



Advies over een hyperscale datacenter
op gronden van het Rijk

Leren van een datacenter in Zeewolde

Inhoud

Leren van een datacenter in Zeewolde

Advies over een hyperscale datacenter op gronden van het Rijk

Inleiding	4
Inzichten	8
Mogelijke voorwaarden	18

Inleiding

De gemeente Zeewolde heeft vergevorderde plannen voor de bouw van het derde hyperscale datacenter van Nederland. Het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) is deels eigenaar van de gronden waarop het datacenter is gepland. De gemeente Zeewolde heeft, samen met de provincie Flevoland, het Rijk verzocht drie percelen (met een gezamenlijk oppervlakte van 84 ha.) te verkopen voor de bouw van het datacenter. Het RVB heeft deze gronden momenteel verpacht voor agrarisch gebruik.

Het RVB beslist niet zelf of het de gronden verkoopt. Daar is een eenduidige beslissing van de betrokken beleidsdepartementen (EZK, BZK en LNV) voor nodig. Hier spelen echter de sectorale belangen van ieder departement op: de komst van het datacenter sluit aan bij de economische doelen van EZK, maar niet bij de doelen van LNV om goede landbouwgrond in productie te houden. BZK wijst op de NOVI-principes en vindt dubbel ruimtegebruik een minimale vereiste. Op 19 maart jl. hebben de provincie en het Rijk in een bestuurlijk overleg afgesproken mogelijke (innovatieve) multifunctionele inpassingen te onderzoeken, waarmee alle beleidsdepartementen, provincie en gemeenten akkoord kunnen gaan. Het RVB geeft invulling aan de uitvoering van het onderzoek.

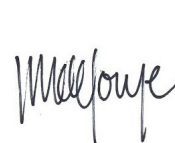
Het Rijksvastgoedbedrijf heeft het College van Rijksadviseurs (CRA) gevraagd om vanuit zijn onafhankelijke

positie ontwerp-kennis en expertise over de fysieke leefomgeving in te brengen in het onderzoek. Het vergroten van de maatschappelijke meerwaarde voor de lange termijn staat daarbij voorop.

Aan TNO is gevraagd om te reflecteren op de combinatiemogelijkheden van het datacenter (dak, gevels en onbebouwde ruimtes) en de opwekking van zonne-energie. Daarnaast heeft TNO referenties aangeleverd voor het benutten van restwarmte.

In dit advies geven we beknopt onze inzichten weer naar aanleiding van het onderzoek van TNO, en een snelle verkenning op basis van andere bestaande onderzoeken en beleidsdocumenten, referenties en diverse gesprekken. Door de hoge tijdsdruk was het niet mogelijk om meer de diepte in te gaan.

Ondanks dat we vooral op zoek zijn naar de voorwaarden waaronder het Rijk samen met gemeente en provincie mee kan werken aan deze specifieke ontwikkeling in Zeewolde, vinden we het noodzakelijk om ook kort in te gaan op de locatiekeuze zelf. Deze casus zal niet de laatste in Nederland zijn en biedt handvatten voor anticiperend beleid. We zien het hyperscale datacenter in Zeewolde dan ook nadrukkelijk als een project om met elkaar van te leren.



Jannemarie
de Jonge



Wouter
Veldhuis



Floris
Alkemade

Context

Digitalisering en ruimte

Ons internetgebruik stijgt. Het afgelopen jaar, toen heel Nederland thuis moest werken en online boodschappen deed in verband met lockdowns, is die stijging nog verder versneld. We slaan alles op in de cloud, streamen en videobellen erop los. Onze economie speelt zich steeds meer digitaal af en dat heeft ook een ruimtelijke keerzijde. Datacenters zijn een belangrijk onderdeel van de digitalisering en digitale infrastructuur. Er is een sterke groei van de vraag naar datacenterdiensten. Bedrijven die hun IT-systemen outsourcen naar een centraal datacenter gaan in totaal minder stroom gebruiken dankzij de schaalvoordelen. Hoe groter en professioneler de datacenters en clouds, hoe groter de schaalvoordelen.¹ De hyperscale datacenters zijn de grootste in hun soort. Door de schaalgrootte besparen ze energiekosten voor koeling en kunnen ze gebruik maken van nieuwste energie efficiënte apparatuur. Hyperscales vragen echter om veel ruimte. En ruimte in ons kleine, dichtbevolkte land is schaars.

De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geeft richting met drie principes die helpen bij het afwegen en prioriteren van verschillende belangen en opgaven in onze ruimte:

1. Combinaties van functies gaan voor enkelvoudige functies
2. Kenmerken en identiteit van een gebied staan centraal
3. Afwentelen wordt voorkomen

Daarnaast geeft de NOVI aan dat datacenters zich daar kunnen vestigen waar:

- huidige of toekomstige energienetwerken op een duurzame manier in de energievraag kunnen voorzien. Dat vraagt om goede afstemming van vraag en aanbod;
- zij restwarmte kunnen leveren aan warmtenetwerken, bij voorkeur aan het stedelijk gebied;
- zij kunnen voldoen aan de eisen die marktpartijen stellen aan digitale connectiviteit.

Vestiging van hyperscale datacenters kan volgens de NOVI op locaties waar veel aanbod is van (hernieuwbare) elektriciteit, waar aansluiting op het elektriciteitsnetwerk kan worden geboden en waar ruimte minder schaars is. De voorkeur gaat uit naar vestiging in de randen van Nederland, zoals op de bestaande hyperscale locaties Eemshaven en Middenmeer.²

