



Onderwerp

Kaderdocument Datacenters levering thematische onderzoeksrapporten

Kern mededeling:

In de vergadering van 9 juni 2021 is aan het College van Gedeputeerde Staten opdracht gegeven om het 'Kaderdocument voor datacenters in Flevoland' op te stellen. Het Kaderdocument datacenters bevat richtinggevende beleidskeuzes die de basis vormen voor de datacenterstrategie en de uitvoering hiervan. Het doel is dat de provincie sturing kan geven aan de vestiging van datacenters in Flevoland.

Om antwoord te krijgen op de thematische onderzoeksvragen zoals benoemd in de startnotitie is aanvullend onderzoek gedaan. Omdat de onderzoeksrapporten pas per 1 april beschikbaar zijn, was het niet mogelijk deze met de vergaderbundel voor de eerstvolgende commissievergadering mee te leveren. Daarom worden deze nu alsnog nagezonden.

De presentatie van de uitkomsten van de onderzoeken en het gesprek hierover staat gepland voor de commissie RND van 13 april aanstaande. Na 13 april heeft uw Staten de mogelijkheid om in twee online technische sessies aanvullende vragen te stellen. Deze staan gepland voor 20 april en 9 mei aanstaande (in de avond).

Mededeling:

In de vergadering van 9 juni 2021 is de startnotitie 'Kaderdocument voor datacenters in Flevoland' door uw Staten vastgesteld (Statenvoorstel 2757472).

Het beoogde resultaat is benoemd als een kaderdocument voor datacenterontwikkelingen in Flevoland, waarin de randvoorwaarden en gebiedspecifieke eisen vastgesteld kunnen worden. Zo kunnen er goede keuzes gemaakt worden of richting gegeven worden op het gebied van de belangen op het vlak van economie, duurzaamheid en ruimtelijke kwaliteit.

Er is een aantal thematische onderzoeken uitgevoerd met als doel de nodige informatie op te leveren over de eventuele mogelijke oplossingen, (rand)voorwaarden of beperkingen waarmee de datacenterontwikkelingen binnen Flevoland te maken krijgen.

Er is nadere informatie opgehaald en onderzoek uitgevoerd aan de hand van de onderzoeksvragen zoals benoemd in de startnotitie. Dit betreft de volgende onderzoeksthema's:

1. Ruimtelijke inpassing
2. Watergebruik
3. Diversificatie van het economisch systeem
4. Energie infrastructuur en (beschikbaarheid) duurzame energie
5. Restwarmte, stimuleren duurzaamheidsmaatregelen
6. Informeren van bewoners

Voor de onderzoeksrapportages Ruimtelijke inpassing, Watergebruik en Diversificatie van het economisch systeem verwijzen we u naar de rapportages in de bijlage. De thema's Energie infrastructuur, Restwarmte en Informeren bewoners worden in de bijgevoegde oplegmemorandum behandeld.

Registratienummer

2940330

Datum

4 april 2022

Afdeling/Bureau

SENB

Openbaarheid

Openbaar

Portefeuillehouder

Appelman, J.N.J.

Ter kennisname aan PS en
burgerleden

Mededeling

Bladnummer

2

Registratienummer

2940330

Bijlagen

Naam bijlage:	eDocs nummer	Openbaar in de zin van de WOB (ja/nee aange- ven)
Oplegmemorandum Kaderdocument datacenters onderzoeken	2940881	ja
Kaderdocument datacenters onderzoek economische impact PB7Dialogic	2940887	ja
Kaderdocument datacenters onderzoek ruimtelijke inpassing RHDHV	2941167	ja
Kaderdocument datacenters onderzoek ruimtelijke inpassing RHDHV-bijlage III deskstudie beleid	2941170	
Kaderdocument datacenters onderzoek water Sweco	2940955	ja

Oplegmemo bij beeldvormende commissie RND kaderdocument datacenters (#2940881)

Woensdag 13 april 2022

In de vergadering van 9 juni 2021 is aan het College van Gedeputeerde Staten opdracht gegeven om het 'Kaderdocument voor datacenters in Flevoland' op te stellen. In het proces om te komen tot het vaststellen van dit kaderdocument door Provinciale Staten Flevoland zijn al twee beeldvormende commissies georganiseerd. In januari is Provinciale Staten meegenomen in de achtergrond, de aanpak en het proces van dit dossier. In de sessie begin maart zijn met u de bestaande beleidskaders en de (denkbare) instrumenten doorgenomen waarbij de sturingsmogelijkheden van de provincie centraal stonden.

In de beeldvormende commissie van 13 april aanstaande staan de uitkomsten van de thematische onderzoeken centraal. In deze sessie wordt een beknopte presentatie van de uitkomsten gegeven en is er gelegenheid om in drie rondes vragen te stellen (tafeltjessessie).

In deze oplegmemo staan per thema de gestelde onderzoeksvragen vanuit de Startnotitie 'Kadernotitie voor datacenters in Flevoland' (#2663395) benoemd. Als ook de wijze waarop deze zijn beantwoord. Voor de inhoudelijke beantwoording van de vragen over Ruimte, Water en Economie verwijzen we u naar de concept eindrapportages. De thema's energie infrastructuur, restwarmte en informeren bewoners worden in deze oplegmemo behandeld.

De thema's die achtereenvolgens worden behandeld zijn:

1. Ruimtelijke inpassing
2. Watergebruik
3. Diversificatie van het economisch systeem
4. Energie infrastructuur en (beschikbaarheid) duurzame energie
5. Restwarmte, stimuleren duurzaamheidsmaatregelen
6. Informeren van bewoners

Vraagstuk 1: Ruimtelijke inpassing

Ten aanzien van de ruimtelijke inpassing is in de startnotitie aangegeven dat de focus ligt op de volgende vragen:

- Op welke wijze kunnen datacenters bijdragen aan een kwaliteitsimpuls van de fysieke leefomgeving?
- Is er een onderscheid te maken in de locaties of gebieden in Flevoland waar datacenters het beste gefaciliteerd kunnen worden, gelet op de landschappelijke structuren en belangen, gelet op de vraag naar energiegebruik, water en restwarmte?

Voor het beantwoorden van de vragen ten aanzien van ruimtelijke inpassing heeft Royal Haskoning DHV opdracht gekregen een onafhankelijk onderzoek uit voeren. Zij hebben hierbij gebruik gemaakt van de bekende gegevens over energieverbruik, water en restwarmte. Om antwoord te geven op de gestelde vragen hebben zij de volgende acties uitgevoerd en resultaten opgeleverd:

- Deskstudie naar beleid, visies, regelgeving op gebied van datacenters bij de EU, het Rijk, de Provincie en bij de gemeenten. Tevens zijn voorbeelden opgenomen van gemeenten die (ruimtelijk) beleid hebben vastgesteld voor datacenters.
- Het opstellen van een ruimtelijke analyse op basis van lagenbenadering. Op basis van deze ruimtelijke analyse zijn er binnen de provincie Flevoland zoeklocaties geadviseerd waar datacenters of andere functies met grotere impact op o.a. ruimte en energie goed zouden passen.

- Daarnaast is in de rapportage een overzicht opgenomen van de sturingsmogelijkheden binnen het ruimtelijk domein en een aangegeven op welke aspecten het beleid aangepast zou kunnen worden.

Vanuit het Programma Landschap van de Toekomst doet Urban Synergy in samenwerking met Vereniging Deltametropool een ontwerpend onderzoek naar (X)XL dozen in het Flevolandse landschap. Het onderzoek verkent inpassingsmogelijkheden, voor grote ruimtevragers zoals logistiek en datacenters. En de wijze waarop zij meerwaarde kunnen genereren voor de Flevolandse leefomgeving en het landschap.. Deze studie wordt voor de zomer afgerond en wordt dan ter beschikking gesteld aan Provinciale Staten worden gestuurd.

Vraagstuk 2: Watergebruik

Het onderzoek ten aanzien van water en koeling-aspecten richt zich op de volgende onderdelen:

- Hoeveel water heeft een datacenter nodig van welke kwaliteit en waar is dat beschikbaar?
- Wat is de fysisch-chemische samenstelling van koelwatereffluent en wat is het effect daarvan op de fysisch-chemische en ecologische waterkwaliteit van het totale watersysteem?
- Gelet op de uitkomsten het bepalen van voorkeuren voor gebruik van een bepaalde waterbron voor de mogelijke vestigingslocaties in Flevoland.
- Is het mogelijk om het gebruik van een bepaalde waterbron (oppervlaktewater, drinkwater, grondwater) te stimuleren en/of te verplichten?

Het onderzoek naar de aspecten van het watergebruik is uitgevoerd door het onderzoeksbureau Sweco. Om het watergebruik te kunnen onderzoeken is gebruik gemaakt van de scenario's (laag, midden en hoog) zoals deze zijn opgesteld door Dialogic/PB7. De uitgangspunten van deze scenario's zijn eerder aan de Provinciale Staten gepresenteerd.

Een resultaten van het onderzoek zijn besproken in het Flevolands Algemeen Water Overleg (FAWO) met daarin o.a. Rijkswaterstaat, Vitens, het Waterschap Zuiderzeeland en de gemeenten.

Vraagstuk 3: Diversificatie van het economisch systeem

Ten aanzien van dit vraagstuk is in de startnotitie de volgende focus aangebracht:

- Hoe kunnen spin-off effecten gestimuleerd worden?
- Welke invloed heeft de komst van datacenters en digitalisering van de Flevolandse economie op benodigd onderzoek en de eisen die gesteld worden aan werknemers?

Het onderzoek naar de diversificatie van het economisch systeem is uitgevoerd door Dialogic/PB7. Om de impact op het economisch systeem te onderzoeken heeft Dialogic/PB7 in het onderzoek een laag, midden en hoog scenario opgesteld voor de vestiging van datacenters in Flevoland. De uitgangspunten hiervoor zijn afgestemd met o.a. de brancheorganisaties DDA en NLDigital en de netbeheerders.

In de uitwerking van de scenario's is de omvang van de regionale economische impact onderzocht in aantal banen (FTE) en jaarlijkse regionale uitgaven. Tevens wordt in het rapport ingegaan op typen werkgelegenheid en de eisen die gesteld worden aan toekomstige werknemers.

Vraagstuk 4: Energie infrastructuur

In de startnotitie zijn de volgende vragen geformuleerd:

- Waar zitten de sterke en zwakke punten in het elektriciteitsnet nu, en gelet op de autonome ontwikkelingen, hoe wordt de situatie op het net in de komende tien - twintig jaar?
- Hoe kan de komst van een datacenter bijdragen aan het versterken van het elektriciteitsnet?
- Hoe kan dit zich vertalen in sturingsmogelijkheden?

Om deze vragen te beantwoorden zijn er gesprekken geweest met Tennet en Liander. De uitkomsten van deze gesprekken zijn hieronder uiteengezet. De vragen worden op hoofdlijnen beantwoord. Er wordt in gezamenlijkheid gewerkt aan een detaillering van de analyse van het net. Ook is er continu gesprek over de wijze waarop provincie en gemeenten (beter) kunnen sturen op de versterking van het net.

Uitbreidingsopgave en knelpunten

De netbeheerders, voor Flevoland TenneT en Liander, staan de komende twintig jaar voor de aanzienlijk grote opgave om het elektriciteitsnet flink te vernieuwen en uit te breiden. Zowel op het gebied van opwek van (duurzame) energie als de vraag naar energie is er sprake van een enorme groei. Dit wordt onder andere ingegeven door emissieloos vervoer, de woningbouwopgave, het aardgasvrij maken van woningen en wijken en de elektrificatie van de industrie en logistiek, daaronder vallen ook datacenters.

Op dit moment zijn er in verschillende delen van het Nederland knelpunten op het elektriciteitsnet. Dat betekent dat er geen nieuwe aansluitingen voor bijvoorbeeld zakelijk gebruik of zonneparken meer mogelijk zijn. Ook in delen van de provincie Flevoland is hier sprake van.

Op 11 maart 2022 bent u per mededeling geïnformeerd over de brief van EZK en TenneT om te komen tot een nieuwe 380kV-hoogspanningslijn door Flevoland vanuit Ens via Lelystad naar Diemen (#2928883/2929155). Hierin wordt aangegeven dat vanwege de huidige en komende knelpunten binnen de elektriciteitsinfrastructuur het Flevolands belang van een nieuwe hoogspanningslijn groot is, ook vanwege de transportfunctie naar het midden en westen van Nederland. In deze brief staat aangegeven wat de noodzaak is om de transportcapaciteit en de distributiecapaciteit te vergroten.

De verwachting is dat de groei van de vermogensvraag mogelijk sneller toe zal nemen dan eerder ingeschat, bijvoorbeeld door meer warmtepompen, snellere groei gebruik emissieloze auto's en zonnepanelen o.a. door geopolitieke spanningen en versnelde Europese ambities.

Impact datacenters en sturingsmogelijkheden

Aanvragen voor en het realiseren van datacenters hebben een grote impact op de beschikbare distributiecapaciteit vanuit onderstations en binnen gebieden. Nieuwe aanvragen vanuit initiatiefnemers voor het bouwen van datacenters kunnen ervoor zorgen dat gebieden op slot gaan voor andere aanvragen, vanuit bedrijvigheid of de energietransitie.

Hier valt op dit moment niet goed op te sturen. Liander heeft zich te houden aan de Elektriciteitswet, er is een aansluitings- en leveringsplicht en Liander kan en mag niet discrimineren in de beoordeling van aanvragen. Daarnaast gelden er in de meeste gemeenten in Flevoland geen beperkingen in de vigerende bestemmingsplannen voor nieuwe aanvragen voor het realiseren van datacenters.

Wél is er met het provinciale amendement, 'geen-medewerking-aan-nieuwe-datacenters', sinds 9 juni 2021 een stop ingesteld op de vestiging van nieuwe datacenters tot dat er een datacenterstrategie is vastgesteld. Echter dit geldt enkel voor buitenplanse nieuwe initiatieven. Dat betekent dat dit geldt voor datacenters die niet in de nu geldende bestemmingsplannen passen en/of waarvoor nog geen planologische procedure loopt.

Inzicht in programma en programmering

Netbeheerders geven aan dat het van belang is om tijdig inzicht te hebben in de verwachte programma's (woningbouw, bedrijventerreinen, datacenters, overige functies) en programmering (in welke tijdsvakken) zodat zij hun scenario's kunnen vertalen naar netwerkconfiguraties en investeringsplannen.

Netbeheerders zijn voorstander van het stellen van duidelijke kaders aan de toekomstige vestiging van datacenters, vooral ten aanzien van locaties en programmering (op regionaal niveau).

Indien de provincie in afstemming met gemeenten locaties aanwijst voor het accommoderen van functies met een grote impact op het elektriciteitsnet kan het netwerk hierop ontworpen worden en kunnen hier in overleg met EZK eventueel voorinvesteringen gemaakt worden. Op deze wijze kan het benoemen van de locaties voor economische sectoren een bijdrage leveren in het vroegtijdig uitbreiden van het net.

Ook kan, bij het nader uitwerken van de randvoorwaarden bij vestiging van nieuwe datacenters, worden onderzocht of nieuwe datacenters verplicht of vrijwillig een eigen inkoopstation realiseren op eigen terrein (inclusief het beschikbaar stellen van vermogen voor overige gebruikers in de omgeving). Dit kan het realisatieproces versnellen.

Vervolg

Op dit moment is Liander bezig om de beschikbare capaciteit op onderstations nu en de toekomst voor de provincie Flevoland gedetailleerd inzichtelijk te maken. De resultaten hiervan zou Liander graag met u delen en willen toelichten, eventueel gezamenlijk met TenneT. Vanuit de netbeheerders zou dit voor de besluitvorming over het kaderdocument plaats kunnen vinden. In deze bijeenkomst zouden dan ook de eventuele (on)mogelijkheden tot sturing besproken kunnen worden. Indien een bijeenkomst niet mogelijk is zal een rapportage worden opgesteld waarin de gestelde vragen verder in detail worden beantwoord en over wenselijke vervolgstappen wordt geadviseerd.

Vraag 5: Restwarmte, stimuleren duurzaamheidsmaatregelen

Vragen uit de startnotitie:

- Hoe kan de komst van een datacenter (al dan niet in combinatie met andere warmteproducenten) bijdragen aan de realisatie van een warmtenet?
- Kunnen datacenters gevraagd worden om een bijdrage te leveren aan de kosten die gemoeid gaan met opwarming van de restwarmte?
- Zijn er bijdragen te vragen voor realisatie van (gebruiksmogelijkheden of opwekking van) duurzame energie?
- Wat is dan een reëel bedrag om te vragen? Kan zo'n bijdrage in een fonds gestort worden? Wat komt bij zo'n fondsvorming en fondsbeheer om de hoek kijken.

Ten aanzien van de vragen over het benutten van de restwarmte en het stimuleren van de duurzaamheidsmaatregelen nemen we de genomen maatregelen en afspraken in de gemeenten Haarlemmermeer, Amsterdam en de provincie Noord-Holland als basis. Dit betekent dat ten aanzien van restwarmte bijvoorbeeld een verplichte ontkoppeling wordt opgenomen (dwz. Restwarmte beschikbaar stellen voor hergebruik).

Indien er wordt besloten om in specifieke gebieden datacenters te faciliteren is de volgende stap om in de doorvertaling naar beleid en uitvoering deze maatregelen verder uit te werken en te onderzoeken op de toepasbaarheid in Flevoland. Het heeft de voorkeur dat in Nederland een gelijk speelveld ontstaat voor datacenters zodat er geen waterbedeffect ontstaat, we zouden hierin dan goed samen kunnen optrekken met de provincie Noord-Holland.

In het onderzoeksrapport van RHDHV wordt in het onderzoeken van geschikte locaties (zoeklocaties) nabijheid van stedelijk gebied of economische functies voor het eventueel aansluiten op of realisatie van

een warmtenet als één van de uitgangspunten genomen. Tevens is in het onderzoek een paragraaf opgenomen over de mogelijkheden van fondsvorming.

Vraag 6: Informeren van bewoners over proces en uitvoering

Aan de vastgestelde startnotitie is door de Provinciale Staten een extra onderzoeksvraag toegevoegd: 'op welke manier en door welke overheidsinstantie inwoners tijdig en juist geïnformeerd kunnen worden over het proces en de uitvoering?'

We willen u de vraag voorleggen op welk moment u de inwoners wil gaan informeren. Waarover informeren we de inwoners of waarover voeren we eventueel het gesprek met hen? En wat is de ruimte die inwoners wordt geboden in het proces (participatieladder en managen van verwachtingen).



De verschillende stappen in de commissie RND, alle beschikbare informatie in het proces en verdere besluitvormingsproces zijn openbaar en te volgen voor geïnteresseerden. Provinciale Staten stellen uiteindelijk vanuit hun provinciale kaderstellende rol het Kaderdocument Datacenters vast. Dit Kaderdocument vormt de basis voor verdere uitvoering van de datacenterstrategie.

