zelfs nog minder rendabel dan een HT-warmtenet op geothermie)

Mogelijkheden voor het stimuleren van de benutting van restwarmte uit datacenters zijn nog niet compleet in beeld gebracht

De mogelijkheden die gemeentes hebben om datacenters te stimuleren restwarmte uit te koppelen zijn (nog) niet compleet in beeld gebracht

- Op verschillende plekken wordt er onderzoek naar gedaan, zoals binnen MRA/Almere/Zeevolde

Het opnemen van een verplicht uitkoppelpunt in het vestigingsbeleid lijkt in ieder geval een logische mogelijkheid

- Verplicht stellen dat technische uitkoppeling van restwarmte gerealiseerd wordt op perceelgrens
- Hoewel dit ontkoppelpunt misschien niet direct gebruikt wordt, is het datacenter daarmee wel klaar voor en voorbereid op mogelijke uitkoppeling in de toekomst

Naast sturing op restwarmte-ontkoppeling, is ook sturing op andere fronten mogelijk (zoals ruimtelijke inpassing en energie-efficiëntie); zie daarover slide 25 in de bijlage

Het stellen van kaders op rijksniveau kan behulpzaam zijn bij het stimuleren van benutting van datacenterrestwarmte

Datacenterrestwarmte als duurzaam aanmerken

- Als de rijksoverheid de datacenterrestwarmte als duurzaam aanmerkt, is het mogelijk om deze warmte toe te voegen aan de SDE++ regeling
- PBL is bezig met een onderzoek naar het opnemen van datacenterrestwarmte in de SDE++; dit bevordert de businesscase¹

Een heffing op restwarmtelozingen of een beloning voor uitkoppeling van restwarmte

- Door restwarmtelozing te belasten (of uitkoppeling te belonen), krijgen datacenters een prikkel om hun warmte op een nuttige manier in te zetten

Berenschot



6. Conclusies

Met name voor de glastuinbouw bestaan kansen voor benutting van restwarmte uit datacenters, maar er zijn wel praktische uitdagingen

De datacenters op Agriport A7 leveren, inclusief lopende initiatieven, ~12 PJ restwarmte van ca. 25 °C

De totale warmtevraag van de gemeente Hollands Kroon en buurgemeenten bedraagt 7,0 PJ; glastuinbouw is met 5,0 PJ warmtevraag veruit de grootste warmtevrager (2,8 PJ wordt ingevuld met aardgas en zou vanuit duurzaamheidsperspectief vervangen kunnen worden door datacenterrestwarmte)

Op basis van locatie, volume en temperatuurbehoefte liggen er met name bij de glastuinbouw kansen voor benutting van datacenterrestwarmte

- De toepassing van restwarmte uit datacenters in de gebouwde omgeving lijkt niet reëel

Een aantal praktische uitdagingen staan gebruik van datacenterrestwarmte in de glastuinbouw in de weg en dienen nog nader te worden onderzocht

- Een deel van de warmtevraag van de glastuinbouw (2,1 van de 5 PJ) wordt reeds op een duurzame manier ingevuld
- In het huidige systeem betalen tuinders een relatief lage prijs voor aardgas; dat bemoeilijkt de businesscase
- Op dit moment leveren de WKK's naast warmte ook de essentiële grondstof CO₂ en elektra aan de kassen

Inzet van datacenterrestwarmte in Middenmeer lijkt niet rendabel

- Een HT-warmtenet op datacenterrestwarmte voor Middenmeer is mogelijk, maar valt duurder uit dan een door Greenvis uitgewerkt scenario dat uitgaat van geothermie en dat op zichzelf al niet rendabel lijkt

Mogelijkheden voor het stimuleren van de benutting van restwarmte uit datacenters zijn nog niet compleet in beeld gebracht

- Het opnemen van een verplicht uitkoppelpunt in het vestigingsbeleid lijkt in ieder geval een logische mogelijkheid
- Naast sturing op restwarmte-ontkoppeling, is ook sturing op andere fronten mogelijk (zoals ruimtelijke inpassing en energie-efficiëntie); zie daarover slide 25 in de bijlage
- Het stellen van kaders op rijksniveau kan behulpzaam zijn bij het stimuleren van benutting van datacenterrestwarmte

Berenschot



Bijlagen

Door het stellen van vestigingsvoorwaarden, kan de gemeente grip houden op de impact op de lokale omgeving en netcapaciteit

De impact van datacenters op de lokale omgeving manifesteert zich in verschillende vormen

- Vanwege het hoge energieverbruik (en nog grotere gecontracteerde vermogen) doen ze een significant beroep op de lokale energievoorziening
- Datacenters zijn enorm groot (zeker de hyperscale datacenters) en ruimtelijke inpassing kan een uitdaging zijn