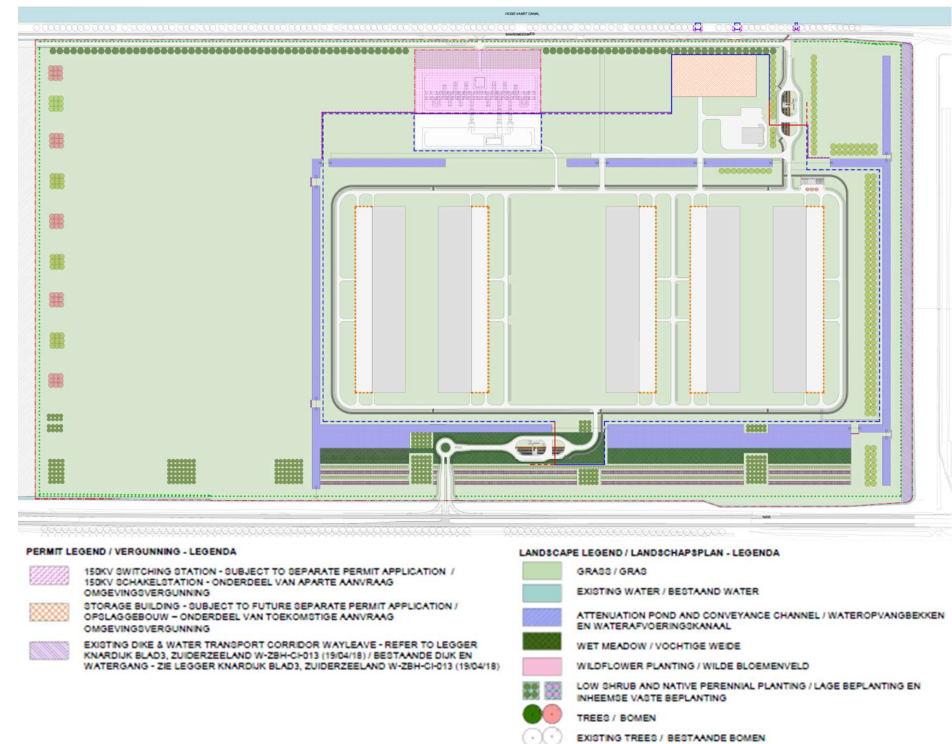
1. Dutch Data Center Association, Datacenters & Duurzaamheid (2021)

2. Rijksoverheid, Nationale Omgevingsvisie (2020)



Impressie

Van het geplande datacenter in Zeewolde



Inrichtingsplan van de campus met het datacenter

Het bestaat uit 5 databars die op een aantal plekken met elkaar verbonden worden door administratiegebouwen

Bron: Arcadis, MER Trekkersveld IV (15 februari 2021)

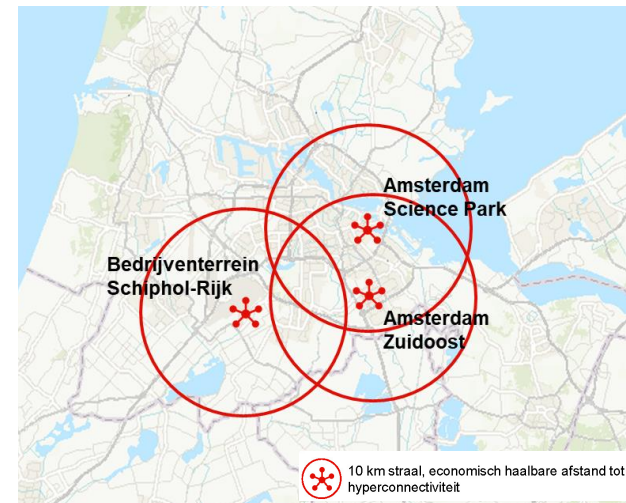
Inzichten

In dit hoofdstuk geven wij een toelichting op de inzichten uit onze verkenning. Hoewel niet (meer) van toepassing op de casus in Zeewolde, beginnen we met een visie op de locatiekeuze voor datacenters. Daarna behandelen wij vijf adviezen om de duurzaamheidsambitie van het datacenter in Zeewolde en soortgelijke situaties in Nederland verder aan aan te scherpen.

Kies voor een passende locatie

Het College van Rijksadviseurs heeft in 2018 zijn zorgen geuit over de verrommeling van het landschap door de komst van grootschalige logistieke hallen en datacenters. In het advies (X)XL-verdozing wordt gepleit om niet alles te faciliteren, maar selectief te zijn en eisen te stellen. Ook wordt gepleit voor ruimtelijke clustering op een beperkt aantal knooppunten in Nederland die Rijk en provincies gezamenlijk aanwijzen.³ In de Ruimtelijke Strategie Datacenters en de NOVI is hiervoor een poging gedaan, maar deze strategie is nog onvoldoende uitgewerkt en verankerd in beleid van relevante overheden. We worden in Zeewolde nu geconfronteerd met de gevolgen van het ontbreken van adequaat, anticiperend beleid op de vestiging van datacenters.

We vinden dat deze locatie in Zeewolde niet direct voor de hand ligt voor de ontwikkeling van een hyperscale datacenter. De locatie lijkt geschikt vanwege de mogelijkheden om een directe aansluiting op het hoogspanningsnet te maken en de relatieve nabijheid van Amsterdam, maar de keuze houdt geen rekening met ruimte als schaars goed en de specifieke kwaliteiten en vestigingsvoorwaarden van het landschap. Op slechts 15 km afstand wordt nu een 4e connectiviteitshub bij Almere wordt gepland. Maar de nabijheid van hyperconnectiviteit is niet noodzakelijk voor hyperscale datacenters. Daarnaast hebben hyperscales een zeer groot internationaal bedieningsgebied met een beperkt aantal nationale gebruikers.⁴ De vraag of we dit type ontwikkelingen in het dichtbevolkte Nederland willen faciliteren is daarmee ook zeker aan de orde.