We willen de Staten de volgende opties voorleggen voor het informeren van inwoners:

1. In de vorming en besluitvorming van het Kaderdocument: De komende maanden werken we toe naar de integrale afweging en vaststelling van de kaders. De thematische onderzoeken leveren hier onder andere de input voor. Indien Provinciale Staten wenst om in het huidige proces richting besluitvorming over de kaders inwoners actief te informeren en/of betrekken dan heeft dit gevolgen voor de planning.
2. In de uitvoeringsfase van het Kaderdocument; de fase van vertaling van de kaders naar de (eventuele) uitwerking van het provinciaal en gemeentelijk beleid maken we met betrokken partijen een plan om inwoners te informeren en te betrekken. We maken met u gericht keuzes op welke trede van de participatieladder we inwoners willen laten deelnemen. Dit zou eventueel ook goed gecombineerd kunnen worden met de ontwikkeling van bredere beleidskaders (regulier vestigingsbeleid) zoals het Nieuw Economisch Beleid (i.o.), waarvoor het kaderdocument een bouwsteen kan vormen. Dit is dan aanvullend op de formele inspraak bij beleidsaanpassing.

DE WAARDE VAN DATACENTERS IN REGIONAAL PERSPECTIEF

Een economische impactstudie naar
datacenters in Flevoland

AUTEURS

[REDACTED] | Pb7 Research

[REDACTED] | Dialogic

[REDACTED] | Dialogic

dialogic
innovatie • interactie



IN OPDRACHT VAN
PROVINCIE FLEVOLAND

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting.....	5
1 Introductie.....	10
1.1 Aanleiding	10
1.2 Onderzoeksvragen	11
1.3 Onderzoeksopzet.....	11
1.4 Opzet van het onderzoeksmodel.....	14
1.5 Leeswijzer	15
2 De datacentersector.....	17
2.1 Wat zijn datacenters.....	17
2.2 Wat is het belang van datacenters?	19
2.3 Datacenters in Nederland	20
2.4 Datacenters in Flevoland	22
2.5 Conclusies.....	23
3 Toekomstscenario's	25
3.1 Inleiding.....	25
3.2 Inputvariabelen	25
3.3 Scenario 1: Laag	27
3.4 Scenario 2: Midden	28
3.5 Scenario 3: Hoog	29
3.6 Wat gebeurt er na 2030?.....	29
3.7 Overzicht en conclusies	30
4 Economische impact.....	32
4.1 Inleiding.....	32
4.2 Directe economische impact	32
4.3 Indirecte economische impact	41
4.4 Geïnduceerde economische impact	44
4.5 Totale economische impact.....	46
4.6 Conclusies.....	48
5 Clustereffecten van datacenters.....	50
5.1 Inleiding.....	50
5.2 Indirecte (cluster)effecten van datacenters	50
5.3 De aantrekkende en stimulerende werking van datacenters	51
5.4 Clusters en hun beleidsinterventies.....	56
5.5 Het effect van datacenters op andere sectoren	61
5.6 De rol van datacenters in de bredere kansen voor digitalisering	65
5.7 Conclusies.....	69
6 Conclusies.....	72
Bijlage 1. Onderzoeksvragen.....	77

Bijlage 2. Definities	80
Bijlage 3. Overzicht interview respondentent.....	81
Bijlage 4. Additionele tabellen	82

Auteurs: [REDACTED] (PB7), [REDACTED] (Dialogic), [REDACTED] (Dialogic)

Begeleidingscommissie Provincie Flevoland: [REDACTED]
[REDACTED]

Citeren als: PB7 & Dialogic, [REDACTED] (2022). *De waarde van datacenters in regionaal perspectief*. Provincie Flevoland, Lelystad.

De paginavullende foto's tussen de hoofdstukken zijn verkregen via Pexels (foto's door Julia M Cameron – pagina 48, Karolina Grabowska – pagina 30, Vanessa Loring -pagina 4, Oleg Magni – pagina 71, Marek – pagina 23, Daria Shevtsova – pagina 76), iStock (foto door Iurii Buriak – pagina 8) en de Landschapsvisie Flevoland (beeld door NOHNIK architecture and landscapes – pagina 15)



Managementsamenvatting

Context van deze verkenning

Datacenters zijn een belangrijke infrastructurele voorziening. Ze vormen de basis van de digitale infrastructuur en faciliteren digitalisering van de economie en maatschappij. De datacentersector zorgt voor continuïteit van bedrijfsvoering, connectiviteit, clouddiensten en efficiencywinsten, onder meer op het gebied van elektriciteitsverbruik. De nabijheid van datacenters is gewenst omwille van datasoevereiniteit, het minimaliseren van onwenselijke vertragingen (latency) en de bereikbaarheid van het datacenter voor technici.

Nederland heeft hierin bovendien een belangrijke internationale positie. Een groot deel van het wereldwijde internetverkeer loopt via de AMS-IX, wat van één van de drie grootste exchanges ter wereld is. Ook komen hier verschillende internationale zeekeblen aan land. Datacenters zijn in feite de 'pakhuizen' van dit knooppunt. Zonder deze pakhuizen, verliest dit knooppunt snel zijn rol als Europese datahub. De sector staat in Noord-Holland echter al enige tijd onder druk. Voor toekomstige uitbreiding zoekt de sector daarom naar locaties buiten de huidige clusters in Amsterdam en Haarlemmermeer, waarbij nadrukkelijk naar Zuidelijk Flevoland wordt gekeken.

Tegelijkertijd zien we dat de publieke opinie zich tegen de sector lijkt te keren, onder andere gezien de ontwikkelingen rondom de mogelijke komst van een hyperscale datacenter van Meta in Zeewolde. Over de baten en de lasten verschillen de opvattingen sterk, waardoor de discussie al snel polariseert.

Aanleiding, doelstelling en opzet

De provincie Flevoland beraadt zich al enige tijd op het dossier datacenters. In juni 2020 hebben Provinciale Staten van Flevoland middels een motie een opdracht aan Gedeputeerde Staten gegeven om tot de randvoorwaarden voor vestiging van datacenters in Flevoland te komen. Daarbij is 9 juni 2021 het voorstel Startnotitie 'Kaderdocument voor datacenters in Flevoland' aangenomen, waarin een aantal onderzoeken werd aangekondigd om te komen tot dit Kaderdocument. Aan Pb7 Research en Dialogic is gevraagd om te onderzoeken welke concrete kansen de vestiging van datacenters in Flevoland biedt voor het regionale economische ecosysteem. Andere onderzoeken richten zich op de vraagstukken rondom energie, watergebruik, restwarmte en de ruimtelijke inpassing.

In dit onderzoek staat allereerst de economische impact van datacenters centraal, waarbij de economische bijdrage wordt uitgedrukt in werkgelegenheid binnen de regio en regionale uitgaven van de sector. We maken onderscheid tussen directe (datacenters), indirecte (toeleveranciers) en geïnduceerde (door medewerkers) effecten. Vervolgens gaan wij in op de bredere economische effecten van datacenters, ook wel de indirect voorwaartse impact genoemd. Het idee hierachter is dat de aanwezigheid van een sector versterkend zou kunnen werken op de slagkracht, en dus de concurrentiepositie, van bedrijven die in de omgeving gevestigd zijn en nieuwe bedrijvigheid aan kan trekken.

Huidige datacenterlandschap Flevoland

Het huidige datacenterlandschap Flevoland kenmerkt zich door een goede dekking van regionale datacenters. Wat betreft internationale colocatie speelt de provincie nu nog een marginale rol. Op dit moment zijn er geen hyperscale datacenters in Flevoland aanwezig. Flevoland staat echter op een kruispunt. Er is in Nederland, onder andere door de beperkingen in Noord-Holland, een zoektocht gaande om een nieuw internationaal datacentercluster te kunnen vestigen. Flevoland wordt door de sector als kansrijke locatie beschouwd. De directe vraag is nu beperkt, maar deze zal toenemen richting 2030. Verder zijn er concrete

plannen voor een hyperscale datacenter (Meta), al zijn deze ontwikkelingen nog met grote onzekerheid omgeven.

Toekomstscenario's

In dit onderzoek werken wij met een drietal beleidsscenario's, namelijk laag, midden en hoog. We maken daarbij in het rapport een duidelijk onderscheid tussen colocatie datacenters en hyperscale datacenters, om zowel een helder beeld van de situatie met Meta als zonder Meta voor te kunnen stellen. De scenario's omvatten het volgende:

- Indien de provincie besluit om de vestiging van nieuwe datacenters sterk aan banden te leggen (scenario 'laag'), is het nog altijd niet waarschijnlijk dat het door ons gehanteerde nulscenario volledig wordt gerealiseerd (het nulscenario omvat de situatie in december 2021). Een klein deel van de bestaande plannen wordt waarschijnlijk gerealiseerd. Daarnaast gaat dit scenario ervan uit dat het Meta datacenter wordt gerealiseerd. Ook lijkt het waarschijnlijk dat regionale datacenters ruimte krijgen om te groeien om in de lokale vraag te kunnen voldoen. In totaal verwachten we daarvoor een marktomvang van 61 megawatt in 2030 voor colocatie en 200 megawatt voor het hyperscale segment.
- In het scenario 'midden' biedt de provincie ruimte aan de marktvraag en werkt mee aan de randvoorwaarden voor een internationaal datacentercluster. Hierin is geen ruimte voor additionele hyperscale groei. De colocatie sector wordt daardoor groter dan het hyperscale segment voor wat betreft de energievraag met een vermogen van 347 megawatt voor colocatie tegenover nog altijd 200 megawatt voor hyperscale.
- Mocht de provincie volgens scenario 'hoog' datacenters actief gaan stimuleren, dan neemt het vermogen van colocatie datacenters toe tot rond de 700 megawatt. Als in dit scenario een tweede hyperscale datacenter wordt gefaciliteerd, gaan we in het hyperscale segment uit van een vermogen van 400 megawatt. Het totale vermogen van datacenters komt dan uit op 1.100 megawatt, tegen ruim 250 megawatt in het lage scenario.

Economische impact

De huidige economische impact van de datacentersector in Flevoland is beperkt. Er zijn nog geen 100 regionale banen die we direct of indirect achterwaarts kunnen relateren aan datacenters in Flevoland en ook de jaarlijkse regionale bestedingen zijn met € 16 miljoen beperkt. Wat betreft de toekomstscenario's komen wij tot de volgende inzichten:

- Doordat de nul-situatie een beperkte schaal heeft, groeit de impact de komende jaren sterk, ongeacht het gekozen scenario. Zelfs wanneer het Meta datacenter er niet komt, kunnen we een verveelvoudiging verwachten van de bestedingen en werkgelegenheid. Indien het Meta datacenter er wel komt en gereed is voor 2030, zoals we in het scenario 'laag' beschrijven, dan neemt de impact in 2030 toe tot bestedingen van € 289 miljoen per jaar en 661 banen (FTE's). Meta en diens toeleveranciers zouden daarbij voor twee derde van de banen en meer dan 80% van de investeringen verantwoordelijk zijn.
- In het midden-scenario biedt de provincie onder provinciale voorwaarden ruimte aan een nieuw internationaal datacentercluster, maar niet aan additionele hyperscale projecten. De € 258 miljoen aan investeringen per jaar van de colocatiedatacenters en hun toeleveranciers in 2030 overtreffen de investeringen van Meta. De colocatie gerelateerde werkgelegenheid groeit dan door tot 967 in 2030. In totaal biedt de datacentersector in dit scenario werk aan 1.421 inwoners van Flevoland (in FTE's).
- Besluit de provincie tot het derde scenario, waarin volop ruimte om te groeien wordt geboden aan internationale datacenters en actief verbanden met andere sectoren

wordt gezocht, neemt de totale economische impact beduidend verder toe. De totale investeringen op jaarbasis bereiken een niveau van € 958 miljoen in 2030 en de sector kent dan werkgelegenheid voor een gemodelleerd aantal van 2.440 FTE's.

Wanneer we ter referentie kijken naar de ingeschatte toegevoegde waarde van datacenters aan de regio (zie paragraaf 4.5), dan vertegenwoordigen die volgens de scenario's in 2030 zo'n twee (laag), drie (midden) en zeven (hoog) procent van het huidige totale regionale BBP. Wat betreft bedrijfsgrootteklassen stellen we vast dat Flevoland qua type werkgevers relatief gezien minder grootbedrijven (>100 werknemers) huisvest dan bijvoorbeeld Noord-Holland. De komst van één of twee hyperscale datacenters zou er hier dus één of twee in de hoogste klasse aan toevoegen.

Een beoordeling van de omvang van de regionale economische impact hangt af van het perspectief. De cijfers laten zien dat de groei van de datacentersector een behoorlijk effect heeft op de ICT-sector, maar slechts een beperkt effect heeft op de gehele regionale economie. Een hyperscale datacenter (of internationaal datacentercluster) heeft desondanks wel een groot effect op een relatief kleine gemeente (als Zeewolde). De werkgelegenheid per gebruikte hectare is, ondanks de beeldvorming, redelijk vergelijkbaar met andere ontwikkelingen en typen ruimtegebruik. Een colocatiedatacenter zit met 22 FTE per hectare in dezelfde categorie als distributiecentra (35 FTE/ha), een generiek bedrijventerrein (35 FTE/ha) en Schiphol (20 FTE/ha). Een hyperscaler is met 5 FTE/ha vergelijkbaar met de Rotterdamse Haven (6) en nog altijd meer dan glastuinbouw (1 FTE/ha) of de overige landbouw (0,04 FTE/ha). Daarbij bieden datacenters en hun toeleveranciers relatief hoogwaardig werk. Het betreft voor een belangrijk deel technisch geschoolde medewerkers op mbo-4 niveau en tot op zekere hoogte met een hbo-opleiding.

De bredere uitstralingseffecten

De komst van meer datacenters leidt tot veranderingen in de Flevolandse economie die mogelijk waardevol kunnen zijn voor andere bedrijven. Zo zorgt een versterking van de digitale infrastructuur voor hogere productiviteit (minder uitval en minder vertragingen) en biedt het kansen voor meer digitale verdienmodellen. We stellen daarbij wel vast dat regionale datacenters deze rol op zich nemen, zolang ze de ruimte krijgen om te blijven groeien. De eventuele komst van internationale en hyperscale datacenters is hiervoor niet noodzakelijk.

Een tweede mogelijkheid bestaat uit het aantrekken van kantoren/faciliteiten van klantorganisaties van internationale colocatie datacenters. Dat gaat in de praktijk niet vanzelf, maar er zijn wel degelijk kansen om ICT-bedrijven aan te trekken met behulp van aanvullend beleid.

Ook leidt de komst van een hyperscale datacenter of internationaal colocatiecluster voor een versterking 'analoge' infrastructuur, zoals de elektriciteitsinfrastructuur (van bedreiging naar kans) en andere duurzame infrastructuur zoals installaties voor industrieel water, waterstofleidingen en natuurlijk restwarmte. Deze infrastructuur kan aantrekkelijk zijn voor andere bedrijven en met de hergebruik van restwarmte kan de sector een bijdrage leveren aan de warmtetransitie.

Tot slot liggen er aanknopingspunten voor kennisdeling en maatschappelijke investeringen. Deze liggen voornamelijk op samenwerking tussen de regio en de sector op het gebied van digitale vaardigheden bij bijvoorbeeld kinderen, senioren en achterstandsgroepen en bij projecten rond duurzaamheid binnen de directe omgeving. Ook ligt samenwerking met de onderwijsinstellingen voor de hand op het gebied van datacenteronderwijs en technisch onderwijs in bredere zin.

Aangrijppunten voor (cluster)beleid

Uitstralingseffecten naar andere sectoren zijn niet vanzelfsprekend en vereisen gericht beleid. De rol van een datacenter beperkt zich in de IT-keten immers primair tot het faciliteren van een goed verbonden en geconditioneerde ruimte voor computerapparatuur. Het ontwikkelen en beheren van IT-toepassingen zijn voornamelijk het domein van de klant. Lokaal sterke sectoren kunnen in een datacenter technische verbindingen met elkaar leggen en zo tot gezamenlijke oplossingen komen. Regionale datacentra bieden daarvoor voldoende mogelijkheden.

Verder laat onderzoek naar clusterbeleid zien dat nieuwe clusters niet 'uit het niets' ontstaan. Er is kritieke massa nodig voordat er enige schaal en impact kan ontstaan. De provincie moet zich dus eerst afvragen wat het hoger liggende doel van het beleid is: gaat het om het stimuleren van de datacentersector (bijvoorbeeld op basis van de hiervoor aangetoonde impact qua uitgaven en banen), specifieke onderwerpen in datacentersector (zoals duurzaamheid) of gaat het eigenlijk om de kansen van digitalisering in brede zin voor alle sectoren? Er ligt in feite een keuze voor om te kiezen tussen sectorspecifiek beleid of meer generiek beleid om lasten te drukken (inpassing, energie, etc.) en de baten te maximaliseren (digitalisering). In alle gevallen moet men zich afvragen of deze vraagstukken direct langs de as van de datacenters aangepakt kunnen worden, of dat de problemen eigenlijk op veel bredere vlakken spelen, zoals de beschikbaarheid van IT-talent, elektrificatie van de samenleving en andere grote ruimtelijke opgaven (woningbouw).



1 Introductie

1.1 Aanleiding

In juni 2020 hebben Provinciale Staten van Flevoland middels een motie een opdracht aan Gedeputeerde Staten gegeven om tot de randvoorwaarden voor vestiging van datacenters in Flevoland te komen. Het doel van deze motie was om in navolging van een nationaal beleidskader voor datacenters, en de regionale strategie omtrent het onderwerp van Noord-Holland en Zuid-Holland, ook een antwoord op het vraagstuk te formuleren vanuit het perspectief van Flevoland. Het belangrijkste nationale beleidskader voor datacenters is de Ruimtelijke Strategie Datacenters¹ die in maart 2019 is vastgesteld in het bestuurlijke overleg REOS. Deze ruimtelijke strategie geeft een routekaart aan voor de ontwikkeling van datacenters in Nederland tot 2030 en is ook ondergebracht in de Nationale Omgevingsvisie² (NOVI). De strategie stelt dat datacenters kunnen worden gevestigd waar duurzame energie beschikbaar is, de levering van restwarmte aan warmtenetwerken mogelijk is en voldaan kan worden aan de eisen die marktpartijen stellen aan digitale connectiviteit.

In maart 2020 kwam de Metropoolregio Amsterdam (MRA) met een aanzet voor een eigen regionale strategie (let op: deze heeft dus geen formeel vastgestelde status), wat in feite een verdere uitwerking vormde op het nationale beleid van de REOS. De MRA kent veruit de hoogste dichtheid van datacenters in Nederland en dit is verklaarbaar door het feit dat vanwege de aanwezigheid van zeekabels, de Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX) en de dichtheid van hoog kwalitatieve netwerken in het algemeen³. Deze factoren hebben er mede toe geleid dat er drie zogenoemde hyperconnectiviteitsclusters zijn ontwikkeld in Sciencepark, Schiphol-Rijk en Amsterdam Zuidoost. De groei in de datacentermarkt in de MRA vlakt echter af vanwege het gebrek aan beschikbare ruimte en stroomvoorziening. Dit heeft zijn weerslag op het imago van Nederland als vestigingslocatie en op de positie van de Nederlandse datacenter sector. In een eerder onderzoek⁴ betreffende de datacenterstrategie voor Zuid-Holland is gesteld dat de oprichting van een nieuw 'hyperconnectivity' cluster in Nederland om die reden wenselijk lijkt. Daarvoor is al snel meer dan 20 hectare nodig en moet minimaal rond de 100-200 MVA (vergelijkbaar met het gebruik van een stad met meer dan 150.000 inwoners) binnen een gebied van 10 tot 30 kilometer tot de huidige clusters beschikbaar zijn. De MRA en de gemeentes Amsterdam en Haarlemmermeer⁵ kijken daarom bijvoorbeeld naar Almere, Zeewolde, Lelystad en Dronten als mogelijke opties voor de allocatie van een dergelijk vierde cluster.