De metropoolregio Amsterdam (MRA) heeft (ook) te maken met een forse groei van de datacenter sector

- Tussen juli 2019 en 2020 hebben de gemeenten Amsterdam en Haarlemmermeer middels een voorbereidingsbesluit alle nieuwe aanvragen voor datacenters in de ijskast gezet en deze tijd gebruik om nieuw vestigingsbeleid op te stellen voor de ontwikkeling van de datacentersector
- Dit vestigingsbeleid kan als inspiratie dienen voor Hollands Kroon

Berenschot

Voorbeelden van voorgesteld vestigingsbeleid in de MRA

Ruimtelijke inpassing en kwaliteit

- Eisen stellen aan het ruimtelijk ontwerp van datacenters, aandacht voor relatie met en aansluiting op de omgeving en beperken van het bouwvolume

Energiecapaciteit en -gebruik

- In vroeg stadium afstemmen met Liander over verwachte capaciteit in relatie tot verwachte groei en lopende projecten, stimuleren om resterende capaciteit onderstations te benutten

Duurzaam opgewekte energie

- Verplichting tot inkoop van duurzame elektriciteit op minimaal niveau D of hoger voor een termijn van tenminste 15 jaar en eigen opwek op dak/gevel maximaliseren

Efficiëntie (servers)

- Het verlagen van het energieverbruik van de datacenters en investeren in efficiëntie

Toekomstbestendig bouwen

- Toekomstmogelijkheden voor het gebouw, bijv. d.m.v. demontabele bouw of eenvoudige transformatie in ontwerpfase vastleggen

Ontkoppelen van restwarmte

- Verplicht stellen dat technische uitkoppeling van restwarmte gerealiseerd wordt op perceelgrens

Efficiënte inzet van water in datacenters, of gebruik van alternatieven

- Drinkwater uitsluiten voor benutting door datacenters

Maatschappelijke meerwaarde van datacenters

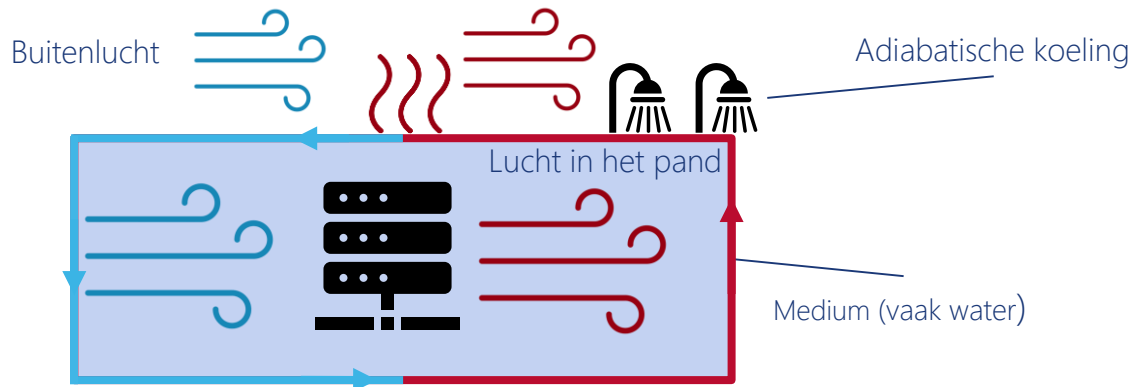
- Waarde optimaliseren door bijv. groen in het ontwerp te integreren; dit draagt bij aan landschappelijke inpassing, geluidsabsorptie en afkoeling van het gebouw

DDA: datacenters in Nederland koelen grotendeels met buitenlucht; op warme dagen wordt adiabatische koeling gebruikt