Grote industrieclusters lijken goede locaties voor nieuwe datacenters. In deze clusters komt een hoge vraag en aanbod van (duurzame) energie samen, zowel elektriciteit als warmte. Het clusteren van grote energievragers waaronder datacenters op dit soort locaties is ook efficiënt voor aan te leggen infrastructuur.⁵

Daarnaast gaat het in Zeewolde om gronden die zeer geschikt zijn voor grondgebonden landbouw. De studiegroep ruimtelijke inrichting landelijk gebied pleit in zijn recente advies voor clustering van logistiek hubs en datacenters buiten de gronden die voor landbouw het meest geschikt zijn en buiten gebieden met waardevolle landschappelijke structuren. Dit beperkt de negatieve impact van verspreide locaties op het landschap en op de agrarische sector, voorkomt extra mobiliteit en versterkt het logistieke systeem en daarmee de economie.⁶ Ook de Wageningen Universiteit is kritisch op de inzet van onze goede landbouwgronden.⁷

Onze conclusie is dat datacenterhubs inclusief hyperscales een nationale opgave zijn. Dit vraagt om ruimtelijk concentratiebeleid in omgevingsvisies en uitwerkingsregels van het Rijk en de andere overheden. Dit voorkomt verspilling van schaarse ruimte, verdere verrommeling en ongewenste effecten op de langere termijn.

Hyperconnectiviteit in NL

Bron: CE Delft & Buck, MRA-brede Strategie Datacenters eindrapport (2020)

Datacenterhubs inclusief hyperscales zijn een nationale opgave.

Hyperconnectiviteit, colocaties en hyperscales

Nederland biedt uitstekende connectiviteit en beschikt over één van de dichtste glasvezelnetten in Europa. Op drie plekken in Amsterdam en Haarlemmermeer is hyperconnectiviteit ontstaan. Op deze locaties komen verschillende netwerken bij elkaar, verbonden door de AMS IX en andere internet exchanges en is de robuustheid, snelheid en veelheid aan verbindingen extreem hoog.

Voor internationale colocaties (datacenters waar verschillende partijen hun bedrijfskritische ICT apparatuur onderbrengen) is deze zeer snelle connectiviteit een belangrijke vestigingseis. Er zijn in Europa slechts vijf locaties die dit kunnen bieden: Frankfurt, Londen, Amsterdam, Parijs en Dublin.

Voor hyperscale datacenters (datacenters van zeer grote omvang en in eigendom van een beperkt aantal, kapitaalkrachtige, internationale spelers) is er geen noodzaak tot vestiging in een hyperconnectiviteitsgebied. Hyperscalers kunnen goed functioneren op grotere afstand tot de markt. Behalve connectiviteit zijn ook grondkosten en beschikbaarheid van groene stroom belangrijke vestigingsfactoren voor hyperscalers.

Bron: Buck Consultants (zie ref.4)

5. Pieter Boot, PBL, in Pakhuis de Zwijger, [Ruimte! Ruimte! Ruimte! | Dataland](#)

6. Kiezen én delen, Advies van de Studiegroep Ruimtelijke inrichting landelijk gebied (2021)

7. Wageningen Environmental Research, onderzoeksvragen zonneparken (3 juni 2021)

3. College van Rijksadviseurs, (X)XL-verdozing, minder, compacter, geconcentreerder, multifunctioneler (2019)

4. Buck Consultants International, Verkenning relatie accommoderen datacentervraag en digitaliseringskansen (2021)

Casus Zeewolde

De ontwikkelende partij heeft de ambitie om een maximaal duurzaam datacenter te realiseren: op dit moment het meest duurzame ter wereld. Deze ambitie is lovenswaardig en passend bij de provincie Flevoland die innovatie als een van haar kernkwaliteiten beschouwt. Dit predicaat lijkt met de huidige plannen echter nog niet te worden waargemaakt. Uit het deelonderzoek van TNO, bestaande rapportages en beleidsdocumenten en referenties blijkt dat er nu al (innovatieve) oplossingen denkbaar zijn waar het huidige plan nog niet in voorziet. We geven vijf adviezen om de duurzaamheidsambitie van het datacenter verder aan te scherpen en bouwen daarbij voort op de criteria die de gemeente Haarlemmermeer gebruikt in haar datacenter-beleid.

Voorbeeld van duurzaamheidsmaatregelen in het datacenterbeleid van de gemeente Haarlemmermeer

Zie: [Besluit van de gemeenteraad van de gemeente Haarlemmermeer houdende regels omtrent Datacenterbeleid. Geldend van 24-11-2020 t/m heden.](#)

Duurzaamheidsmaatregelen mee te nemen in erfpachtvoorwaarden, verkoopvoorwaarden dan wel anterieure overeenkomsten.

Besparen	A.	Geverifieerde uitkomsten die voortkomen uit LEAP, - daar waar realistisch van toepassing - volledig toepassen bij nieuwe en bestaande datacenters (uiterlijk eind 2022 gerealiseerd)
	B.	PUE < 1,2 (Power usage efficiency)
	C.	Alle bouwbesluit gerelateerde functies moeten voldoen aan het gemeentelijk GPR beleid.
Warmte en koude		Indien een warmtenet aanwezig is, of er concrete plannen zijn dient restwarmte op een bruikbare temperatuur te leveren aan het warmtenet.
	of	Indien er nog geen sprake is van een warmtenet, of concrete plannen daartoe, dan dient de restwarmte uitkoppelingsgereed te zijn en daarnaast ruimte beschikbaar te blijven voor toekomstige levering van restwarmte.
Duurzame elektriciteit	A.	De opwek van duurzame energie dien integraal mee ontworpen te worden met het gehele gebouw (zowel bouwbesluit als niet bouwbesluit functies)
	B.	Datacenters dragen bij aan de stimulering van opwek van hernieuwbare energie door inkoop van duurzame elektriciteit.
Gebruik water als koelmedium		- collectieve dan wel individuele voorziening met hemelwater
	A.	- collectieve voorziening door productie bij een drinkwaterbedrijf
Circulair bouwen		Indien onderbouwd door initiatiefnemer en goedgekeurd door de betrokken gemeente, is hybride toepassing van hemelwater en drinkwater toegestaan.
	A.	Het gebouw is demontabel en flexibel 11 . Er worden biobased materialen toegepast.
	B..	Het datacenter dient tenminste niveau C te halen van het zelfgekozen keurmerk zoals onderstaand opgenomen.
	C.	Bijdrage leveren aan biodiversiteit (Deltaplan Biodiversiteitsherstel) door de gevels en dak natuur inclusief te ontwerpen (zie paragraaf 6.1)

1. Bespaar energie

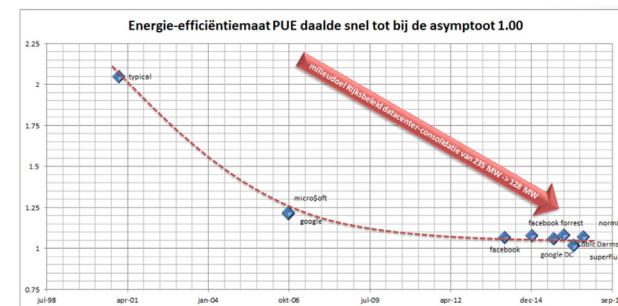
Door zo efficiënt mogelijk gebruik te maken van (duurzaam opgewekte) energie hoeft minder energie te worden opgewekt en getransporteerd. Dit bespaart kosten én ruimte.