Daarnaast heeft de mogelijke komst van een nieuw hyperscale datacenter van Meta in Zeewolde de nodige aandacht in de media gekregen, vanwege maatschappelijke zorgen rondom de belasting op het energienet, de ruimtelijke ordening en de maatschappelijke en economische meerwaarde van een dergelijk datacenter. Het kabinet heeft daarom op 16 februari

¹ Ruimtelijke Strategie Datacenters: Routekaart 2030 voor de groei van datacenters in Nederland: [\[rijks-overheid.nl\]](https://rijks-overheid.nl)

² Nationale Omgevingsvisie: [\[denationaleomgevingsvisie.nl\]](https://denationaleomgevingsvisie.nl)

³ Vestigingsbeleid Datacenters gemeente Amsterdam 2020 – 2030: Amsterdam Duurzaam Digitaal: [\[bekendmakingen.amsterdam.nl\]](https://bekendmakingen.amsterdam.nl).

⁴ Stratix (2020) Datacenters: Belangrijk voor Zuid Holland, maar niet per sé in Zuid Holland. [\[staten.zuid-holland.nl\]](https://staten.zuid-holland.nl)

⁵ Besluit van de gemeenteraad van de gemeente Haarlemmermeer houdende regels omtrent Datacenterbeleid gemeente Haarlemmermeer: [\[lokaleregelgeving.overheid.nl\]](https://lokaleregelgeving.overheid.nl)

gereageerd met het voorbereidingsbesluit hyperscale datacenters⁶. Gelet op dit besluit worden de bouwaanvragen voor hyperscale datacenters die na 16 februari 2022 zijn ingediend de komende 9 maanden niet ingewilligd. Het geplande hyperscale datacenter in Zeewolde valt dus niet onder dit voorbereidingsbesluit.

De ontwikkelingen binnen de datacentersector en de toenemende interesse in Flevoland hebben ertoe geleid dat Provinciale Staten van Flevoland op 9 juni 2021 het voorstel Startnotitie 'Kaderdocument voor datacenters in Flevoland' hebben aangenomen. Hiermee is een groen licht gegeven voor een aantal onderzoeken die moeten dienen als onderbouwing voor een datacenterstrategie voor de Flevoland. De onderzoeken zijn opgedeeld in vijf vraagstukken⁷:

1. *Beschikbaarheid van (duurzame) energie, aansluiting op het elektriciteitsnet;*
2. *Watergebruik;*
3. *Restwarmte, hergebruik van energie, of stimuleren gebruik duurzame energie;*
4. *Ruimtelijke inpassing;*
5. *Diversificatie economisch ecosysteem van Flevoland*

Pb7 Research en Dialogic voeren gezamenlijk onderzoek uit naar het vijfde vraagstuk, dat gericht is op de toegevoegde economische waarde van de datacentersector voor de provincie en de mogelijke impact van datacenters op het diversifiëren van de Flevolandse economie.

1.2 Onderzoeksvragen

De doelstelling van het onderzoek is, in de woorden van de Provincie, om “te onderzoeken welke concrete kansen de vestiging van datacenters in Flevoland biedt voor het regionale economische ecosysteem”. Daarbij worden drie gebieden geïdentificeerd:

- Economisch ecosysteem: welke economische kansen worden geboden door de komst van datacenters voor toeleveranciers, digitale clustering (spin-offs) en acquisitietrajecten?
- Digitalisering: hoe dragen datacenters bij aan de digitale bereikbaarheid, digitalisering in het mkb en innovatieve digitale samenwerkingsverbanden?
- Human Capital: wat is de impact op de vraag naar arbeid, zowel binnen de sector als breder binnen de provinciale economie; hoe kan/moet het onderwijsaanbod hierop inspelen; en welke maatschappelijke bijdrage kunnen we van datacenters verwachten en/of verlangen?

Langs deze drie assen proberen we te komen tot een brede economische impact-analyse van datacenters. De volledige set aan onderzoeksvragen die de provincie aan ons heeft gesteld in de aanvraag van het onderzoek is opgenomen in de bijlage.

1.3 Onderzoeksopzet

De economische effecten van een sector op een regio kunnen we opsplitsen in twee typen factoren.

Allereerst is er sprake van economische effecten, ook wel de economische bijdrage die kan worden uitgedrukt in werkgelegenheid binnen de regio en de regionale uitgaven of toegevoegde waarde. Met behulp van de input en outputtabellen en werkgelegenheidscijfers

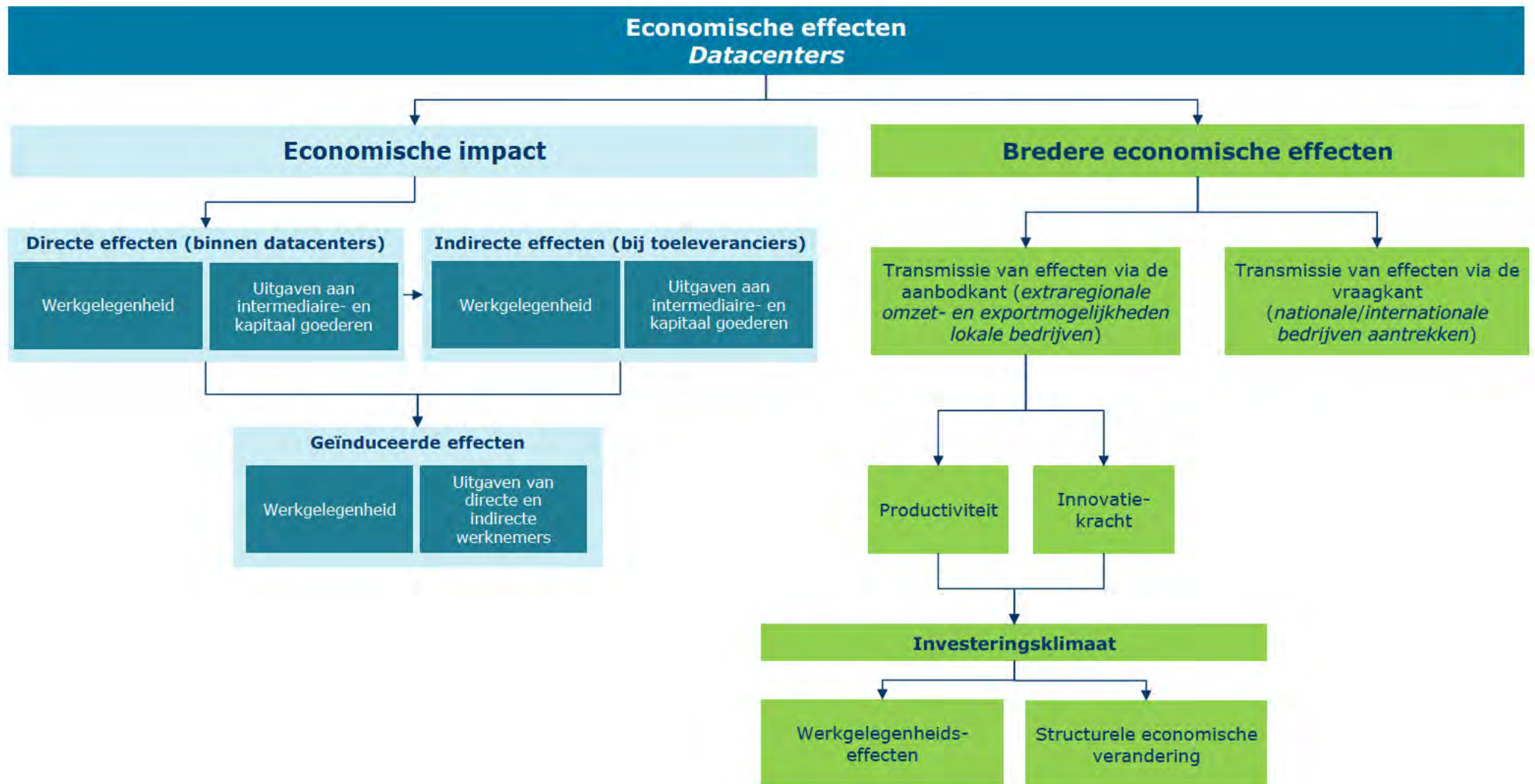
⁶ Voorbereidingsbesluit hyperscale datacenters: [\[rijksoverheid.nl\]](https://rijksoverheid.nl)

⁷ Startnotitie 'Kaderdocument voor datacenters in Flevoland': [\[stateninformatie.flevoland.nl\]](https://stateninformatie.flevoland.nl)

van (bijvoorbeeld) het CBS kunnen deze effecten vrij nauwkeurig worden gekwantificeerd voor zowel de sector zelf als de toeleveringsketen.

Anderzijds zijn er de bredere economische effecten, ook wel de indirecte voorwaartse impact genoemd. De aanwezigheid van een sector kan versterkend werken op de slagkracht en dus de concurrentiepositie van bedrijven die in de omgeving gevestigd zijn. In het geval van datacenters hebben we het dan bijvoorbeeld over mkb'ers die voor hun digitalisering van datacenters gebruik maken en over IT-bedrijven die datacenters nodig hebben om hun diensten te kunnen leveren, zoals hosting, clouddiensten of IT-beheer. Ook kan de infrastructuur die zich ontwikkelt rondom een concentratie van datacenters bedrijven aantrekken, indien ze bepaalde vergelijkbare infrastructuurbehoeften hebben, zoals connectiviteit, elektriciteit, of bijvoorbeeld industrieel water. Tot slot kan de aanwezigheid van een sector meewegen als vestigingsfactor, zonder per se een doorslaggevende rol te hebben. Concentraties van bedrijvigheid zorgen vaak voor schaalvoordelen op het gebied van kennis en infrastructuur wat ten goede komt aan het innovatie en productiviteit. Tussen de eerste groep (bedrijven waarvoor de aanwezigheid van datacenters een primaire vestigingsfactor vormt) en de tweede groep (bedrijven die profiteren van de concentratie) bevindt zich een groot grijs gebied, waardoor het indirecte voorwaartse effect niet eenvoudig en eenduidig is te kwantificeren.

In de afbeelding op de volgende pagina is schematisch weergegeven welke facetten een rol spelen bij de beantwoording van de onderzoeksvragen en het inzichtelijk maken van de economische (cluster)effecten van datacenters.



Figuur 1. Economische clustereffecten van datacenters (bron: Pb7 Research, 2021 (Bewerking van European Center for Aviation Development (ECAD), 2008¹))

1.4 Opzet van het onderzoeksmodel

1.4.1 Eerdere economische impactstudies

Er zijn in de loop der jaren veel studies verschenen rond de economische impact van datacenters. De meeste daarvan zijn gericht op hyperscale datacenters van onder meer Google (onder andere Copenhagen Economics, 2020⁸) en Facebook (RTI 2020⁹, 2018¹⁰; IHS Markit 2020¹¹). De gebruikte methoden lopen nogal uiteen. Wat ze gemeen hebben is dat ze een directe, indirecte en geïnduceerde bijdrage kwantificeren, meestal uitgedrukt in euro's en in banen. Kortgezegd hanteert men de volgende aanpakken:

- Copenhagen Economics ziet de uitgaven aan salarissen als directe effecten, de uitgaven aan binnenlandse (of regionale) leveranciers als de indirecte effecten, en de lokale consumentenuitgaven van de medewerkers van zowel datacenters als leveranciers als de geïnduceerde effecten.
- RTI gaat uit van de investeringen en werkgelegenheid in de bouw en de operatie als de directe effecten. De economische activiteit die ondersteunt wordt in de (achterwaartse) waardeketen zien men als indirecte effect. De geïnduceerde impact is gelijk aan de eerder genoemde methode van Copenhagen Economics.
- IHS Markit kijkt voor de directe effecten naar (1) de uitgaven aan lokale bedrijven, (2) de door datacenters gecreëerde toegevoegde waarde en (3) de bij toeleveranciers gerealiseerde banen. Ook in andere studies wordt gewerkt met de toegevoegde waarde in plaats van uitgaven (Pb7 Research, The METISfiles, 2020¹²).

1.4.2 Elementen uit deze economische impactstudie

In deze studie hanteren we een methode die het meest lijkt op de methode van RTI en die wat ons betreft het beste de bijdrage op regionaal niveau weerspiegelt:

- Directe effecten: kapitale en operationele uitgaven (materialen, producten en diensten) van de datacenters binnen Nederland/Flevoland; werkgelegenheid in het datacenter
- Indirecte effecten: kapitale en operationele uitgaven van toeleveranciers en werkgelegenheid bij toeleveranciers in Nederland/Flevoland, evenredig aan het deel van de activiteiten dat toegeschreven kan worden aan de datacenters in de regio.
- Geïnduceerde effecten: consumentenuitgaven van de medewerkers van zowel datacenters als leveranciers.

De regionale uitgaven aan bouw, koelapparatuur of beveiliging zijn bij deze methode een direct effect, terwijl de regionale werkgelegenheid die bij de bouwers, service organisaties en beveiligingsbedrijven wordt gerealiseerd een indirect effect is. Wat deze medewerkers vervolgens uitgeven aan boodschappen, huisvesting, horeca, en andere consumentenuitgaven in de regio zijn geïnduceerde uitgaven.

⁸ Copenhagen Economics, (2000) Inside the Netherlands. Google's European hyperscale data centres and infrastructure ecosystem - [\[copenhageneconomics.com\]](http://copenhageneconomics.com)

⁹ RTI (2020) The impact of Facebook's U.S. data center fleet 2017-2019 - [\[rti.org\]](http://rti.org)

¹⁰ RTI (2018) The impact of Facebook's U.S. data center fleet - [\[rti.org\]](http://rti.org)

¹¹ IHS Markit, (2020) The economic contribution of Facebook data centres in Denmark, Ireland, and Sweden - [\[tech.fb.com\]](http://tech.fb.com)

¹² Pb7 Research, The METISfiles (2020) De toekomst van de digitale economie; tijd voor fundamentele keuzes - [\[dutchdatacenters.nl\]](http://dutchdatacenters.nl)

Tenslotte merken we nog op dat de komst van datacenters ook tot additionele belastinginkomsten leidt op direct, indirect en geïnduceerd niveau, maar dat we dat in het gebruikte economische impactmodel niet kwantificeren.

1.4.3 Aanpak

Om de economische impact van datacenters op Flevoland te bepalen, hebben we allereerst aanwezige datacenters in kaart gebracht, waarbij we een duidelijk onderscheid maken tussen colocatie datacenters en hyperscale datacenters. Daarvoor gebruiken we (onder meer) de datacenterdatabase van Pb7 Research die continu wordt bijgewerkt. Deze data gebruiken we om een vertaalslag te maken naar de omzet, bestedingen en werkgelegenheid van de sector. Waar mogelijk gebruiken we ook andere reeds beschikbare data, zoals de onderliggende data uit het datacenter-arbeidsmarktonderzoek dat Pb7 Research heeft uitgevoerd in 2021.¹³ Deze cijfers worden op verschillende onderdelen op basis van kengetallen aangevuld met gemodelleerde data. Op het gebied van werkgelegenheid kijken we niet alleen naar de totale aantallen medewerkers, maar ook naar de functies en opleidingseisen, wat beschikbaar is op basis van eerdergenoemd arbeidsmarktonderzoek.

Met behulp van de input/output-tabellen van het CBS, waarin aanbod en gebruik naar bedrijfsklasse van herkomst dan wel naar invoer zijn opgenomen, berekenen we de omvang van de bestedingen en werkgelegenheid die bij toeleveranciers ontstaat. We gebruiken de input uit de diverse interviews met datacenters in en buiten Flevoland om daarbij een onderscheid te kunnen maken tussen bestedingen en werkgelegenheid die redelijkerwijs binnen dan wel buiten Flevoland vallen. Ook identificeren we welke type toeleveranciers bij voorkeur regionaal aanwezig zijn en voor welk type afstand (tot op zeker hoogte) geen beperking vormt. Tenslotte kwantificeren we de geïnduceerde impact met behulp van het besteedbaar inkomen per medewerker.

1.5 Leeswijzer

Alvorens we kunnen beginnen met het duiden van de economische impact, brengen we in Hoofdstuk 2 eerst in kaart wat een datacenter precies is, en hoe de Nederlandse datacentersector zich door de jaren heen heeft ontwikkeld. Hierbij is het belangrijk om meteen te starten met een goede segmentatie, omdat diverse typen datacenters heel verschillend kunnen bijdragen aan een regionaal economisch ecosysteem. Wanneer de status quo in beeld is gebracht, kijken in Hoofdstuk 3 naar drie mogelijke toekomstscenario's: we gaan uit van een scenario waarin streng wordt gereguleerd, een scenario waarin de marktvraag wordt gefaciliteerd en gestuurd, en een scenario waarin vestiging actief wordt gestimuleerd. In Hoofdstuk 4 gebruiken we deze scenario's om de potentiële directe en indirecte economische bijdragen aan de provincie door te rekenen. Tenslotte bespreken we in Hoofdstuk 5 de mogelijke bijdrage van datacenters aan de ontwikkeling of versterking van innovatieve digitale clusters waar technologiebedrijven, eventueel samen met sectoren (zoals logistiek, landbouw, etc.) werken aan nieuwe technologische oplossingen.

In de bijlagen hebben wij de uitgebreide lijst met onderzoeksvragen, een definitielijst, een overzicht van de gesprekspartners en additionele tabellen t.a.v. de bestedingen en werkgelegenheid opgenomen.

¹³ Dutch Data Center Association i.s.m. Pb7 Research (2021) Datacenters & Werkgelegenheid, 2021 - [\[dutchdatacenters.nl\]](https://dutchdatacenters.nl)



2 De datacentersector

2.1 Wat zijn datacenters

Datacenters zijn beveiligde en geconditioneerde locaties voor computerapparatuur. Het gaat daarbij met name om de opslag van data en de bewerking daarvan. Soms gaat het daarbij om een beperkte ruimte binnen een algemeen bedrijfsgebouw en dan wordt het meestal een serverruimte genoemd. In andere gevallen is de huisvesting van computerapparatuur het belangrijkste doel van een gebouw en dan hebben we het over een enterprise- of bedrijfs-datacenter.

Het eerste datacenter zag het licht in 1946 met de bouw van de Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC), de eerste 'grote' computer voor het Amerikaanse leger. Vooral in de jaren zeventig van de vorige eeuw werd het ook voor de wat grotere bedrijven gebruikelijk om over centrale computers te beschikken die in een eigen serverruimte of -gebouw werden opgesteld. Door de snelle toename van het gebruik van ICT, groeiden deze datacenters en serverruimten snel. Met de opkomst van het internet in de jaren negentig werd het eenvoudiger en betaalbaarder om servers op afstand onder te brengen. Dat leidde ertoe dat eind jaren negentig steeds meer colocatie datacenters het licht zagen: datacenters waar een organisatie serverruimte kan huren. Deze colocatie datacenters werden in eerste instantie met name gebouwd bij belangrijke netwerkknooppunten, zoals de AMS-IX (Amsterdam Internet Exchange) in Amsterdam, en internationale financiële centra, zoals Frankfurt, Parijs en Londen, waar de grootste concentraties van bedrijfsservers zich bevonden. Gaandeweg ontstonden ook steeds meer regionale datacenters, om tegemoet te komen aan de vraag van mkb'ers en andere organisaties voor wie Amsterdam te ver weg is.