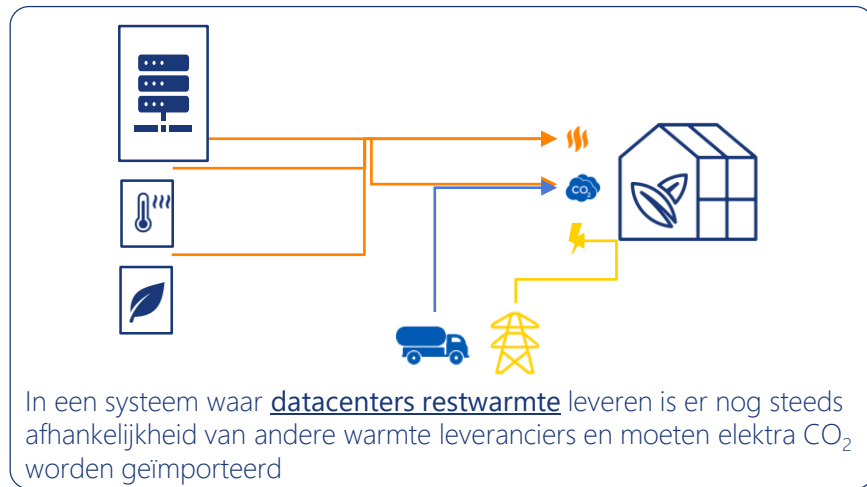
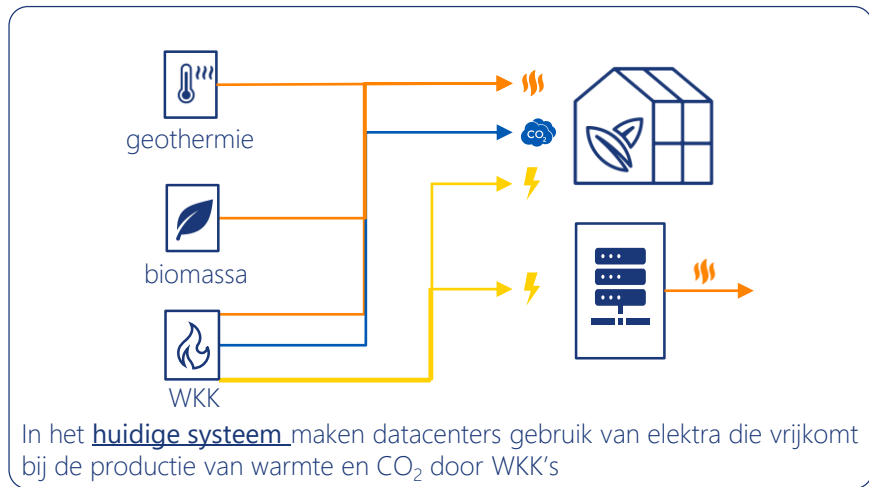
Volgens de DDA vindt de koeling van een datacenter plaats met behulp van buitenlucht en adiabatische koeling

- De servers worden in het gebouw met interne lucht gekoeld
- De lucht in het gebouw komt niet in aanraking met de lucht buiten het gebouw; er zit een medium tussen (vaak water)
- Op momenten dat het buiten koud genoeg is (75% van het jaar), kan het medium de warmte aan de buitenlucht kwijt
- De overige tijd (25% van het jaar) wordt er adiabatische koeling gebruikt; hierbij worden de buizen met water besprenkeld waardoor er met behulp van verdamping extra gekoeld kan worden
- In het koelingsproces wordt vooral water gebruikt tijdens de adiabatische koeling
- Op Agriport A7 maakt in ieder geval Microsoft gebruik van deze koelmethode (van Google is dit onbekend)

Schematische weergave datacenter met adiabatische koeling



Rondom de glastuinbouw hangt een warmteleveringssysteem waarmee ook de behoefte aan elektra en CO₂ wordt gedekt



Waterstof zou in de toekomst een rol kunnen spelen in de verduurzaming van zowel de datacenters, de ECW als de kassen

Waterstof zou een rol kunnen krijgen in de back-up voorziening van de datacenters

- Het elektriciteitsnet kan een leveringsgarantie van 99,99 % geven, terwijl datacenters een leveringsgarantie van 99,999 % willen bieden aan hun klanten
- Daarom wordt gebruik gemaakt van een eigen back-up voorziening: dieselgeneratoren; dit kan verduurzaamd worden door deze te vervangen door fuel-cells op waterstof¹

Waterstof zou in het warmtenetwerk van ECW een rol kunnen hebben in de piekvraag

- Het warmtenet van ECW wordt gevoed door verschillende warmtebronnen; naast baseload capaciteit van bijvoorbeeld geothermie, zijn er ook warmtebronnen nodig die in de piekvraag kunnen voorzien
- Nu worden gasturbines gebruikt voor het voorzien in de piekvraag; dit kan worden verduurzaamd door waterstofturbines in te zetten

Waterstof zou door tuinders gebruikt kunnen worden als brandstof in hun WKK's

- De belangrijkste warmtebron voor tuinders is warmtekrachtkoppeling (WKK); uit aardgas wordt op efficiënte wijze zowel warmte als elektriciteit geproduceerd
 - daarnaast wordt de vrijkomende CO₂ gebruikt in de kassen
- Het is mogelijk om de WKK's niet op aardgas, maar op waterstof te laten draaien
 - maar dan moet er wel een alternatieve CO₂-bron gevonden worden



Waterstof brandstofcellen ten behoeve van de back-up van een datacenter in Salt Lake City (Microsoft)



Berenschot

www.berenschot.nl

 /berenschot