De gemeente heeft aangegeven dat de ontwikkelende partij streeft naar 1,2 aan Power Usage Effectiveness (PUE). De PUE is een verhoudingsgetal tussen het totale energiegebruik inclusief koeling en het energiegebruik van de ICT-apparatuur.

Met een PUE van 1,2 behoort dit nieuwe datacenter tot de betere van Europa. Maar, de allerbeste datacenters kunnen inmiddels al PUE-waarden hebben van ongeveer 1,1.⁸ Met name door nieuwe koeltechnieken kan de PUE worden verlaagd.

Op het vlak van de PUE is dit nieuwe datacenter in Zeewolde dus niet de duurzaamste in haar soort. Daarnaast worden de gebouwen in Zeewolde niet tegelijkertijd gerealiseerd. In de fasering van de bouw kan rekening gehouden worden met voortschrijdende koeltechniek en een daarbij behorende lagere PUE.

De PUE is niet de enige manier om naar besparingsmogelijkheden te kijken. Ook de reductie van het stroomgebruik van de ICT apparatuur is bij datacenters een uitdaging. Besparingen op het energiegebruik van de servers kunnen zorgen voor een hogere PUE, en dat botst met een lage PUE-eis. Een verdere uitbreiding van het meten aan energie-efficiëntie naast PUE is daarom essentieel en zou een combinatie moeten zijn van o.a. efficiënt server gebruik, aantal kW/m2 (dichtheid van IT per m2) en de PUE. Binnen LEAP, een platform ter ondersteuning van de toekomstige generatie datacenters, wordt gewerkt aan verdere uitbreiding van normen naast de PUE om energie-efficiëntie te realiseren.⁹



De PUE

Op dit moment wordt energie-efficiëntie in datacenters gemeten met de PUE (Power Usage Effectiveness). Hoe efficiënter de koeling en de elektriciteitsverdeling van de apparatuur is, hoe energie-efficiënter het datacenter werkt en hoe lager de PUE is. Een PUE van 1,2 betekent dat er 120 watt nodig is om een server van 100 watt aan stroom te voorzien. Het verschil is nodig voor het koelen van de servers en de andere voorzieningen van het datacenter.

In de gemeente Haarlemmermeer geeft men een PUE van 1,2 of lager als voorwaarde mee. Als sprake is van beïnvloeding van de PUE door de uitkoppeling van warmte, mag na goede onderbouwing door het datacenter en goedkeuring van de gemeente, worden afgeweken van de PUE.

8. Dutch Data Center Association, Datacenters & Duurzaamheid (2021)

9. Zie: <https://amsterdam-economicboard.com/initiatief/leap-low-energy-acceleration-program>

Ontwikkeling PUE in de tijd

Datacenters van google hebben gemiddeld een PUE van 1,10. Eemshaven heeft een PUE van 1,09 over de afgelopen 12 maanden.

<https://www.google.com/intl/nl/about/datacenters/efficiency/>

Bron afbeelding: Stratix, Datacenter ontwikkeling Flevoland (3 juli 2020)

2. Benut restwarmte

Maximaal benutten van restwarmte voorkomt verspilling van kostbare (duurzame) energie die nodig is om het datacenter draaiende te houden en kan tegelijkertijd de warmtetransitie in Zeewolde en omgeving versnellen. Verspilling van de grote hoeveelheid restwarmte zal ook tot maatschappelijke weerstand kunnen leiden.

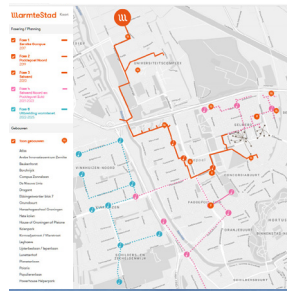
De beoogd ontwikkelaar van het datacenter in Zeewolde heeft aangegeven de warmte tot aan de erfgrans te willen leveren. Het bedrijf wil alle kosten voor het hergebruik van restwarmte voor haar rekening nemen, voor zover het kosten betreft op het eigen terrein. De restwarmte is veel meer dan Zeewolde kan hergebruiken. Harderwijk lijkt het meest kansrijk om samen met Zeewolde de warmte van het datacenter te gebruiken.¹⁰ Het advies van Greenvis is dan ook om deze kans voor Zeewolde te omarmen en een warmtenet te overwegen voor grotere delen van Zeewolde en omgeving.

Hoe en of de restwarmte daadwerkelijk gebruikt wordt, ligt vooral aan de betrokken overheden en afnemers van de warmte. Dit is een grote opgave, maar geen onmogelijke. De gemeente is de mogelijkheden voor het gebruik van de restwarmte nu verder aan het onderzoeken. Dit onderzoek is naar verwachting eind 2021 afgerond. Daarmee loopt het onderzoek niet gelijk op met het vaststellen van het bestemmingsplan en de onderhandelingen met het bedrijf. Hier zit het risico in dat er straks wel een hyperscale datacenter wordt gerealiseerd, maar dat het hergebruik van (een groot deel van de) restwarmte uiteindelijk toch niet lukt.