Toen in het vorige decennium cloud computing¹⁴, digitale media (bijvoorbeeld Netflix, Youtube) en sociale media (bijvoorbeeld Facebook/Meta) doorbraken, nam de vraag naar colocatie datacenterruimte sterk toe. Voor een deel was dat te danken aan bedrijven die besloten dat het niet langer loonde om in een eigen datacenter te investeren nu ze steeds meer eigen servers door clouddiensten begonnen te vervangen. Het grootste deel van de huidige datacenter-capaciteitsvraag komt juist bij die cloud en mediabedrijven vandaan. Deze bedrijven zitten graag dicht bij netwerkknooppunten en huren daarom veel capaciteit bij internationale colocatiebedrijven, zodat ze diensten van een hoge kwaliteit naar hun klanten kunnen leveren. Steeds vaker gaat het daarbij om grote contracten, waarmee ze hele datazalen huren of zelfs complete datacenters.

Ook investeren de grootverbruikers steeds meer in zeer grote eigen locaties binnen Europa, zogenaamde hyperscale datacenters. Waren ze tien jaar geleden vaak nog tevreden met één grote datacentercampus voor de gehele wereld, zien we nu dat ze steeds meer en verspreid over Europa investeren. Dit doen zij enerzijds om clouddiensten van een hoge kwaliteit te leveren, maar ook heel duidelijk om tegemoet te komen aan de behoefte van data soevereiniteit¹⁵. Steeds vaker zijn bedrijven verplicht, of geven ze de voorkeur, om data binnen de EU of het eigen land op te slaan en verwerken. Als gevolg daarvan zien we dat hyperscale datacenters in toenemende mate over heel Europa worden verspreid. Bij voorkeur vestigen

¹⁴ Cloud (computing): via internet op aanvraag toegang tot een gedeelde verzameling eenvoudig aanpasbare computermiddelen zoals servers, software en dataopslag. Diensten worden naar behoefte afgenomen zonder hulp van de aanbieder (selfservice), betalen is op basis van werkelijk gebruik.

¹⁵ Data soevereiniteit: het hebben van zeggenschap over de opslag en verwerking van gegevens en het hebben van controle over wie daar toegang toe heeft.

ze zich in de buurt van een sterke concentratie van consumenten en bedrijven, een zogenoemde 'metroregio'. Als klein, dichtbevolkt land kan Nederland als geheel als een enkele metroregio worden beschouwd, terwijl in Duitsland de regio's rond zowel Berlijn, München, als Frankfurt de aandacht genieten. Sommige 'hyperscalers', zoals Microsoft, willen per se in een straal van 60 tot 80 kilometer tot een belangrijk netwerkknooppunt zitten, in het geval van Nederland is dat Amsterdam. Maar voor anderen, bijvoorbeeld Google, is de aanwezigheid van een landingspunt van een zeekabel of andere vormen van internationale connectiviteit ook een goede motivatie om zich ergens te vestigen.

De decentralisatie die we in de hyperscale wereld zien, zien we ook terug op een heel ander niveau. Door de opkomst van het Internet of Things (IoT), mede geholpen door de komst van 5G, neemt de vraag naar rekenkracht en dataopslag op of bij het apparaat (bijvoorbeeld een industrieel sensornetwerk of een deels zelfrijdende auto) in de komende jaren snel toe. Voor een deel wordt dat opgelost door rekenkracht en opslag op het apparaat zelf. Voor een ander deel is opslag en/of rekenkracht eerder wenselijk in de buurt van het apparaat, ook wel de 'edge' genoemd. Een van de mogelijkheden zijn kleine edge colocatie-datacenters die dit, sterk verspreid over het land, voor hun rekening nemen. Dat zou vergelijkbaar kunnen zijn met huidige verspreiding van de datacenterketens van telecommunicatiebedrijven. Deze beschikken meestal over een of enkele centrale datacenters, een beperkt aantal regionale datacenters en enkele honderden kleine lokale datacenters waar ruimte is voor bijvoorbeeld een tweetal racks (serverkasten). Voor een vergelijkbaar netwerk met edge datacenters, is het echter sterk de vraag of er überhaupt een business case in Nederland haalbaar is. Mochten dergelijke edge datacenternetwerken alsnog ontstaan, dan is de lokale impact bovendien klein met een energieverbruik van 3 tot 50 kW (aangenomen dat het om 2 tot 15 racks gaat). Deze kleine schaal maakt ze onvergelijkbaar met de andere typen datacenters.

Box 1: Typen datacenters

De verschillende typen datacenters worden doorgaans als volgt gecategoriseerd.

Enterprise datacenter - Datacenter die alleen door de uitbater zelf gebruikt wordt. Dit type datacenters valt buiten de scope van deze verkenning.

Hyperscale datacenter - Zeer groot datacenter van een cloud provider of tech bedrijf, van waaruit deze partij alleen zijn eigen diensten aanbiedt.

Colocatie datacenter - Een datacenter die datacenterruimte verhuurt (grotendeels) op de regionale, nationale en/of internationale markt. Veel datacenters verhuren zowel aan regionale, landelijke als internationale klanten, maar de focus kan variëren. De volgende subcategorieën zijn relevant:

- (Internationale) retail datacenters: Colocatie gericht op een internationale groep met klanten met een vermogen van minder dan 1 MW.
- (Internationale) wholesale datacenters: Colocatie gericht op een internationale groep met klanten met een vermogen van 1 MW of meer. Binnen deze groep onderscheiden we ook nog de zogenoemde *Built-to-suits*, waarbij een datacenter voor een enkele klant wordt gebouwd of ingericht en aan deze wordt verhuurd. Soms (maar niet in dit rapport) worden deze datacenters ook hyperscale genoemd.
- Regionaal colocatie datacenter: colocatie gericht op het mkb (soms ook uit het buitenland) en (andere) klanten in de nabijheid. Vaak, maar zeker niet altijd, bieden deze datacenters aanpalende IT diensten.

2.2 Wat is het belang van datacenters?

Datacenters vormen, samen met de vaste en mobiele netwerkinfrastructuur, de basis van de digitale infrastructuur. Netwerken zorgen ervoor dat data uit datacenters verplaatst kunnen worden en uiteindelijk bij de gebruiker terecht kunnen komen. Aangezien we veel data binnen de EU of het eigen land willen, en vaak ook moeten, opslaan (data soevereiniteit) en we voor veel toepassingen niet willen of kunnen wachten tot de data van de andere kant van een oceaan aankomt, zullen we datacenters in de nabije omgeving nodig hebben. Daarmee wordt tegemoet gekomen aan zowel de wensen van de burger en consument als aan de behoeften van het bedrijfsleven waar digitalisering steeds belangrijker wordt voor het concurrentievermogen. Daarmee ligt het primaire sociaaleconomische belang van datacenters niet op het gebied van investeringen en werkgelegenheid, maar op de kwaliteit van de digitale infrastructuur.

Omdat organisaties voor hun functioneren en presteren steeds afhankelijker zijn van digitale middelen, biedt een professioneel datacenter deze organisaties, van het mkb tot het grootbedrijf en de publieke sector, de mogelijkheid om computers te huisvesten op een goed beveiligde locatie waar de continuïteit groot is en de benodigde connectiviteit (netwerkverbindingen) aanwezig. Voor veel technologiebedrijven is het bovendien interessant om deze computers geografisch dicht bij andere technologiebedrijven te hebben, zodat ze directe verbindingen met minimale vertragingen kunnen bewerkstelligen. Ook voor de afnemers van clouddiensten, zoals Microsoft 365, Zoom of Google Cloud Platform, geldt dat de nabijheid van het datacenter bijdraagt aan de technische kwaliteit van de diensten.

Nederland speelt ook een internationale rol in de digitale infrastructuur. Zo is de AMS-IX een van de drie grootste internet exchanges wereldwijd¹⁶, wat betekent dat een groot deel van het wereldwijde internetverkeer via Amsterdam verloopt, en komen de nodige zeekabels hier aan land. Hoewel de big techbedrijven steeds meer hun eigen netwerkinfrastructuur bouwen en gebruiken, is het belang van Internet Exchanges voor de meeste digitale bedrijven onverminderd groot. Binnen de digitale infrastructuur spelen datacenters de rol van pakhuizen. Net zoals de opslag van goederen bij een lucht- of zeehaven, worden data bij voorkeur dicht bij strategische verkeersaders opgeslagen en overgeslagen. Als de MRA de groei van datacenters niet langer zou kunnen of willen faciliteren, komt dus logischerwijs de digitale hubfunctie van Nederland onder druk te staan.

2.2.1 Regionale bijdrage

Het belang van datacenters voor de economie wordt in onderzoeken zelden of nooit betwist. Wel wordt steeds vaker de vraag gesteld of we alle datacenters nodig hebben en welke we wel en welke we niet zouden moeten faciliteren in Nederland. Vanuit een landelijk beleid wordt op dit moment eigenlijk alleen echt naar de hyperscale markt gekeken en (vooralsnog) alleen vanuit de waar-vraag. Hoewel er landelijk, ook in samenwerking met onder meer de regio's nagedacht is over de landelijke allocatie van datacenters¹⁷, gaan de gemeenten en de Provincie over de vestiging van bedrijven en bepalen zij in welke mate datacenters (en andere bedrijvigheid) worden gefaciliteerd.

Juist bij een hyperscale datacenter of een internationaal colocatie datacentercluster slaan de primaire baten van datacenters (sterke digitale infrastructuur) in belangrijke mate buiten de regio neer. Wat vooral blijft, zijn de regionale bestedingen en werkgelegenheid die

¹⁶ Wikipedia - List of Internet exchange points by size - [\[en.wikipedia.org\]](https://en.wikipedia.org)

¹⁷ Ruimtelijke Strategie Datacenters: Routekaart 2030 voor de groei van datacenters in Nederland: [\[rijksoverheid.nl\]](https://rijksoverheid.nl)

datacenters creëren bij toeleveranciers en in datacenters zelf en de mogelijkheden om tot economische clustering te komen. Anders dan de baten, manifesteren de lasten (gebruik schaarse middelen als ruimte, water en elektriciteit) zich juist vrijwel geheel lokaal. Daar staat dan wel weer tegenover dat datacenters kunnen bijdragen aan de elektrificatie van de regio. Dat kan door het (laten) bouwen van onderstations op initiatief van de sector zelf (op basis van de specificaties van de netbeheerders), het uitkoppelen van restwarmte ten behoeve van warmtenetten en door het investeren in hernieuwbare energieprojecten.

2.3 Datacenters in Nederland

In Nederland bevinden zich in vergelijking tot andere Europese landen relatief veel regionale datacenters. Alleen in enkele van de meest afgelegen plekken, zoals de Waddeneilanden en sommige delen van Zeeland, is er geen colocatie datacenter te vinden binnen de acceptabele aanrijtijd van 30 minuten. Daardoor is het voor vrijwel iedere organisatie mogelijk om de afweging te maken tussen investeren in een eigen serverruimte of het huren van professionele datacenterruimte. Deze datacenters staan veelal onopvallend op een bedrijventerrein. Het Nederlandse datacenterlandschap wordt echter niet door deze regionale datacenters bepaald, maar vooral door datacenters met een internationale focus. Hyperscale datacenters zijn een relatief recente verschijning.

Tabel 1. Kengetallen datacenters Nederland, januari 2022

	Colocatie	Hyperscale	Totaal
Aantal datacenters	189	3*	192
Omvang datavloer ¹⁸ (ha)	41,0	26,8	67,8
IT Vermogen (MW)	820	450	1270
Werknemers (FTE)	1643	765	2408

*campussen

Bron: Pb7 Research, 2022 (update januari)

Internationale colocatie

Nederland is een van de belangrijkste colocatie datacenterlanden in Europa. Amsterdam beschikt met de AMS-IX over een van de grootste internetknooppunten in de wereld. Deze positie heeft kunnen ontstaan door de pioniersrol die Amsterdam speelde bij de opkomst van het Internet in Europa vanaf de vroege jaren '80, te beginnen met het CWI¹⁹ en onder meer sinds de vroege jaren negentig met de AMS-IX (Amsterdam Internet Exchange)²⁰. In de AMS-IX werd al vroeg Internetverkeer tussen netwerkleveranciers 'om niet' uitgewisseld, zodat het Internetverkeer via een zo kort mogelijke route op zijn bestemming kon komen. De AMS-IX werd gehuisvest in een mix van commerciële (Telecity, Globalswitch, en later ook euNetworks en Equinix) en publieke (NIKHEF, SARA) datacenters. Met de onstuimige groei van het Internet in de jaren negentig, trok dit de eerste grote golf van colocatiedatacenters naar Amsterdam en omgeving.

In 2000 barstte echter de Internetzeepbel en bleek dat er veel meer datacenterruimte was gebouwd dan daadwerkelijk benodigd was. Toch bleef de vraag naar geconditioneerde datacenterruimte gestaag groeien en ontwikkelde Amsterdam zich, samen met Londen, Frankfurt

¹⁸ Datavloer: de hoeveelheid vloeroppervlakte waar computerapparatuur kan worden opgesteld

¹⁹ Wikipedia – Centrum Wiskunde en Informatica – [\[nl.wikipedia.org/\]](https://nl.wikipedia.org/)

²⁰ Wikipedia – Amsterdam Internet Exchange – [\[nl.wikipedia.org\]](https://nl.wikipedia.org/)

en Parijs (de zogenaamde FLAP-markten), tot een van de vier belangrijkste Europese datacenterhubs. Met snelle groei van onder meer cloud, sociale media en digitalisering in het afgelopen decennium kwam de markt opnieuw in een groeiversnelling terecht. Uitbreiding en nieuwbouw werd dus noodzakelijk om deze groei te kunnen faciliteren. Datacenters in en rond Amsterdam, maar ook in veel andere datacenterhubs, merken de laatste jaren dat het daarbij steeds moeilijker werd om locaties te vinden waar voldoende elektriciteit voorhanden is, omdat de netwerkbedrijven (elektriciteit) onvoldoende snel capaciteit konden opschalen.

De gemeenten Amsterdam en Haarlemmermeer, waar de meeste datacenters uit de MRA zich bevinden, reageerden op de problematiek door een pauze voor nieuwe projecten in te gelasten (lopende projecten kregen doorgang) en om deze tijd te gebruiken om beleid te ontwikkelen. Het aangepaste beleid van deze gemeenten heeft als doel om de sector op een duurzame, houdbare wijze te faciliteren. Daarbij is bepaald hoeveel groei op welke locaties mogelijk is en welke tegenprestaties op het gebied van duurzaamheid de datacenters dienen te leveren. Na 2030 zouden er in het geheel geen nieuwe datacenters meer mogen worden gebouwd. Na 2030 zal de datahub dus op een andere locatie verder moeten groeien. En mocht de markt zeer snel blijven groeien, dan zou de geboden ruimte al voor die tijd onvoldoende kunnen zijn om aan de vraag te voldoen. Daarbij werd Flevoland, met name Almere en het zuidwesten van Zeewolde, als de voornaamste mogelijkheid beschouwd.

Hoewel van de vier grote Europese datahubs de datacenters in de MRA het eerst met groei-beperkingen te maken hebben gekregen, worstelen datacenters ook in Londen, Frankfurt en Parijs met het vinden van geschikte locaties. In Frankfurt²¹ wordt voor datacenters stedenbouwkundig beleid onderzocht, waarbij men kijkt naar eisen op het gebied van hoogbouw, compactheid en het hergebruik van restwarmte. In Londen en Parijs zijn er vooralsnog geen beperkingen. Aangezien de elektriciteitsschaarste een groeiend probleem is, is niet uit te sluiten dat ook in deze regio's regulering van de sector op de agenda komt.

Hyperscale datacenters

Een kleine tien jaar geleden werd begonnen met de bouw van de twee eerste hyperscale datacentercampussen. In Eemshaven (Groningen) besloot Google om de huur op te zeggen bij TCN Datahotels en in de buurt eigen datacentra te gaan bouwen. Rond dezelfde tijd startte Microsoft met de bouw van eigen datacenters in Middenmeer, in aanvulling op de capaciteit die al in de MRA werd gehuurd. Als er over hyperscale datacenters wordt gesproken, gaat het meestal over een campus met meerdere datacentra die over een meerjarige periode, veelal vijf jaar of langer, worden gebouwd en geleidelijk in gebruik worden genomen. De uitzondering in Nederland is het datacenter van Google in Middenmeer, waar slechts een datacenter staat. Daarbij moeten we dan wel weer opmerken dat Google op deze locatie de ruimte heeft om drie datacenters bij te kunnen bouwen. Zowel in Middenmeer als in Groningen, ook buiten Eemshaven, is ruimte voor uitbreidingen en eventuele nieuwe hyperscale datacenters. Daarnaast overweegt Meta op dit moment om een grote campus in Zeewolde te vestigen; een ontwikkeling die veel landelijke media-aandacht heeft gekregen en tot publieke en politieke discussies heeft geleid.²²

²¹ https://www.stvv.frankfurt.de/PARLISLINK/DDW?W=DOK_NAME=%27B_474_2020%27

²² Zie onder andere publicaties in het [\[fd.nl\]](#), [\[ad.nl\]](#) en de raadv vergadering van de gemeente Zeewolde (bijv. enkele fragmenten op [\[nos.nl\]](#))

2.4 Datacenters in Flevoland

De meeste datacenters in Flevoland hebben een regionale functie. Tot nog toe zijn er eigenlijk geen internationale datacenters. Het datacenter van Keppel, een internationale datacenteruitbater uit Singapore, lijkt daarop de uitzondering. Maar het volledige Almeerse datacenter wordt door NorthC Datacenters uitgebaat, een Nederlandse keten van regionale datacentra, en heeft dus ook eerder een regionaal karakter. Daar staat dan weer tegenover dat Serverius in Dronten zowel regionale als de nodige internationale klanten bedient.

Tabel X. Overzicht datacenters Flevoland, januari 2022

Uitbater	Plaats	ha netto datavloer	Opgesteld vermogen (MW)
Datacenter Almere	Almere	<0,05	1
Final Frontier	Almere	<0,05	<1
Keppel/NorthC	Almere	0,5-1,0	11
Serverius	Dronten	0,1-0,5	2
Solcon	Dronten	<0,05	<1
Cellnex/Hostslim	Lelystad	<0,05	<1

Bron: Pb7 Research, 2022

Als we naar de huidige aanwezigheid van datacenters kijken, kunnen we stellen dat de huidige rol van Flevoland voor internationale colocatie niet of nauwelijks aanwezig is. Slechts 1% van de totale Nederlandse datavloer en het IT vermogen bevindt zich op dit moment in Flevoland. Ook op het gebied van werkgelegenheid, is de huidige omvang beperkt. Momenteel zijn iets meer dan 50 FTE's werkzaam in de diverse datacenters²³.

Tabel 2. Kengetallen datacenters Flevoland, januari 2022

	Colocatie	Hyperscale	Totaal
Aantal datacenters	6	0	6
Omvang datavloer (ha)	0,8	0	0,8
IT Vermogen (MW)	16	0	16
Werknemers (FTE)	52	0	52

Bron: Pb7 Research, 2022 (update januari)

De omvang van de datacenteraanwezigheid zou de komende jaren sterk kunnen gaan veranderen. Met de mogelijke komst van Meta, zou een enkel project voor een stevig aandeel in de Nederlandse hyperscale aanwezigheid kunnen zorgen en zouden banen voor meer dan 400 FTE's kunnen worden gecreëerd. Ook speelt in Flevoland de overweging om een 'hyperconnectivity cluster' te faciliteren, zodat internationale datacenters ruimte krijgen om te groeien binnen de MRA. Een hyperconnectivity cluster is een term die duidt op een concentratie van datacenters die profiteren van een sterk knooppunt van netwerken en van klanten die snel en efficiënt systemen met elkaar kunnen verbinden. Op dit moment wordt uitgaan

²³ In het onderzoek *Datacenter ontwikkeling Flevoland* (2020) gaat Stratix uit van ongeveer 250 banen. Het verschil kan grotendeels als volgt worden verklaard: (1) we tellen FTE's in plaats van banen; (2) Stratix deed een inschatting van het aantal medewerkers op vestigingen, terwijl wij bij de meeste datacenters een directe uitvraag hebben gedaan. (3) In het geval van Solcon we hebben wij alleen de datacentermedewerkers meegenomen.

van een straal van 10 kilometer. Volgens diverse deskundigen en betrokkenen gebeurt dat niet uit noodzaak, maar vooral om de kosten beheersbaar te houden²⁴. Binnen de huidige straal van 10 kilometer is de netwerkdichtheid het grootst, terwijl dat in nieuwe locaties grotendeels zou moeten worden aangelegd.

De afgelopen jaren hebben diverse internationale colocatiedatacenters zich georiënteerd op Flevoland, met name op Almere. Daarnaast probeert een ontwikkelaar een groot datacenter in Lelystad te realiseren. Maar doordat de internationale vraag naar ruimte in de MRA sterk is gedrukt, staan veel van deze plannen onder druk of zijn ze inmiddels al geannuleerd. Doordat veel internationale datacenters de MRA mijden en in andere FLAP-markten investeren, blijken de meeste nieuwbouwplannen voorlopig toch te passen in Amsterdam en Haarlemmermeer. Zolang er bovendien onzekerheid is over het beleid van de provincie en de gemeenten in Flevoland, en of er dus voldoende beleidsruimte en infrastructuur komt om groei te faciliteren, blijven de meeste datacenteruitbaters Nederland mijden.

Uit de diverse plannen kunnen we wel afleiden wat voor type datacenters de sector in gedachten heeft voor de provincie. Het lijkt daarbij voor een belangrijk deel te gaan om relatief grote datacenters (tot meer dan 100 MW), eventueel opgesplitst in campussen. Deze zullen vooral actief zijn op de wholesale markt en de markt voor deels of geheel *built-to-suit* datacenters (zie Box 1) betreffen. Voor deze datacenters lijkt er immers minder ruimte binnen Noord-Holland en de behoefte aan hyperconnectiviteit net iets minder groot. Als de netwerkconnectiviteit groeit op een clusterlocatie, zullen ook steeds meer retail datacenters met een vermogen van bijvoorbeeld 5 tot 30 MW vestiging overwegen.

De meeste datacenters kiezen er tegenwoordig voor om modulair te bouwen. Ze kiezen voor een relatief grote locatie en bouwen deze modulair vol naarmate de klantvraag groeit. De modulariteit is vooral zichtbaar binnen het datacenter: een gebouw wordt in een keer neergezet. Met name de inrichting gebeurt modulair. Daardoor kunnen datacenters zonder veel problemen meerlaags worden gebouwd op locaties waar ruimte (relatief) schaars is, zoals we ook in Amsterdam en de Haarlemmermeer en diverse andere steden zien gebeuren.

2.5 Conclusies

Flevoland speelt tot op heden een beperkte rol op het gebied van datacenters. Er is een behoorlijk sterke dekking met regionale datacenters, maar op het gebied van internationale colocatie is de rol marginaal. Twee afzonderlijke ontwikkelingen kunnen daar de komende jaren een groot verschil in maken: de mogelijke komst van Meta naar Zeewolde en de beslissing over het faciliteren van een internationaal datacentercluster.

²⁴ Zie bijvoorbeeld ook: [\[datacenterknowledge.com\]](https://datacenterknowledge.com).



3 Toekomstscenario's

3.1 Inleiding

Om de mogelijke economische impact van datacenters op Flevoland te bepalen, werken we met drie scenario's. De scenario's zijn zo gekozen dat ze een reële bandbreedte van de mogelijkheden bieden op basis van de mogelijke beleidskeuzen die in de provincie worden gemaakt. We gaan uit van een scenario waarin streng wordt gereguleerd, een scenario waarin de marktvraag wordt gefaciliteerd en gestuurd, en een scenario waarin vestiging actief wordt gestimuleerd. In hoofdstuk vier gebruiken we deze scenario's om de potentiële directe en indirecte economische bijdragen aan de provincie door te rekenen. Daarbij kijken we naar 2021, 2025 en 2030.

1. Laag	2. Midden	3. Hoog
Marktvraag wordt niet gefaciliteerd	Marktvraag wordt gefaciliteerd onder provinciale voorwaarden	Marktvraag wordt gefaciliteerd, hoogconjunctuur
Individuele projecten binnen bestaande kaders	Keuze voor clustering	Clustering en verbinding met andere sectoren
Geen nieuwe hyperscale (afgezien van Meta)	Geen nieuwe hyperscale (afgezien van Meta)	Eventueel vestigingsmogelijkheid bieden aan hyperscale (op basis van vastgestelde randvoorwaarden)

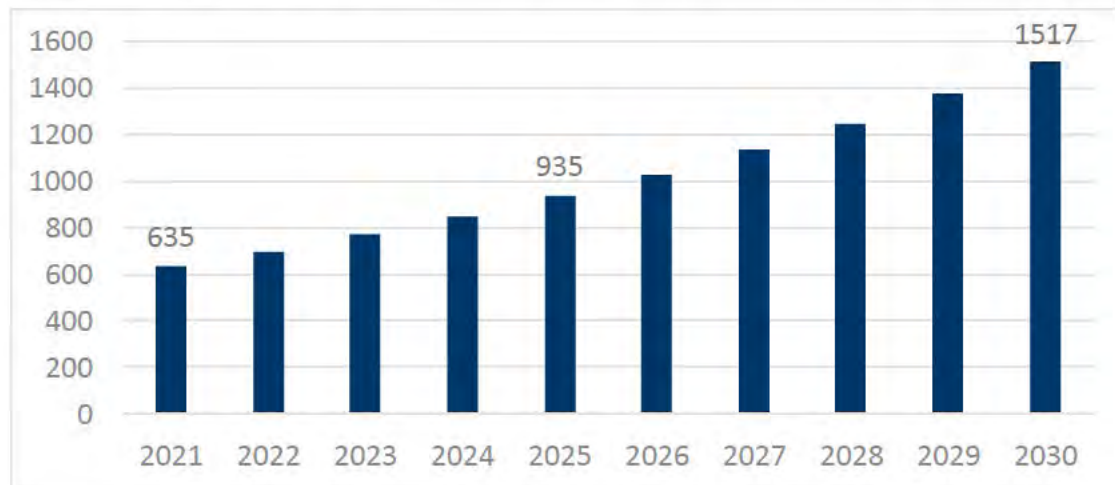
3.2 Inputvariabelen

Om het model te bouwen hebben we allereerst gekeken naar de huidige stand van zaken op gebied van de oppervlakte van de datavloer (ha) en het IT vermogen (MW), verdeeld over colocation datacenters en hyperscale datacenters. Om de situatie voor 2025 in te schatten, zijn we uitgegaan van de plannen zoals die bij de onderzoekers zijn. Voor een deel betreft dit vertrouwelijke informatie en voor een deel ook een (beperkte) schatting voor onbekende projecten. De omvang is ook afgestemd met de netwerkbedrijven in de provincie die over de diverse energieaanvragen beschikken. In de diverse scenario's is een schatting gemaakt welk deel van deze projecten daadwerkelijk, en uiterlijk 2025, wordt gerealiseerd.

Om de groei tussen 2025 en 2030 te bepalen, hebben we schattingen gemaakt over welk deel van de nieuwbouw van datacenters in de MRA in Almere zal plaatsvinden. Daarbij is het essentieel om te weten hoeveel ruimte er om te groeien in het Noord-Hollandse deel van de MRA is (dit hebben de Provincie Noord-Holland en de gemeenten Amsterdam en Haarlemmermeer inmiddels vastgesteld) en hoe groot de te verwachten marktvraag is. Uit onder meer de gesprekken met de sector bleek dat de marktvraag beduidend is teruggevallen en zich heeft verplaatst naar andere Europese datacenterhubs. Bovendien blijkt er in de aanwezige datacenters op dit moment nog veel verhuurbare ruimte beschikbaar te zijn²⁵. Daarom gaan we, in lijn met de verwachtingen van de DDA, uit van een groeiscenario van ongeveer 10% per jaar. Op basis van de gegevens van Pb7 Research met betrekking tot de omvang van de markt in de MRA, groeit de markt van 635 MW in 2021 naar 1.517 MW in

²⁵ CBRE Research (2021) Europe Data Centres: Frankfurt, London, Amsterdam & Paris. Q3 2021 - [\[cbre.co.uk\]](https://www.cbre.co.uk)

2030. Dat betekent dat er een marktvraag bestaat voor het bijbouwen van bijna 900 MW gedurende deze periode.



Figuur 2. Datacenters (MW) in de MRA, 2021-2030 (Bron: Pb7 Research, 2022)

In het model wordt ook rekening gehouden met een groei van regionale datacenters van tussen de 5% en 10%. De impact van deze groep datacenters op de colocatiecijfers, of het nu om 5% of 10% gaat, is echter in elk scenario beperkt.

Met betrekking tot de hyperscale markt, is de benadering voor 2025 tot 2030 aanzienlijk eenvoudiger. We zijn uitgegaan van de beschikbare parameters omtrent de plannen van Meta in Zeewolde. Hoewel niet vaststaat of dat datacenter er daadwerkelijk komt en of deze volgens plan in gebruik wordt genomen, zijn we er in de scenariovorming vanuit gegaan dat het datacenter er komt en tussen 2025 en 2030 uiteindelijk geheel in gebruik wordt genomen. Het is immers onwaarschijnlijk dat regulering op die beslissing nog invloed heeft.

Tabel 3. Input voor de scenario's

Scenario	Colocatie	Hyperscale
Nulscenario (uitgangspositie)		
2021	Keppel (NorthC), Final Frontier, Serverius, Cellnex, Datacenter Almere, Solcon	Geen operationeel datacenter
Scenario 1: laag		
2025	15% van de huidige plannen wordt gerealiseerd, geen nieuw datacenter in Lelystad	Geen operationeel datacenter
	Regionale colocatie groeit met 5% per jaar	
2030	2% van MRA nieuwbouw in 2025-2030	Meta gereed in 2027-2029
	Regionale colocatie groeit met 5% per jaar	

Scenario	Colocatie	Hyperscale
Scenario 2: midden		
2025	40% van de huidige plannen wordt gerealiseerd, inclusief nieuw datacenter in Lelystad	Geen operationeel datacenter
	Regionale colocatie groeit met 5% per jaar	
2030	13% van MRA nieuwbouw in 2025-2030	Meta gereed in 2027-2029
	Regionale colocatie groeit met 5% per jaar	
Scenario 3: hoog		
2025	40% van de huidige plannen wordt gerealiseerd, inclusief nieuw datacenter in Lelystad	Geen operationeel datacenter
	Regionale colocatie groeit met 10% per jaar	
2030	50% van MRA nieuwbouw in 2025-2030,	Meta gereed in 2027-2029
	Regionale colocatie groeit met 10% per jaar	Tweede datacenter gereed in 2030

3.3 Scenario 1: Laag

In het eerste scenario gaan we ervan uit dat de provincie kiest om de marktvraag niet te faciliteren. Dat betekent niet dat er helemaal geen datacenters bijkomen. Bestaande trajecten, dus ook het Meta datacenter, zullen veelal binnen bestaande kaders moeten worden gehonoreerd. Tegelijkertijd is de verwachting dat in die situatie maar een beperkt deel, in het scenario gaan we uit van 15%, van de geplande projecten daadwerkelijk gerealiseerd wordt. Ook is het aannemelijk dat individuele regionale datacenters binnen bepaalde kaders mogen uitbreiden om aan de regionale vraag te kunnen blijven voldoen. Uiteraard is er in dit scenario geen ruimte voor additionele vestiging van hyperscale datacenters.

In het lage scenario zien we voor colocatiebedrijven procentueel gezien een sterke groei. De omvang van de datavloer groeit van 0,8 hectare naar 2,2 hectare in 2030. Het vermogen van deze datacenters groeit daarbij van 16 naar 61 megawatt. Daarmee zouden colocatie datacenters zonder veel problemen in te passen moeten zijn binnen de reguliere bedrijventerreinen en vergt het waarschijnlijk geen significante extra investeringen binnen het elektriciteitsnetwerk.

Voor hyperscale datacenters betekent dit scenario dat de plannen voor Zeewolde worden uitgevoerd. Daarbij wordt naar schatting 10 hectare aan datavloer gerealiseerd. De gebouwen zelf zijn overigens aanzienlijk groter door onder meer de benodigde technische ruimten en kantoren. Het vermogen van dit datacenter ligt rond de 200 megawatt. Voor dit datacenter wil Meta zelf het benodigde onderstation bouwen en vervolgens overdragen aan Tennet. Dit onderstation kan ook een bijdrage leveren aan andere bedrijven en de nodige teruglevercapaciteit vergroten door de congestie op het elektriciteitsnet, veroorzaakt door windmolens en zonneparken, aan te pakken.

Tabel 4. Omvang datacenters in Flevoland op basis van Scenario 1: laag

	Colocatie		Hyperscale		Totaal	
	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)
2021	0,8	16	0,0	0	0,8	16
2025	1,8	48	0,0	0	1,8	48
2030	2,2	61	10,0	200	12,2	261

3.4 Scenario 2: Midden

In het midden-scenario besluit de provincie om de vraag uit de markt te faciliteren. Daarbij worden wel, in lijn met het beleid in Noord-Holland, provinciale voorwaarden gesteld. Dat betekent dat er eisen worden gesteld op het gebied van ruimtegebruik en duurzaamheid. We gaan uit van een keuze voor clustering voor colocatie datacenters, zodat de gewenste 'hyperconnectiviteit' zich kan ontwikkelen en intensivering van het elektriciteitsnetwerk tot een locatie beperkt blijft. In dit scenario verwachten we dat 40% van de huidige plannen voor colocatiedatacenters zal zijn gerealiseerd in 2025 en dat een groot datacenter in Lelystad succesvol wordt ontwikkeld. Die 40% lijkt wellicht weinig, maar we constateren een grote uitval onder de huidige plannen door de verminderde marktvraag. Na 2025 verwachten we dat ongeveer een achtste van de nieuwbouw in de MRA in Flevoland plaats zal vinden. Met betrekking tot hyperscale datacenters gaan we er ook in dit scenario vanuit dat er naast Meta geen nieuwe vestiging in de provincie wordt gefaciliteerd.

In scenario 2 groeit de aanwezigheid van colocatie datacenters sterk. De omvang van de datavloer groeit van 0,8 hectare naar 12,2 hectare in 2030. Het vermogen van deze datacenters groeit daarbij van 16 naar 347 megawatt. Een derde daarvan zou in Lelystad worden gerealiseerd (door een enkel datacenter) en de rest, op een enkele lokale uitbreiding na, op een aangewezen locatie in zuidelijk Flevoland. Hoewel de datavloer van deze colocatie datacenters hierbij de omvang van het Meta-datacenter overstijgt, zal de grondvraag duidelijk kleiner zijn door de compactere bouw, zeker als er meerlaags wordt gebouwd.

Voor hyperscale datacenters betekent ook dit scenario dat de plannen voor Zeewolde worden uitgevoerd. Daarbij wordt naar schatting 10 hectare aan datavloer gerealiseerd. Het vermogen van dit datacenter ligt rond de 200 megawatt.

Tabel 5. Omvang datacenters in Flevoland op basis van Scenario 2: midden

	Colocatie		Hyperscale		Totaal	
	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)
2021	0,8	16	0,0	0	0,8	16
2025	9,3	250	0,0	0	9,3	250
2030	12,2	347	10,0	200	22,2	547

In hoofdstuk 5 (Box 9.8) zullen wij nader ingaan op de mogelijke beleidsinterventies die aan de totstandkoming van een vierde connectiviteitscluster kunnen bijdragen, inclusief de wijze waarop de regionale baten zo goed mogelijk benut kunnen worden.

3.5 Scenario 3: Hoog

In het derde scenario wordt de marktvraag gefaciliteerd. Ook hierbij kunnen voorwaarden worden gesteld aan zaken als ruimte en duurzaamheid. In dit scenario krijgen colocatie datacenters de ruimte om te groeien in een nieuw datacenter cluster, waardoor ook de internationale marktvraag aantrekt. Bovendien gaat de provincie actief op zoek naar verbindingen met andere sectoren, op het gebied van bijvoorbeeld circulariteit, energietransitie, ICT-tech en agrofood. Voor 2025 verwachten we dan dat 100% van de huidige datacenterplannen worden uitgevoerd, waarbij geannuleerde plannen door gelijkwaardige nieuwe plannen worden gecompenseerd. Tussen 2025 en 2030 zou 50% van de MRA nieuwbouw in Flevoland terecht komen. Ook de regionale datacenters groeien versneld, maar blijven qua omvang in de marge van het totaal aan colocatie datacenters. In een dergelijk scenario zou de provincie eventueel een vestigingsmogelijkheid kunnen bieden aan een tweede hyperscale. In dit scenario gaan we uit van de mogelijke vestiging van een tweede hyperscale datacenter van een gelijke omvang als Meta.

In scenario 3 groeit de aanwezigheid van colocatie datacenters zeer sterk. De omvang van de datavloer groeit van 0,8 hectare naar 22 hectare in 2030. Het vermogen van deze datacenters groeit daarbij van 16 naar 703 megawatt, twee maal zoveel als in scenario 2. Een deel daarvan wordt in Lelystad gerealiseerd (ongeveer 100 megawatt) en de rest, op relatief kleine lokale uitbreidingen na, op een aangewezen locatie dicht bij Amsterdam.

Voor hyperscale datacenters betekent dit scenario een verdubbeling ten opzichte van de plannen voor Zeewolde. In totaal gaat het dan 20 hectare datavloer en een vermogen van 400 megawatt. Daarvoor dient additionele netwerkcapaciteit te worden gerealiseerd en zal de nodige hectares landbouwgrond een nieuwe bestemming moeten krijgen.