Daarnaast levert het datacenter door innovatie en efficiëntere installaties in de toekomst mogelijk veel minder warmte. Of stopt de gehele warmtetoevoer. Een datacenter kan de warmtetransitie versnellen, maar is op de lange termijn gezien waarschijnlijk ook een tijdelijke oplossing. Het is belangrijk om nu al in beeld te hebben wat andere en aanvullende warmtebronnen in de toekomst kunnen zijn, zoals aquathermie of geothermie, voor het geval dat de productie van restwarmte vanuit het datacenter in de toekomst aanzienlijk afneemt.

Voorbeelden van datacenters en restwarmte

Groningen, Warmtestad
<https://warmtestad.nl/duurzame-energie/warmtenet/>



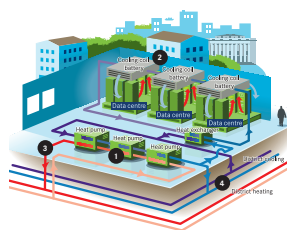
Geneve, Cadziplo

Carrier – Switzerland District Heating Project with PUREtec™ - YouTube



Stockholm, Bahnhof Thule

<https://www.opendistrictheating.com/case/bahnhof-thule/>



- 1 3 series connected Carrier heat pumps. Cooling output 1,189 kW. Heat output 1,583 kW when producing district heating and district cooling.
- 2 3 data halls with cooling coil batteries.
- 3 Heat delivery to the district heating network.
- 4 Surplus cooling capacity utilized in the district cooling network.

Stockholm, Bahnhof Pionen

<https://www.opendistrictheating.com/case/bahnhof-data-centre-pionen/>

Stockholm (Vallentuna), E.ON

<https://oilon.com/en-gb/references/eon-datacenter-sweden/>

3. Wek duurzame elektriciteit op

Het opwekken van zonne-energie met behulp van zonnepanelen op het dak en in de gevel van de gebouwen en mogelijk ook op naastgelegen open ruimtes (binnen het terrein) draagt bij aan de energievoorziening van het datacenter. Ondanks dat de opgewekte energie slechts in een deel van de energievraag van het datacenter kan voorzien is het opwekken van (zonne-) energie op eigen terrein dus erg belangrijk. De energietransitie is een immense opgave, waarin veel ruimte nodig is voor de duurzame opwek van energie. Daken en gevels zijn daarbij no-regret, omdat ze geen extra ruimte in beslag nemen en vaak op weinig weerstand kunnen rekenen. Sterker nog, het niet benutten van daken en gevels leidt juist tot maatschappelijke weerstand tegen duurzame opwek op gevoeligere locaties, bijvoorbeeld zonneparken op landbouwgronden. Dit geldt overigens niet alleen voor dit specifieke datacenter, maar voor alle nieuw te bouwen woningen, kantoren, bedrijven en grote distributiecentra.

Juist omdat een (hyperscale)datacenter een grote omvang heeft en grootverbruiker is van duurzaam opgewekte energie is het belangrijk om hier zo veel mogelijk energie op locatie op te wekken. Ontwerp de opwek van duurzame energie dus integraal mee met het gebouw en de inrichting van de directe omgeving. Het is een gemiste kans voor het multifunctioneel en duurzaam gebruik van de schaarse ruimte dat dit nog niet is gebeurd bij de uitwerking van het huidige plan in Zeewolde. Naar aanleiding van het voorlopig toetsingsadvies van de commissie MER¹¹ worden de mogelijkheden voor zonne-energie op de onbebouwde ruimtes nu verder onderzocht. De gebouwen zelf worden daarin niet meegenomen omdat er veel ruimte



Ontwerp de opwek van duurzame energie integraal mee met het gebouw en de inrichting van de directe omgeving.

Datacenter Facebook Los Lunas, New Mexico

Met lege daken en een groot zonnenveld naast de gebouwen. Een situatie die in Nederland zowel ruimtelijk als maatschappelijk ongewenst is.

11. Bedrijventerrein Trekkersveld IV gemeente Zeewolde, Voorlopig toetsingsadvies, Commissie voor de milieueffectrapportage (29 april 2021)

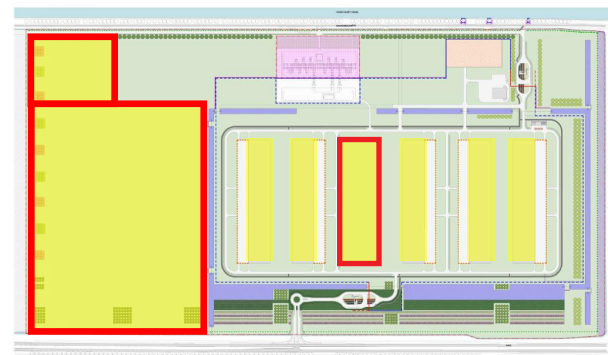
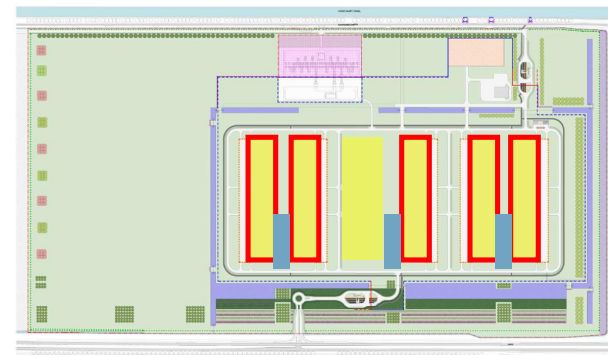
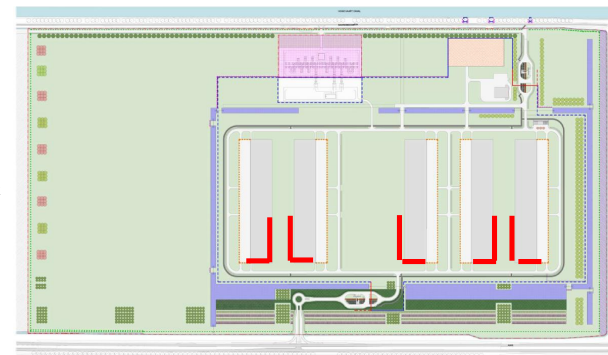
10. Greenvis, Onderzoek restwarmte-potentie Zeewolde, rapportage v2.1

op het dak wordt ingenomen door koelinstallaties en de veiligheidsregio het heeft afgeraden in verband met brandgevaar. De argumentatie hierachter ontbreekt. Op basis van de huidige informatie kan niet geconcludeerd worden dat zonnepanelen op of bij een datacenter onveiliger zijn dan bij andere zonne-energiesystemen op of bij gebouwen. Brandweer Nederland beschrijft in hun handreiking risicobeheersing wel een aantal aandachtspunten voor het toepassen van veilige pv-systemen.¹²

TNO laat in zijn rapportage zien dat er wel degelijk mogelijkheden zijn voor het benutten van de daken en gevels voor zonnepanelen.¹³ Op de daken is ongeveer 11.000 m2 ruimte die gebruikt kan worden voor zonnepanelen. De korte zuidwest gevels zijn vrijwel schaduwloos en geschikt voor energie-opwekking. Ook delen van de lange gevels bieden ruimte: de hoge gevels op het zuidoosten, ten zuiden van de administratiegebouwen hebben de hoogste opbrengst. We adviseren om de geschikte daken maximaal te benutten voor zon-pv en te onderzoeken of ook de gevels met de hoogste zoninstraling benut kunnen worden.

Daarnaast liggen er met name kansen voor gefaseerd gebruik van het grote veld aan de zuidwestzijde. Tijdens de 10 jaar durende bouwfase is deze ruimte nodig voor logistiek en opslag van de te ontgraven grond. Na de bouwfase wordt dit veld flexibel ingevuld.¹⁴ Mogelijk is dit veld een toekomstige reservering voor uitbreiding van het datacenter. Ook is er in potentie ruimte voor de opwek van zonne-energie op het kleine veld tussen de gebouwen. Een standaard veldopstelling gaat echter ten koste van de bodemkwaliteit en biodiversiteit.¹⁵

Ons advies is om een intelligent buitenruimte ontwerp te maken voor de gehele campus, en de opwek van zonne-energie daarin integraal mee te nemen. Bij het meest duurzame datacenter ter wereld hoort een campus die duurzaamheid uitstraalt. Productie van zonne-energie is daarin belangrijk, maar niet het enige aspect. Het gaat om het ontwerp van een landschap waarin multifunctionaliteit, zichtbaarheid en tijdelijkheid bijdragen aan een aantrekkelijk en duurzaam geheel.¹⁶ Kwaliteit is in dit geval belangrijker dan kwantiteit. De combinatie van een (veel) lagere dekkingsgraad, kleinere tafels en bifacial panelen in een *landscape* opstelling geeft de beste bewatering en het meeste licht onder de panelen.¹³ Ook meer innovatieve experimenten met zonne-energie zijn denkbaar. Belangrijk is om het terrein zo in te richten dat het op termijn zowel geschikt blijft voor uitbreiding van het datacenter als voor natuurontwikkeling. Ook dient in het buitenruimte ontwerp nadrukkelijk aandacht te worden besteed aan de landschappelijke overgangen en randen.



Geschatte opbrengsten TNO

Zie ref. 13

Gevels

1 & 4	0,192 GWh/jaar
2, 3 & 5	0,718 GWh/jaar
6	0,68 GWh/jaar

Daken

ZO-NW	6,9 GWh/jaar
ZW-NO	6,3 GWh/jaar

Grote Veld

Standaard opstelling:

ZW/NO	34,3 GWh/jaar
Zuid	36,4 GWh/jaar

Eco-versie:

Zuid	28,4 GWh/jaar
------	---------------

Kleine Veld

Standaard opstelling:

ZO	5,96 GWh/jaar
----	---------------

De Kwekerij, Hengelo

Voorbeeld van een zonneland-schap waarin het bereiken van meervoudige doelen centraal staat.

12. Brandweer Nederland, *Handreiking risicobeheersing Advies veilige pv-systemen* (2020)

13. TNO, *Eindrapportage zonne-energie rondom datacenter Zeewolde* (2021)

14. Arcadis, MER Trekkersveld IV (15 februari 2021)

15. Schotman, A., F.F. van der Zee, G. Hazue, J. Bloem, J. Sluijsmans & M. Vitek, *Verkenning van bodem en vegetatie in 25 zonneparken in Nederland* (2021)

16. Oudes, D., & S. Stremke, *Next generation solar power plants? A comparative analysis of frontrunner solar landscapes in Europe* (2021)

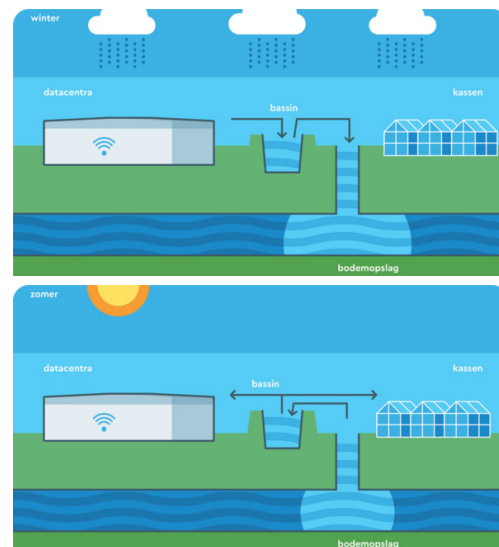
We adviseren om de geschikte daken maximaal te benutten voor zon-pv en te onderzoeken of ook de gevels met de hoogste zoninstraling benut kunnen worden.

4. Gebruik water als koelmedium

Voor het koelen van datacenters worden vaak grote hoeveelheden (drink)water verbruikt. De gemeente Haarlemmermeer stelt in haar beleid dat het gebruik van drinkwater zoveel mogelijk dient te worden beperkt, bijvoorbeeld door het realiseren van een collectieve dan wel individuele voorziening met hemelwater.