Tabel 6. Omvang datacenters in Flevoland op basis van Scenario 3: hoog

	Colocatie		Hyperscale		Totaal	
	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)
2021	0,8	16	0,0	0	0,8	16
2025	13,2	375	0,0	0	13,2	375
2030	22,0	703	20,0	400	42,0	1.103

3.6 Wat gebeurt er na 2030?

De beschreven scenario's reiken tot 2030. Verder kijken is niet onmogelijk, maar is met veel onzekerheid omgeven. Toch zijn er een paar zaken om nu al rekening mee te houden. De belangrijkste heeft te maken met de ruimte die Noord-Holland biedt aan colocatie datacenters om te groeien. Volgens het huidige beleid, wordt de groei van internationale colocatie datacenters na 2030 in het geheel niet meer gefaciliteerd in Noord-Hollandse gemeenten. Indien de provincie Flevoland besluit dit wel te faciliteren of te stimuleren, zal de marktvraag na 2030 sterk kunnen toenemen. Tussen 2031 tot en met 2035 zou, als we de marktvraag extrapoleren, de vraag naar nieuwe colocatie datacenters kunnen uiteenlopen van 500 tot 1000 MW (gemiddeld 100 tot 200 MW per jaar) voor Flevoland.

3.7 Overzicht en conclusies

Hierboven zijn drie scenario's uitgewerkt door de marktvraag te combineren met drie zeer verschillende richtingen van beleid. Indien de provincie besluit om de vestiging van datacenters sterk aan banden te leggen, is het nog altijd niet waarschijnlijk dat een nulsценario volledig wordt gerealiseerd. Een klein deel van de bestaande plannen wordt waarschijnlijk gerealiseerd, inclusief het Meta datacenter. Ook lijkt het waarschijnlijk dat regionale datacenters ruimte krijgen om te groeien om in de lokale vraag te kunnen voldoen. In totaal verwachten we daardoor een marktomvang van 61 megawatt in 2030 voor colocatie en 200 voor het hyperscale segment.

Tabel 7. Omvang datacenters in Flevoland op basis van scenario's in 2030

	Colocatie		Hyperscale		Totaal	
	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)	Datavloer (ha)	IT Vermogen (MW)
0. Huidige situatie	0,8	16	0,0	0	0,8	16
1. Laag	2,2	61	10,0	200	12,2	261
2. Midden	12,2	347	10,0	200	22,2	547
3. Hoog	22,0	703	20,0	400	42,0	1.103

In het midden-scenario biedt de provincie ruimte aan de marktvraag en werkt mee aan de randvoorwaarden voor een internationaal datacentercluster. Hierin is echter geen ruimte voor additionele hyperscale groei. De colocatie sector wordt daardoor groter dan de hyperscale datacenter voor wat betreft de energievraag met een vermogen van 347 megawatt.

Mocht de provincie volgens scenario 3 de vestiging van datacenters actief stimuleren, dan neemt het vermogen van colocatie datacenters toe tot 700 megawatt. Als in dit scenario een tweede hyperscale datacenter wordt gefaciliteerd, gaan we in het hyperscale uit van een vermogen van 400 megawatt. Het totale vermogen van datacenters komt dan uit op 1.100 megawatt, tegen ruim 250 megawatt in het lage scenario.

Voor de volledigheid benadrukken we nogmaals dat deze scenario's hypothetisch zijn, met de nodige onzekerheden. De belangrijkste daarvan zijn de vestiging van Meta, de mogelijkheid van een tweede hyperscale datacenter, de vestiging en timing van een 100 megawatt datacenter in Lelystad en veranderingen in de internationale marktvraag door mogelijke groeibeperkingen op andere Europese toplocaties. Deze onzekerheden hebben we zo goed als mogelijk opgevangen binnen de bandbreedte van de scenario's. De kans dat de vraag boven scenario 3 uitkomt, beschouwen we daarom als zeer onwaarschijnlijk.



4 Economische impact

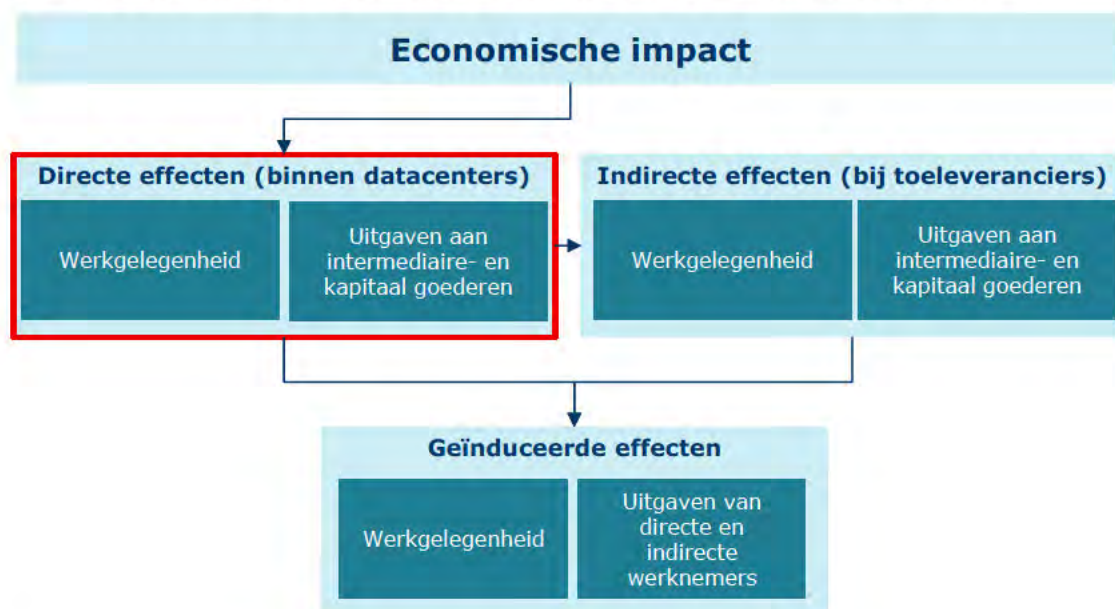
4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk kijken we specifiek naar de 'hardere' economische impact: hoeveel werkgelegenheid kunnen de verschillende scenario's de provincie opleveren binnen datacenters, bij hun toeleveranciers en dankzij consumentenuitgaven van deze medewerkers; en hoeveel uitgaven kunnen er regionaal, dus in de provincie Flevoland, worden verwacht. Later in dit rapport gaan we dieper in op de bredere economische effecten.

De impactanalyse extrapoleren we op basis van de in voorgaand hoofdstuk geschetste scenario's. Op deze wijze worden de verwachte directe en indirecte bijdragen aan de economie en de werkgelegenheid gekwantificeerd, rekening houdende met marktontwikkelingen en de richting van het beleid.

4.2 Directe economische impact

Bij de directe economische impact kwantificeren we de werkgelegenheid die de datacenters in de datacenters creëren voor medewerkers die in de provincie wonen, alsmede de uitgaven die datacenters binnen de provincie doen aan hun toeleveranciers. In deze paragraaf gaan we eerst in op de regionale bestedingen, oftewel de uitgaven die in de provincie aan toeleveranciers worden gedaan. Vervolgens kijken we naar de directe werkgelegenheid.



Figuur 3. Economische impact, directe effecten

4.2.1 Directe regionale bestedingen

Lang niet alle uitgaven van datacenters komen terecht bij toeleveranciers in de provincie. Voor veel diensten en producten maakt het namelijk niet zoveel uit of de toeleveranciers zich in de fysieke nabijheid bevindt. Als input voor de uitgaven hebben we gebruik gemaakt van de totale uitgaven van datacenters op diverse gebieden²⁶. Op basis van de gesprekken met datacenters hebben we schattingen gemaakt welk deel ze binnen de provincie zouden uitgeven. Diensten zoals beveiliging, installatie & onderhoud en energielevering worden bijvoorbeeld in grote mate lokaal geleverd, terwijl de levering van facilitaire apparatuur (zoals koelapparatuur, generatoren en andere back-up systemen) en computerapparatuur in grote mate van buiten de regio zal komen. Ook bij grote bouwprojecten komt maar een relatief klein deel van de uitgaven bij lokale bouwbedrijven terecht. Daarbij zijn we er in het model van uitgegaan dat de toeleveranciers meegroeien met de sector. Daar moeten we bij opmerken dat de Provincie Flevoland erg centraal ligt en dat ook toeleveranciers in bijvoorbeeld delen van Noord-Holland, Utrecht, Gelderland en Overijssel een regionale rol kunnen vervullen.

Op dit moment besteden de Flevolandse datacenters bij benadering zo'n € 11 miljoen bij toeleveranciers in Flevoland. In het lage scenario loopt dat op tot € 195 miljoen, waarbij het leeuwendeel van het Meta datacenter afkomstig zou zijn. In het midden-scenario nemen de totale regionale uitgaven toe tot meer dan € 300 miljoen. In het hoge scenario zou dat tot bijna €650 miljoen kunnen oplopen. De totale uitgaven van colocatie datacenters en hyperscale scenario's zijn aan elkaar gewaagd in de scenario's waar wordt gefaciliteerd of wordt gestimuleerd. Als er streng gereguleerd wordt, ligt het leeuwendeel van de regionale uitgaven bij het Meta datacenter. Mocht dat datacenter er niet komen, dan blijven de regionale bestedingen beperkt tot enkele tientallen miljoenen per jaar in 2030.

Tabel 8. Directe provinciale uitgaven (€ Mln) Datacenters in Flevoland (aan toeleveranciers)

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	11	0	11
2025	26	26	52
2030	32	164	195
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	11	0	11
2025	134	26	160
2030	175	164	339
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	11	0	11
2025	189	26	215
2030	316	332	648

²⁶ Het betreft een model van Pb7 Research dat gebaseerd is op de gezamenlijke omzetten van datacenters in Nederland (een extrapolatie van gepubliceerde omzetten naar de totale markt) in combinatie met de uitgavenpatronen op basis van diverse internationale marktonderzoeken.

Een kleine zestig procent van alle uitgaven wordt binnen de provincie gedaan. Daarbij gaan we ervan uit dat de energiekosten volledig regionaal plaatsvinden en vrijwel alle inhuur van operationele medewerkers zoals technici en beveiligers. De uitgaven aan regionale bouwbedrijven zal achter blijven bij sommige verwachtingen. In alle scenario's wordt immers flink gebouwd. Bij hyperscale datacenters zien we dat meestal rond de 40% van de bouwers uit Nederland komt. En waarschijnlijk komen daarvan maar één op de zes uit Flevoland zelf. Dat heeft in belangrijke mate te maken met de schaarste aan medewerkers en technici in de bouw. Bij de bouw van colocatie datacenters worden meer Nederlandse bouwers betrokken, aangezien de kleinere schaal van de bouwprojecten eenvoudiger met Nederlandse bedrijven uit te voeren is.

Box 2: Investeren in duurzaamheid

Veel datacenters lopen graag voorop op het gebied van duurzaamheid. Sommige datacenters, zoals Google en Meta claimen al klimaatneutraal te zijn. Google, en in een wat trager tempo ook Microsoft, gaan zelfs zover dat ze stellen dat ze hun historische klimaatimpact willen uitwissen en proberen onder meer de toeleveringsketen klimaatneutraal te maken. Indien mogelijk sluiten ze grote contracten voor hernieuwbare energie, zogenaamde Power Purchase Agreements (PPA's) met projecten die anders niet (zonder subsidies) gefinancierd zouden kunnen worden. Ook op het gebied van water wordt er geïnvesteerd. In de Eemshaven heeft Google € 45 miljoen geïnvesteerd in een project met onder meer het waterbedrijf om een installatie te bouwen die oppervlaktewater zuivert om het geschikt te maken voor industrieel gebruik. Google is voor de installatie meteen de eerste grote klant. Verder lieten meerdere geïnterviewde datacenters, ook kleinere, weten dat ze bezig waren met waterstofprojecten en om te beginnen om de dieselgeneratoren te vervangen door een duurzaam alternatief.

Andere grote kostenposten met een zeer beperkte regionale impact zijn de aanschaf van apparatuur voor facilitaire doeleinden en computerapparatuur. Er bevinden zich maar weinig toeleveranciers in de provincie en er is voor de meesten geen noodzaak om zich in de provincie te vestigen, ook niet bij een sterk toenemende vraag. Dat wordt anders als het om installatie en onderhoud van deze apparatuur gaat. Bij een storing wordt geëist dat de monteur snel op locatie moet kunnen zijn. Naarmate het aantal datacenters groeit, wordt het daarom aantrekkelijk om te investeren in een lokale aanwezigheid.

Tenslotte zien we dat datacenters regionaal relatief veel uitgeven aan de inhuur van medewerkers als aanvulling op de eigen medewerkers. Daarbij gaat het met name om beveiligers en technici, maar ook om bijvoorbeeld medewerkers voor de klantenservice of de administratie. De meeste van deze ingehuurd medewerkers komen naar verwachting uit de provincie zelf.

Tabel 9. Uitgaven (€ Mln) datacenters in Flevoland per jaar, 2030

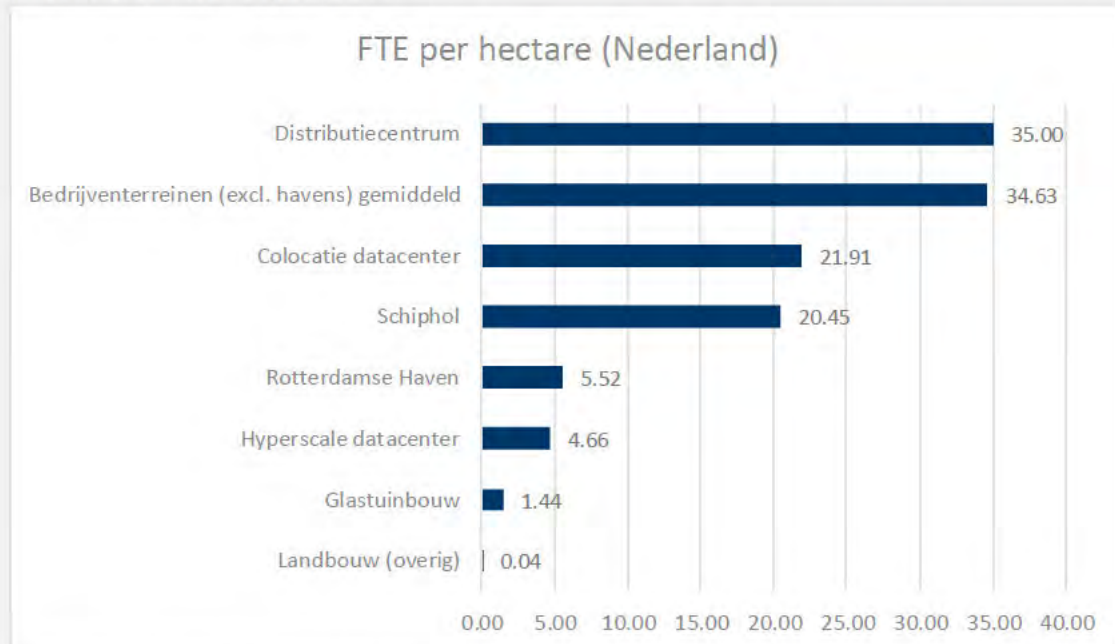
	Scenario 0: huidige situatie	Scenario 1: laag	Scenario 2: midden	Scenario 3: hoog
Bouw	2	11	45	87
Energiekosten	4	102	156	299
Facilitaire apparatuur	0	4	9	17
Computerapparatuur	0	1	2	4
Installatie & onderhoud	1	48	60	118
Inhuur (operationeel)	3	29	67	124
TOTAAL	11	195	339	648

4.2.2 Directe regionale werkgelegenheid

Bij de directe regionale werkgelegenheid kijken we naar de hoeveelheid medewerkers (in FTE's) die binnen de datacenters werkzaam zijn en in de provincie wonen. Op dit moment tellen we 52 FTE's binnen de Flevolandse datacenters. Indien we alle medewerkers van deze organisaties binnen de provincie zouden meenemen, zouden we rond de 150 FTE's uitkomen. Maar aangezien bij een van de Flevolandse datacenters veruit het grootste deel van de medewerkers weinig tot niets met de datacenteractiviteiten te maken hebben (en de meeste andere bedrijven met vergelijkbare bedrijfsactiviteiten niet over een colocatiedatacenter beschikken), hebben we deze medewerkers buiten beschouwing gelaten. Van de 52 FTE's, kunnen we er 47 aan bewoners van Flevoland koppelen.

Box 3: Datacenterwerkgelegenheid in perspectief

Door de snelle groei van de Nederlandse datacentersector, groeit ook de werkgelegenheid in rap tempo. Vaak wordt gesteld dat de groei dan wel sterk is, maar de werkgelegenheid beperkt. Om in de omvang meer inzicht te bieden, hebben we voor verschillende typen bedrijvigheid gekeken naar de hoeveelheid medewerkers per hectare, uitgaande van het totale perceel van een bedrijfslocatie.



Figuur 4. FTE per hectare voor een selectie van bedrijfsactiviteiten (Bronnen: CBS, Colland, CRA, Decisio, PBL, Pb7 Research, Wikipedia. Deels bewerkt door Pb7 Research, 2022)

Colocatie datacenters bevinden zich in de meeste gevallen op bedrijventerreinen in stedelijke gebieden. Op bedrijventerreinen zien we dat per uitgegeven hectare gemiddeld ongeveer 35 FTE werkzaam is. In het geval van een colocatiedatacenter zijn op dit moment in Nederland gemiddeld 22 FTE per hectare actief. Dat varieert overigens van ongeveer 4 FTE tot 60 FTE (hoogbouw) en neemt in sommige gevallen beduidend verder toe als het om gemengde bedrijven gaat (ICT-bedrijf met colocatie-datacenter). De FTE-dichtheid van colocatie datacenters is dus beneden gemiddeld, maar zeker niet extreem. Bovendien is de dichtheid hoger dan bijvoorbeeld op Schiphol (20 FTE/ha) en in de Rotterdamse Haven (6 FTE/ha).

Hyperscale datacenters bevinden zich veelal op nieuwe grote bedrijventerreinen in landelijke gebieden die landbouwgrond verdringen. Hyperscale datacenters bieden op dit moment een gemiddelde dichtheid van 5 FTE/ha, van 2 (potentieel) voor Meta tot 9 voor Microsoft in Middenmeer. Daarmee bieden ze aanzienlijk meer werkgelegenheid dan de glastuinbouw (1,4 FTE/ha) en de overige landbouw (0,04 FTE/ha), maar minder dan een distributiecentrum (35 FTE/ha). De werkgelegenheid in het hyperscale datacenter is wel relatief hoogwaardig (mbo 4+).

In het lage scenario zien we een verdrievoudiging van de werkgelegenheid op het gebied van colocatie. Meest opvallend zijn de regionale banen die verwacht worden in de hyperscale markt. Op basis van de ervaringen van de huidige hyperscalers in Nederland, gaan we ervan uit dat drie kwart van de hyperscale medewerkers in de provincie woont; dit percentage ligt bij colocatie datacenters overigens wat hoger. Naar verwachting zijn er in 2030 410 FTE's werkzaam in de hyperscale markt, waar drie kwart wordt ingevuld door bewoners van Flevoland. Bij elkaar zijn de verschillende soorten datacenters in dit scenario goed voor 448 regionale FTE's in 2030.