Het geplande datacenter in Zeewolde zal worden gekoeld met een proceswatersysteem. Dit is een hybride systeem, met luchtkoeling als basis. Alleen in gevallen van een hoge buitentemperatuur (> 26 graden) en een lage luchtvochtigheid zal koeling door water maximaal ingezet worden. Hiervoor wordt oppervlaktewater onttrokken aan en na gebruik weer geloosd in de Hoge Vaart. De watervraag wordt in de tijd zoveel mogelijk verspreid. Dit wordt bereikt door het ingenomen water na een eerste voorbehandeling op te slaan in twee grote balanceertanks op het terrein. Hierdoor worden eventuele piekvragen vanuit het klimatiseringssysteem afgevlakt waardoor met een lager inname debiet kan worden volstaan.¹⁷

Hiermee lijkt een goede oplossing te zijn gevonden voor het watergebruik. Er zijn echter op dit vlak nog duurzamere oplossingen mogelijk. Denk bijvoorbeeld aan het opvangen en opslaan van regenwater van de daken en verharde oppervlakten om de onttrekking van water uit de Hoge Vaart verder te verminderen. In Middenmeer is een systeem ontwikkeld waarin opvangen regenwater van het dak wordt opgeslagen, en wanneer nodig voor koeling van het datacenter wordt ingezet.¹⁸



Voorbeeld van regenwateropvang in Middenmeer

Bron: ECW (zie ref15)

5. Zet in op circulair bouwen

Circulair bouwen betekent dat een gebouw zonder grootschalige bouwkundige aanpassingen, geschikt gemaakt kan worden voor een andere functie. Ook dient er zoveel mogelijk sprake te zijn van demontabele bouw, zodat gebruikte materialen in de toekomst op een andere locatie opnieuw ingezet kunnen worden. Daarnaast worden in een circulair gebouw zo veel mogelijk biobased materialen toegepast. En door de gevels en het dak natuurinclusief te ontwerpen levert een gebouw een bijdrage aan de biodiversiteit.

In hoeverre de principes van circulair en natuurinclusief bouwen zijn meegenomen in het huidige plan in Zeewolde is onduidelijk. Er liggen in ieder geval kansen voor de combinatie van een groen dak met zonnepanelen. Een groen dak heeft een verkoelende werking, houdt water vast en kan de biodiversiteit bevorderen.¹⁹ De vijf datagebouwen op de campus lenen zich ook goed voor kennisontwikkeling over de invloed van een groen dak op het binnenklimaat. Verschillende combinaties (alleen pv, alleen sedum, sedum en pv) zouden hier getest kunnen worden.

Wel worden de zones rondom de bebouwing ingericht als groene ruimte. Het terrein wordt grotendeels ingezaaid met inheems gras en bloemenweides, om het gebied weer aantrekkelijk te maken voor insecten en vogels en daarmee de biodiversiteit op de locatie te bevorderen.²⁰ Belangrijk is om deze ambitie vast te houden, ook wanneer er gekozen wordt om een deel van het terrein in te zetten als zonnenveld.

Naast circulair bouwen is binnen de datacenterbranche ook hergebruik, reparatie en recycling van servers, elektrische apparatuur en andere gerelateerde elektrische componenten een prioriteit. In de MER is te lezen dat de hardware zo ontworpen is dat het eenvoudig is om componenten en systemen te inspecteren, te demonteren en opnieuw in te zetten of op verantwoorde wijze te recyclen. Dit geldt voor de gehele levenscyclus met als doel het afval vanaf het begin tot een minimum te beperken.



Voorbeeld van een groen dak met zonnepanelen in Zurich, Zwitserland

Door de gevels en het dak natuurinclusief te ontwerpen levert een gebouw een bijdrage aan de biodiversiteit.

19. TNO, Eindrapportage zonne-energie rondom datacenter Zeewolde (2021)

20. Arcadis, MER Trekkersveld IV (15 februari 2021)

17. Arcadis, MER Trekkersveld IV (15 februari 2021)

18. <https://www.ecwenergy.nl/water/>

Mogelijke voorwaarden

Er zijn diverse voorwaarden denkbaar die het Rijk en de andere overheden kunnen opnemen voor de ontwikkeling van datacenters en deze specifieke casus in Zeewolde. Het stellen van dit soort voorwaarden stimuleert ontwikkelende partijen om bewuste keuzes te maken en te werken aan intelligente gebouwen en buitenruimtes en duurzame oplossingen met een brede maatschappelijke meerwaarde.

We adviseren het Rijk, provincies en gemeenten om plannen voor datacenters te toetsen aan onderstaande zeven vragen. Daarbij geven we voorwaarden mee die gesteld kunnen worden. Deze zijn ontleend aan onze verkenning en komen uit bestaande onderzoeken en beleidsdocumenten. We doen hiermee een eerste voorzet. Nader onderzoek naar de te stellen voorwaarden is noodzakelijk.

Daarnaast heeft het Rijk zelf ook de verantwoordelijkheid om duurzame datacenters te bevorderen en te stimuleren met beleid, wet- en regelgeving en ander instrumentarium.

Is dit een geschikte locatie voor een datacenter?

Denkbare voorwaarden:

- Aansluiten bij bestaande clusters van datacenters en/of industriële bedrijvigheid of glastuinbouw.
- Beschikbaarheid van (duurzame) stroom & netcapaciteit, kleine afstand tot wind op zee.
- Voldoende aansluiting op internationale data-infrastructuur.
- Duurzame beschikbaarheid van koelwater (tenzij dit door innovaties op termijn niet meer nodig is).
- Aanwezigheid van of mogelijkheid voor de aanleg van een warmtenetwerk, met warmte-alternatieven voor de langere termijn (zie vraag 4).
- Laag overstromingsrisico.
- Geen verlies van gronden die zeer geschikt zijn voor landbouw, niet in gebieden met waardevolle landschappelijke structuren.²¹

Advies aan het Rijk:

Maak samen met provincie/gemeente afspraken over wat geschikte locaties voor datacenters zijn: in welke clusters wordt ruimte geboden aan dit soort ontwikkelingen en waar niet. Leg deze afspraken vast in de relevante omgevingsvisies en uitwerkingsregels.