In het midden-scenario, waarbij een nieuw datacentercluster wordt gefaciliteerd, neemt de regionale werkgelegenheid binnen colocatie snel toe tot meer dan 650 FTE in 2030. In het hoge scenario gaat het over bijna het dubbele daarvan. Mocht zich nog een tweede hyperscale vestigen, zou de directe regionale werkgelegenheid binnen hyperscale datacenters kunnen doorgroeien tot 488 in 2030. In totaal zouden er in 2030 dan 1.652 regionale FTE's werkzaam binnen de datacentersector. Daarmee zou de informatie en communicatiesector, waar zich in 2021 6.590 banen (het aantal FTE's ligt volgens het CBS in deze sector op ongeveer 90%²⁷ daarvan, dus rond de 5.900) bevonden²⁸, een stevige boost krijgen.

Tabel 10. Directe provinciale werkgelegenheid (FTE) datacenters in Flevoland

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	47	0	47
2025	97	0	97
2030	140	308	448
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	47	0	47
2025	407	0	407
2030	655	308	963
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	47	0	47
2025	563	0	563
2030	1.165	488	1.652

In datacenters is vooral veel werkgelegenheid voor technici die het datacenter draaiende houden. Zij zorgen ervoor dat de koeling en andere installaties naar behoren werken zodat de continuïteit wordt gewaarborgd en dat ruimtes in gereedheid worden gebracht voor nieuwe klanten. Voor zover er IT-technici aanwezig zijn, zijn deze met name actief op het gebied van installatie en onderhoud op hardwareniveau (zoals het vervangen van een component). Softwareontwikkelaars, systeembeheerders en andere IT-functies die gebruik maken van het datacenter werken normaal gesproken niet in het datacenter, maar op de klantlocatie. Zij maken dan ook geen onderdeel uit van onze directe werkgelegenheidscijfers.

²⁷ CBS Statline (december 2020) Banen van werknemers.

²⁸ Provincie Flevoland (2022) Werkgelegenheidsonderzoek 2021. De ontwikkeling van het aantal banen en vestigingen in de provincie Flevoland.

In het verlengde van de technici, bieden datacenters ook werkgelegenheid aan sitemanagers en projectmanagers om de verschillende activiteiten aan te sturen. Colocatie datacenters beschikken verder nog over een afdelingen die klanten ondersteunt en een verkoop- en marketingafdeling. Om de eigen organisatie aan te sturen, beschikken datacenters verder over de diverse administratieve en directiefuncties, waaronder de eigen IT-afdeling die de interne systemen beheert.

Ook de fysieke beveiliging zorgt voor de nodige werkgelegenheid. De meeste colocatie datacenters besteden de beveiligingstaken uit aan een externe partij. Hyperscale datacenters beschikken vaak wel over eigen beveiligers. Tenslotte is er nog een categorie overige werkgelegenheid. Deze categorie bestaat onder meer uit cateringmedewerkers die we vooral bij hyperscale datacenters tegenkomen, aangezien deze vaak relatief afgelegen zijn van andere bebouwing en daarom over een eigen restaurant beschikken.

Tabel 11. Werkgelegenheid (FTE) datacenters uit Flevoland naar functie, inclusief inhuur in 2030²⁹

	Scenario 0: huidige situatie	Scenario 1: laag	Scenario 2: midden	Scenario 3: hoog
Beveiliging	5	47	101	173
Facility engineers	24	228	490	841
IT technici	5	45	96	165
Project managers	2	22	47	80
Site managers	3	32	70	120
Customer service (service delivery manager, help desk)	2	18	39	67
Front-office (Sales en marketing)	2	22	47	80
Back-office (HR, finance, directie, etc., behalve IT)	4	40	87	149
IT (eigen systemen)	4	34	72	124
Overig	3	29	60	103
Totaal	55	516	1.109	1.903

Opleidingsbehoeften

In datacenters werken medewerkers met zeer verschillende opleidingsniveaus, variërend van LBO tot HBO en WO. Medewerkers met een afgeronde mbo-opleiding zijn het sterkst vertegenwoordigd. Microsoft geeft bijvoorbeeld aan dat in Middenmeer ongeveer 10% een LBO achtergrond heeft, 70% een mbo-opleiding en 20% van het HBO komt³⁰. Deze sterke vertegenwoordiging van mbo'ers komt doordat de grootste groep medewerkers, de technici, typisch een mbo-4 achtergrond hebben. Dat geldt met name voor de facilitaire technici, met specialisaties in bijvoorbeeld elektrotechniek of IT. De volgende figuren geven een nadere indruk van de opleidingsniveaus en typen opleidingen.

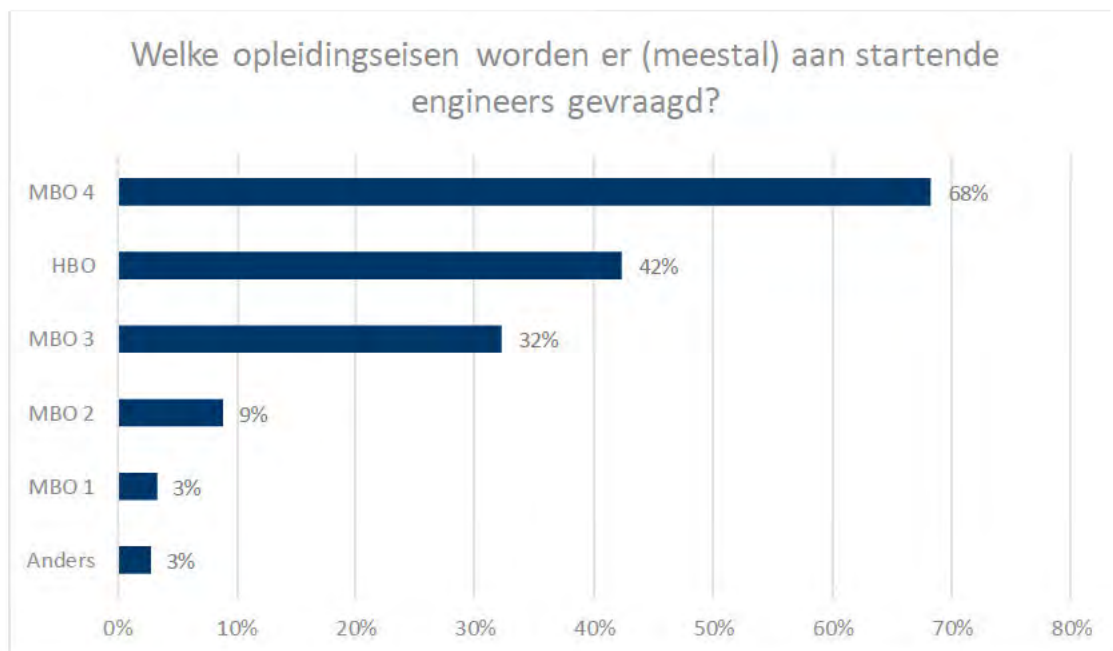
²⁹ Gemodelleerd met behulp van Dutch Data Center Association i.s.m. Pb7 Research (2021) Datacenters & Werkgelegenheid, 2021 - [\[dutchdatacenters.nl\]](https://dutchdatacenters.nl/)

³⁰ Microsoft (2021) Vragen en antwoorden Microsoft Datacenter Informatiebijeenkomst 18 oktober 2021

Box 4: Het datacenter-keuzedeel op het MBO

In 2020 zijn de eerste mbo-scholen begonnen met het aanbieden van keuzedelen gericht op datacenters. De nieuwe keuzedelen DatacenterIT techniek³¹ en DatacenterFacility engineer³² zijn in een nauwe samenwerking tussen onderwijsinstellingen en de datacentersector (DDA) tot stand gekomen. Noorderpoort in Groningen was een van de eerste scholen waar studenten in het techniek-keuzedeel zijn ingestroomd. Het keuzedeel werd daar uitgerold in de Werkplaats voor Digitaal Vakmanschap, een onderwijsinnovatieprogramma van Noorderpoort in Groningen. Naast onderwijs in de school, worden plannen gemaakt om de studenten praktijkervaring op te laten doen in het nabijgelegen Datacenter Groningen. De DDA organiseerde ter voorbereiding op het Keuzedeel een Datacenter Masterclass, om zo ook de benodigde kennis bij de docenten op peil te krijgen.³³

Een vergelijkbare opzet zou in het hbo ook mogelijk zijn in de vorm van een datacenter-minor. Het voordeel van deze constructies (keuzedeel en minor) is dat zij onafhankelijk van een opleiding ontwikkeld kunnen worden. Dat maakt het eenvoudiger om ze te ontwikkelen, in of aan te passen, waardoor de aansluiting met de behoeften vanuit de toekomstige werkgevers goed geborgd kan worden. Ook kunnen er scholieren/studenten uit verschillende opleidingen deel nemen, waardoor er sneller voldoende schaal ontstaat om het keuzedeel of de minor aan te bieden.

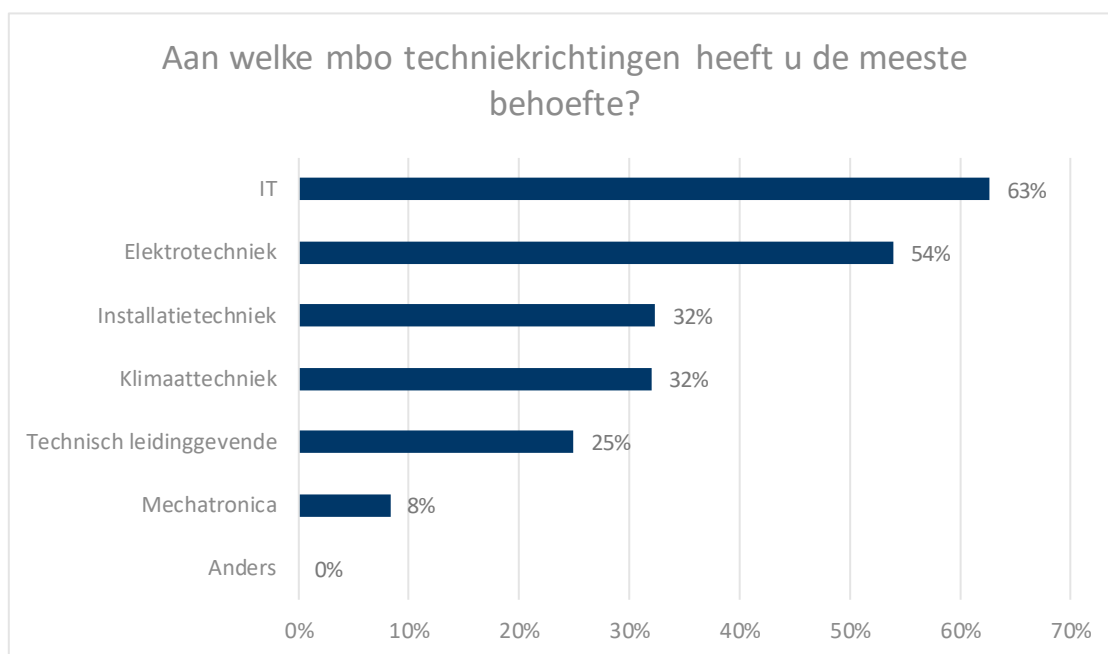


Figuur 5. Opleidingseisen voor startende datacentertechnici (Bron: Dutch Data Center Association i.s.m. Pb7 Research (2021))

³¹ Zie: [\[kwalificatie-mijn.s-bb.nl\]](#)

³² Zie: [\[kwalificatie-mijn.s-bb.nl\]](#)

³³ Zie: [\[dutchitchannel.nl\]](#)

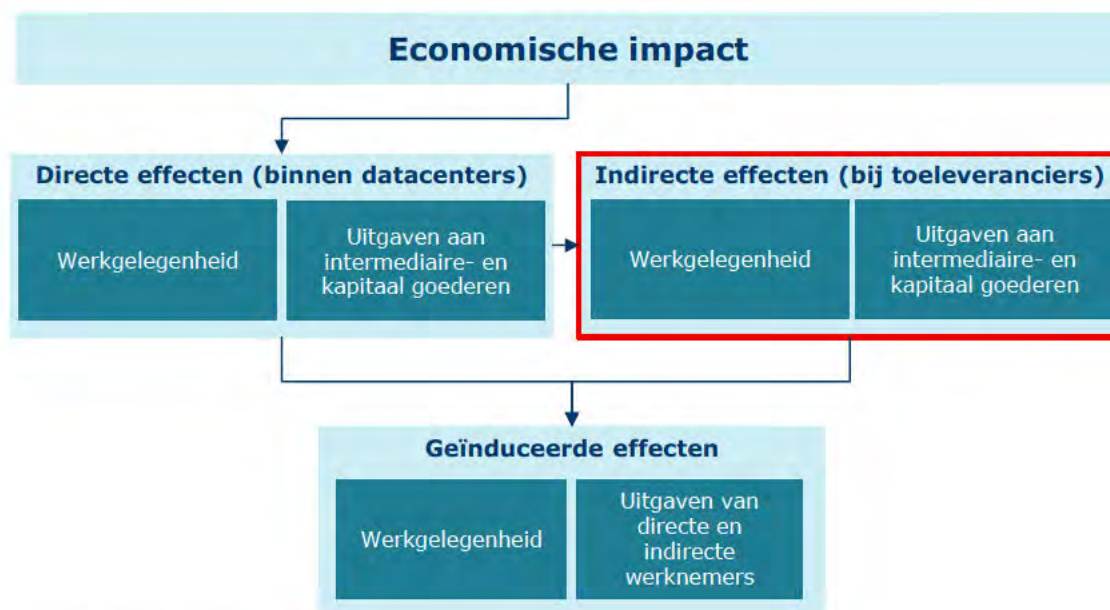


Figuur 6. mbo techniekrichtingen voor datacentertechnici datacentertechnici (Bron: Dutch Data Center Association i.s.m. Pb7 Research (2021))

Voor project- en site-managers heeft een hbo-opleiding in veel gevallen de voorkeur. Datzelfde geldt voor interne IT-medewerkers en de meeste back-office en front-office functies. Voor beveiligers en bijvoorbeeld catering volstaat vaak een lbo-achtergrond. Voor beveiligers is aanvullend een beveiligersdiploma (mbo 2), een BHV-diploma en in sommige gevallen een aanvullend certificaat als VCA (Veiligheid, Gezondheid en Milieu Checklist Aannemers) nodig. Opvallend is dat een groot deel van de beveiliging door hbo en wo-studenten wordt uitgevoerd naast hun reguliere studie.

4.3 Indirecte economische impact

De bestedingen van datacenters bij toeleveranciers binnen de provincie leiden op hun beurt weer tot bestedingen van deze toeleveranciers, waarvan ook weer een deel binnen de provincie terecht komt. Naast deze uitgaven, kijken we bij de indirecte impact ook naar de werkgelegenheid die we toe kunnen schrijven aan de bestedingen van datacenters uit de provincie.



Figuur 7. Economische impact, indirecte effecten

4.3.1 Indirecte regionale bestedingen

De toeleveranciers van datacenters bestaan uit een combinatie van onder meer bouw- en installatiebedrijven, leveranciers van elektrotechnische apparaten, beveiligingsbedrijven, nutsbedrijven en diverse zakelijke dienstverleners. Door de bestedingen van datacenters, zullen deze toeleveranciers investeren om de gevraagde producten en diensten te kunnen leveren, voor een significant deel in de provincie zelf. Denk daarbij aan het huren en inrichten van kantoren voor additionele medewerkers en hun werkplekken, de inkoop van grondstoffen, producten en materialen, of het huren van tijdelijke verblijven voor honderden bouwmedewerkers.

Op dit moment blijven de indirecte uitgaven steken op enkele miljoenen. Er is weinig tot geen bouwactiviteit en ook de omvang van de sector is vooralsnog beperkt. In het lage scenario zullen deze bestedingen gaan groeien. De groei in de colocatiesector zal zich beperken tot zo'n € 10 miljoen. Als Meta gaat bouwen, dan komen daar aanzienlijk uitgaven bij. In totaal levert dit scenario ruim € 60 miljoen aan regionale inkomsten op. Aangezien de bouwfase tegen 2030 afgerond zou moeten zijn, hebben we het in dit geval volledig over blijvende (oftewel jaarlijkse operationele) uitgaven.

In het midden-scenario blijven de hyperscale-gerelateerde uitgaven gelijk met het eerste scenario, maar zien we een sterke groei in de colocatie-gerelateerde uitgaven tot € 56 miljoen. In het hoge scenario nemen we een verdubbeling waar ten opzichte van beide groepen uitgaven. In totaal zouden toeleveranciers van datacenters dus jaarlijks ruim € 200 miljoen kunnen toevoegen aan de uitgaven in Flevoland van de sector tegen 2030.

Tabel 12. Indirecte provinciale uitgaven (€ Mln) Datacenters uit Flevoland (door toeleveranciers)

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	3	0	3
2025	8	8	16
2030	10	52	62
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	3	0	3
2025	43	8	51
2030	56	52	108
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	3	0	3
2025	60	8	68
2030	101	106	207

4.3.2 Indirecte regionale werkgelegenheid

De indirecte regionale werkgelegenheid wordt sterk beïnvloed door de aanwezigheid van bouwwerkzaamheden. Op het hoogtepunt van de bouw van het Meta datacenter kunnen er tot 1.500 FTE's op de bouwplaats aan het werk zijn. In ons model zijn daar voor 2025 van uitgegaan. We schatten dat 60% van deze bouwers uit het buitenland komt. Van de Nederlanders schatten we dat ongeveer 30% uit Flevoland zal komen. Volgens deze inschatting werken er naar schatting dus zo'n 270 Flevolandse bouwers op de bouwplaats in 2025. In 2030 zijn de meeste bouwers weer verdwenen. De hoeveelheid indirecte banen die op vaste basis terecht komen bij toeleveranciers, ligt beduidend lager.

In de colocatiesector hebben de bouwactiviteiten meer gelijkelijk over de jaren verspreid, waardoor grote schommelingen door bouwactiviteiten uitblijven. Tellen we alles bij elkaar op, zien we dat in 2030 de sector voor 143 (reguleren) tot 526 (stimuleren) indirecte Flevolandse banen zorgt. Met uitzondering van het lage scenario zien we dat de colocatie datacenters op de lange termijn voor de meeste indirecte werkgelegenheid kunnen zorgen.