Wordt zo efficiënt mogelijk gebruik gemaakt van (duurzaam opgewekte) energie?

Denkbare voorwaarden:

- $PUE < 1,1$ (in 2021),²² aangevuld met normeringen rondom efficiënt server gebruik en dichtheid van IT per m².²³
- Jaarlijkse efficiëntieverbetering met een bepaald percentage.²⁴
- Grootschalige opslag in mega-batterijen: stabiliseren van het elektriciteitsnet.²⁵
- Bij uitbreiding/realisatie van verschillende gebouwen over een langere periode: PUE behoort bij de 5% beste van Europa (nieuwbouw) en het type gebruikte servers behoort tot 5% meest energiezuinige servers. Percentage nader te onderzoeken.
- Deelname aan het programma LEAP.²⁶

Advies aan het Rijk:

- Beëindig de volumekorting regeling op het nettatarief waardoor groot constant verbruik (>26 MW grootverbruikers) 90% korting op transportkosten ontvangt.²⁷

21. Kiezen én delen, Advies van de Studiegroep Ruimtelijke inrichting landelijk gebied (2021)

22. CE Delft & Buck, MRA-brede Strategie Datacenters eindrapport (2020) p.77

23. Besluit van de gemeenteraad van de gemeente Haarlemmermeer houdende regels omtrent Datacenterbeleid. Geldend van 24-11-2020 t/m heden

24. CE Delft & Buck (2020) p.76: "Wereldwijd wordt een stijging in energie-efficiëntie van 16% per jaar verwacht. Energie-efficiëntie kan verder worden gestimuleerd door te eisen dat deze jaarlijks met een bepaald percentage verbeterd."

25. DDA 2021 Datacenters & Duurzaamheid. p.35: "Een datacenter kan de elektriciteit opslaan ten tijde van veel (en goedkoop) aanbod en voor eigen gebruik ontladen op momenten waarop het aanbod van groene stroom terugvalt of wanneer er veel vraag is."

26. Zie: <https://amsterdameconomischboard.com/initiatief/leap-lower-energy-acceleration-program>

27. CE Delft & Buck (2020) p.76

28. Greenvis, Onderzoek restwarmtepotentie Zeewolde, rapportage v2.1

29. DDA 2021 Datacenters & Duurzaamheid

Wordt restwarmte maximaal benut en vindt geen verspilling van warmte plaats?

Denkbare voorwaarden:

- Restwarmte wordt aangeleverd aan het warmtenet. Dit betekent dat een (toekomstige) warmtenetbeheerder en de gemeente ook verplicht worden om de warmte in te koppelen. En dat de inwoners en andere afnemers gestimuleerd worden om op het warmtenet aan te sluiten.²⁸ Een en ander te borgen in de gemeentelijke transitievisie warmte.
- Waar mogelijk wordt een centraal warmte opslagsysteem in de bodem (bijv WKO) gerealiseerd om de seizoensvariatie in warmtevraag te overbruggen en in de zomer koude aan het datacenter te leveren. Met minder koelvraag tot gevolg.

Advies aan het Rijk:

- Benoem datacenter restwarmte specifiek als duurzame warmtebron in de SDE++.²⁹
- Pas regelgeving aan. Dit kan het gebruik van data-restwarmte stimuleren en de energietransitie versnellen. Het SDE subsidiebedrag wordt nu berekend op basis van bespaarde CO₂, waardoor subsidie lager uitvalt dan minder duurzame warmtebronnen. Terwijl de opgewekte energie bij datacenters voor een groot deel uit duurzame stroom komt.²⁹
- Geef een voorkeur aan voor warmtebronnen die geen CO₂ of andere stoffen, uitstoten.²⁹

Is er een warmte strategie voor de lange termijn?

Het is belangrijk om nu al in beeld te hebben wat andere en aanvullende warmtebronnen in de toekomst kunnen zijn, bijvoorbeeld aquathermie of geothermie. Deze overweging speelt ook mee bij locatiekeuzen (zie vraag 1).

Wordt zo efficiënt mogelijk gebruik gemaakt van de ruimte en dient deze meerdere doelen?

Denkbare voorwaarden:

- Opwek van energie op daken en gevels, integraal mee ontworpen met het gebouw en zijn omgeving
- Natuurinclusief ontwerp van daken, gevels en de onbebouwde ruimte op het kavel.
- Het dak dient integraal te worden mee-ontworpen met het gebouw en de koelinstallaties. Naast energieopwekking gaat dat ook om het effectief inzetten van groen. Een groen dak heeft een verkoelende werking, waardoor minder koeling nodig is, daarnaast kan het water vasthouden en is er biodiversiteitswinst door het aantrekken van insecten en vogels. Ook draagt een groen dak bij aan een langere levensduur van het dak. Wanneer zonnepanelen en groene daken met elkaar gecombineerd worden vereist dit inzicht in de wederzijdse beïnvloeding van planten en pv.³⁰
- Waar mogelijk en ruimtelijk passend (o.a. in stedelijke gebieden): stapelen (de hoogte in).

Advies aan het Rijk:

- Stel via het bouwbesluit minimale eisen aan de dakconstructie en het gebruik van het dak.

30. TNO, Eindrapportage zonne-energie rondom datacenter Zeewolde (2021)

Wordt zo efficiënt mogelijk gebruik gemaakt van water?

Denkbare voorwaarden:

- Gebruik van intelligente koeloplossingen waarin watergebruik tot een minimum is beperkt.
- Geen drinkwater gebruiken voor koeling.
- Opslag van hemelwater, op daken en in de directe omgeving van het kavel om te gebruiken voor koeling wanneer nodig.

Wordt zo veel mogelijk gebruik gemaakt van circulaire ketens?

Denkbare voorwaarden:

- Binnen het gebouw: maximaal hergebruik, reparatie en recycling van servers
- Het gebouw: demontabel en flexibel, toepassing van biobased materialen
- Buiten het gebouw: 100% gebruik maken van duurzame elektriciteit