Tabel 13. Indirecte provinciale werkgelegenheid (FTE) datacenters in Flevoland

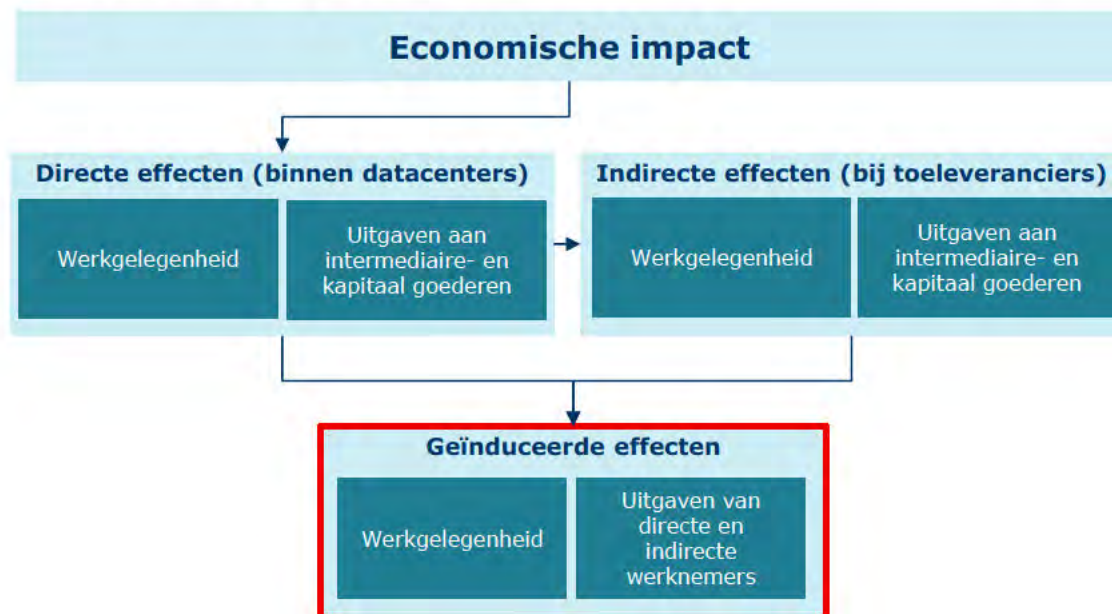
	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	15	0	15
2025	31	270	301
2030	45	98	143
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	15	0	15
2025	130	270	400
2030	209	98	307
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	15	0	15
2025	179	345	524
2030	371	155	526

Opleidingsbehoeften

Het is niet eenvoudig om precieze uitspraken te doen over de opleidingsbehoeften van de verschillende toeleverende sectoren. Bouw- en installatiebedrijven hebben vakmensen en technici nodig, veelal vanuit diverse mbo-achtergronden. De toeleveranciers van facilitaire apparatuur en IT apparatuur hebben een mengeling van commerciële en technische vaardigheden nodig. Tot slot hebben ook nutsbedrijven vooral een technische opleidingsbehoefte. Investerings in technisch en beroepsonderwijs in brede zin zullen daarom het meest waardevol zijn voor de keten. Een deel van deze bedrijven zal bovendien profiteren van datacentergerichte beroepsopleidingen.

4.4 Geïnduceerde economische impact

Datacenters hebben niet alleen een direct effect en een indirect keteneffect. Om de economische impact volledig te beschouwen, moeten we ook kijken naar de consumentenuitgaven van medewerkers van datacenters en hun toeleveranciers in Flevoland en de werkgelegenheid die daardoor wordt gecreëerd.



Figuur 8. Economische impact - geïnduceerde effecten

4.4.1 Geïnduceerde regionale bestedingen

Om de geïnduceerde bestedingen te berekenen, hebben we gekeken naar het besteedbaar inkomen van de verschillende hoeveelheden directe en indirecte medewerkers, zoals we voor de diverse scenario's hebben vastgesteld in de voorgaande paragrafen. Aangezien ook tijdelijke en reizende medewerkers consumentenuitgaven in Flevoland zullen doen, geeft dat waarschijnlijk een schatting die net wat aan de lage kant is. Maar doordat huisvesting van tijdelijke buitenlandse medewerkers bij indirecte kosten is meegerekend, zal dat verschil niet groot zijn.

Onder de geïnduceerde regionale bestedingen bevinden zich uitgaven aan onder meer huisvesting, nutsvoorzieningen, detailhandel (voedsel, kleding, meubels, enzovoorts) en horeca. Op dit moment gaat het om ongeveer € 2 miljoen. Met de mogelijke komst van Meta en de beperkte groei van colocation datacenters in het lage scenario, groeit dat door naar meer dan € 30 miljoen in 2030. Als Flevoland besluit om het datacentercluster te faciliteren (scenario 2), dan hebben we het al over meer dan € 50 miljoen. In het hoge scenario verdubbelt dat nog een keer.

Tabel 14. Geïnduceerde provinciale uitgaven (€ Mln) Datacenters in Flevoland

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	2	0	2
2025	4	4	8
2030	5	26	31
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	2	0	2
2025	21	4	25
2030	28	26	54
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	2	0	2
2025	30	4	34
2030	50	53	103

4.4.2 Geïnduceerde regionale werkgelegenheid

De geïnduceerde bestedingen kunnen we relateren aan additionele werkgelegenheid. Op dit moment gaat het om een zeer beperkt aantal banen. De totale geïnduceerde werkgelegenheid is in ieder scenario ook in 2030 vrij beperkt. In het lage scenario groeit het door naar 71 FTE's. In het meest actieve scenario verwachten we ruim 260 geïnduceerde banen (FTE's).

Tabel 15. Geïnduceerde provinciale werkgelegenheid (FTE) Datacenters in Flevoland

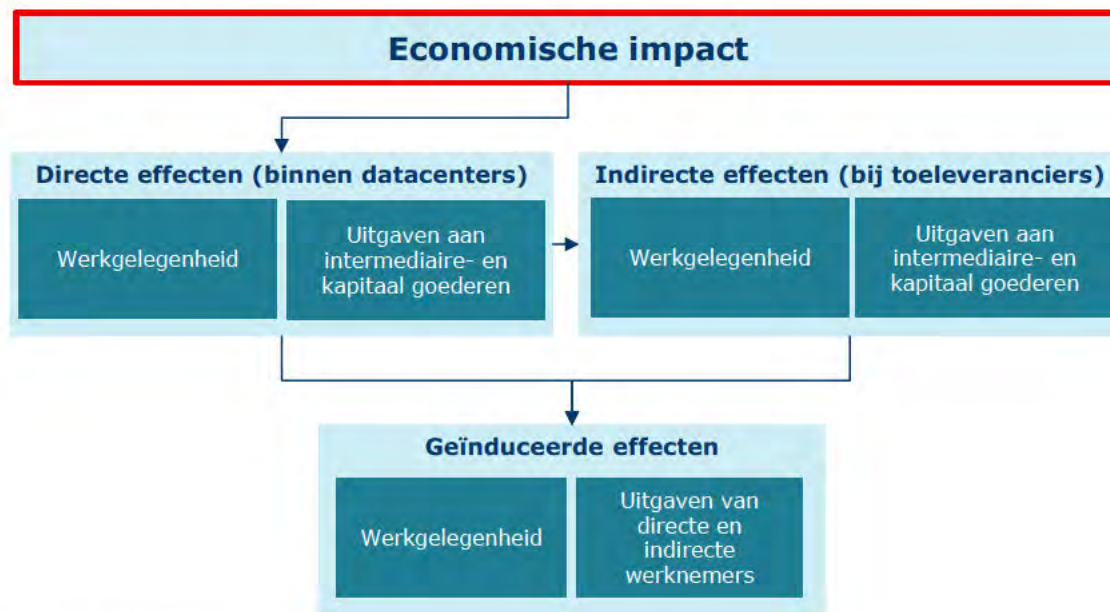
	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	8	0	8
2025	15	32	48
2030	22	49	71
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	8	0	8
2025	64	32	97
2030	104	49	152
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	8	0	8
2025	89	41	131
2030	184	77	261

Opleidingsbehoeften

Er zijn geen bijzonderheden voor wat betreft de opleidingsbehoeften van geïnduceerde werkgelegenheid. De consumentenuitgaven wijken niet of nauwelijks af van die van de 'gemiddelde werknemer'.

4.5 Totale economische impact

Door de directe, indirecte en geïnduceerde impact bij elkaar op te tellen, krijgen we de totale economische impact. De totale economische impact biedt inzicht in de banen die voor bewoners van de provincie worden gecreëerd door datacenters (directe effecten) en hun toeleveranciers en de bestedingen die deze bedrijven en hun medewerkers in de provincie doen (indirect achterwaartse effecten).



Figuur 9. Economische impact - totale economische impact

4.5.1 Totale regionale bestedingen

De totale regionale bestedingen van de datacentersector zijn op dit moment beperkt. De bestedingen zullen, ongeacht het scenario, de komende jaren sterk gaan groeien. In het lage scenario groeien de bestedingen door tot bijna € 300 miljoen per jaar in 2030. De hyperscale markt (lees: Meta) neemt in dit scenario het leeuwendeel voor zijn rekening.

Mocht de provincie besluiten om een nieuw datacentercluster onder provinciale voorwaarden te faciliteren, dan groeit de impact tot een half miljard euro in 2030 op jaarbasis. Besluit de provincie de sector te stimuleren door sectoren te clusteren en gericht te acquireren, zou de economische impact nog eens kunnen verdubbelen tot bijna € 1 miljard per jaar.

Tabel 16. Totale provinciale economische impact (€ Mln) Datacenters in Flevoland

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	16	0	16
2025	38	38	76
2030	47	242	289
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	16	0	16
2025	199	38	236
2030	258	242	500
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	16	0	16
2025	279	38	317
2030	467	490	958

4.5.2 Totale regionale werkgelegenheid

Bij de totale regionale werkgelegenheid kijken naar de aantallen banen (in FTE's) die door bewoners van Flevoland worden vervuld bij Flevolandse datacenters, hun toeleveranciers en als gevolg van consumentenbestedingen van deze werknemers. De datacenters creëren be-
duidend meer banen, maar voor een deel zullen die banen ook worden ingevuld door
inwoners van andere provincies en, met name tijdens de bouw, door arbeidskrachten uit
andere landen.

Op dit moment zorgen datacenters voor ongeveer 70 banen (FTE's) in Flevoland. In het lage
scenario zal dat in 2030 zijn gegroeid tot meer dan 650, met name door de mogelijke komst
van Meta. Kiest de provincie ervoor om een nieuw datacentercluster te faciliteren, dan zou
de werkgelegenheid tot 1.421 FTE kunnen doorgroeien. Het grootste deel van de werkgele-
genheid komt dan juist bij colocatie datacenters vandaan. In het derde scenario zou de
werkgelegenheid rond zowel hyperscale datacenters als colocatie datacenters verder kunnen
doorgroeien, wat ruim 2.400 banen kan opleveren in 2030.

Tabel 17. Totale provinciale werkgelegenheid (FTE) Datacenters in Flevoland

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	70	0	70
2025	143	302	445
2030	207	454	661
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	70	0	70
2025	601	302	903
2030	967	454	1.421
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	70	0	70
2025	832	386	1218
2030	1.720	720	2.440

4.6 Conclusies

De huidige economische impact van de datacentersector in Flevoland is beperkt. Er zijn nog geen 100 banen die we direct of indirect achterwaarts kunnen relateren aan datacenters in Flevoland en ook de bestedingen zijn met € 16 miljoen beperkt.

Doordat de nul-situatie een beperkte schaal heeft, groeit de impact de komende jaren sterk, ongeacht het gekozen scenario. Zelfs wanneer het Meta datacenter er niet komt, kunnen we een verdrievoudiging verwachten van de bestedingen en werkgelegenheid. Indien het Meta datacenter er wel komt en gereed is voor 2030, zoals we in het lage scenario beschrijven, dan neemt de impact in 2030 toe tot bestedingen van € 289 miljoen per jaar en 661 banen (FTE's). Meta en diens toeleveranciers zouden daarbij voor twee derde van de banen en meer dan 80% van de investeringen verantwoordelijk zijn.

In het midden-scenario biedt de provincie onder provinciale voorwaarden ruimte aan een nieuw internationaal datacentercluster, maar niet aan additionele hyperscale projecten. De € 258 miljoen aan investeringen per jaar van de colocatiedatacenters en hun toeleveranciers in 2030 overtreffen dan de investeringen van Meta. De colocatie gerelateerde werkgelegenheid groeit dan door tot 967 in 2030. In totaal biedt de datacentersector dan werk aan 1.421 inwoners van Flevoland (in FTE's).

Besluit de provincie tot het derde scenario, waarin volop ruimte om te groeien wordt geboden aan internationale datacenters en actief verbindingen met andere sectoren wordt gezocht, neemt de totale economische impact beduidend verder toe. De totale investeringen op jaar-basis bereiken dat een niveau van € 958 miljoen in 2030 en de sector kent dan werkgelegenheid voor een gemodelleerd aantal van 2.440 FTE's.

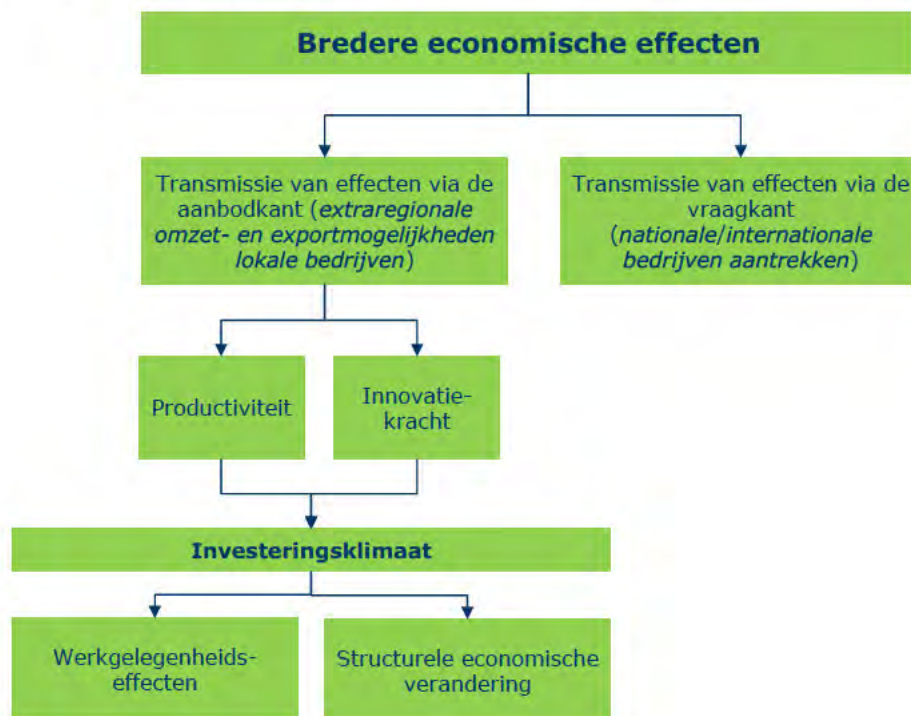
De uitwerking van de drie scenario's is gebaseerd op diverse aannames. Deze zijn zorgvuldig samengesteld, op basis van input en feedback van betrokken partijen en experts. Een van de grootste onzekerheden in het scenario is de komst van Meta en, in scenario 3, van zelfs een tweede hyperscale datacenter. Het is mede daardoor zinvol om de colocatie scenario's en de hyperscale scenario's apart van elkaar te beschouwen. Tenslotte staat de Provincie ook voor twee aparte beslissingen: willen we hyperscale datacenters als provincie faciliteren; en (hoe) willen we internationale colocatie faciliteren?



5 Clustereffecten van datacenters

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaan we in op de rechterkant van ons onderzoekmodel, oftewel de bredere regionale economische effecten die wij in relatie tot datacenters verwachten. We richten ons hierbij enerzijds op de effecten die de komst van datacenters kunnen hebben op lokale en regionale bedrijvigheid. Anderzijds hebben we aandacht voor de aantrekkende werking op nieuwkomers uit binnen- en buitenland. Let op: het gaat hier dus om de economische kansen *buiten* de datasector zelf liggen, de kansen binnen de sector hebben we in voorgaand hoofdstuk cijfermatig in beeld gebracht.



Figuur 4. Bredere economische effecten

5.2 Indirecte (cluster)effecten van datacenters

We verkennen in dit hoofdstuk de mogelijke bijdrage van datacenters aan de ontwikkeling of versterking van innovatieve (digitale) clusters waar technologiebedrijven, eventueel samen met sectoren (zoals logistiek, landbouw, etc.), werken aan nieuwe technologische oplossingen of maatschappelijke uitdagingen. Denk hierbij aan de energietransitie of ontwikkeling van meer generieke technologie en toepassingen zoals Robotica of Kunstmatige Intelligentie.

Voordat we ingaan op de mogelijkheden om clustering te realiseren, kijken we naar de mogelijke 'voorwaartse' effecten (in tegenstelling tot de 'achterwaartse effecten' uit hoofdstuk 4) die datacenters met zich meebrengen. Dit zijn immers de bouwstenen die bepalen welke rol datacenters in clustering kunnen spelen, iets dat met name bij de besluitvorming rondom een eventueel vierde hyperconnectiviteitscluster een relevant vraagstuk zal zijn. Datacenters kunnen op de volgende wijzen een positief voorwaarts effect sorteren:

- **Versterking van de digitale infrastructuur.** De aanwezigheid van professionele datacenters maakt het mogelijk om digitalisering betrouwbaar en effectief uit te voeren. Datacenters zorgen voor een veilige omgeving, met minimale uitval (robuust) en zeer goede verbindingen, zonder dat een bedrijf daar grote investeringen voor hoeft te doen. Zo wordt de productiviteit verhoogd, ook van thuiswerkers, kunnen bedrijven nieuwe digitale verdienmodellen ontwikkelen en online nieuwe geografische markten betreden. Dat is aantrekkelijk voor zowel IT-bedrijven als het reguliere bedrijfsleven.
- **Aantrekken van kantoren/faciliteiten van klantorganisaties** – Datacenters zouden kantoren en faciliteiten van datacenterklanten kunnen aantrekken. In het geval van een internationaal datacentercluster zijn tenslotte grote internationale bedrijven betrokken. Bij een hyperscale datacenter liggen dergelijke verwachtingen niet voor de hand, aangezien het beheer van de faciliteiten en de computerapparatuur volledig door de eigenaar, het techbedrijf, wordt verzorgd.
- **Versterking van de 'analoge' infrastructuur.** De infrastructuur die nodig is om een groep datacenters of een hyperscale datacenter te faciliteren, kan ook aantrekkelijk zijn voor andere organisaties. Denk daarbij bij datacenters aan de toegang tot veel elektriciteit en mogelijk industrieel water, een waterstofleiding en de aanwezigheid van herbruikbare restwarmte. Deze voorzieningen komen ook voor andere organisaties beschikbaar, inclusief aanbieders van hernieuwbare energie (wind, zon) en warmtenetten.
- **Kennisdeling en maatschappelijke investeringen** – Datacenters tonen zich vaak bereid om kennis te delen en in te zetten voor de maatschappij. Ze blijven daarvoor vaak dicht bij huis en zetten vaak, maar zeker niet exclusief, in op projecten rond digitale vaardigheden en duurzaamheid en zijn meestal op de directe omgeving gericht. Ook werken steeds meer datacenters actief samen met regionale onderwijsinstellingen om gericht datacenteronderwijs te realiseren.

In de volgende paragraaf gaan we verder in op hoe deze mogelijke voorwaartse effecten zich in de praktijk manifesteren en wat we in Flevoland daar van kunnen verwachten.

5.3 De aantrekkende en stimulerende werking van datacenters

Er zijn in de loop der jaren al vaker pogingen gewaagd om indirect voorwaartse effecten van datacenters te kwantificeren, maar dit blijkt een lastige opgave. Dat heeft zeker niet alleen met deze sector te maken. Om bijvoorbeeld de voorwaartse indirecte werkgelegenheid te kwantificeren, worden bedrijven in kaart gebracht die in de omgeving zijn gevestigd en gerelateerde bedrijfsactiviteiten uitoefenen. Maar het is ondoenlijk om van ieder bedrijf vast te stellen of de vestiging primair of desnoods secundair het gevolg is van de aanwezigheid van in dit geval een datacenter of datacentercluster. De schattingen lopen daardoor al snel wild uit elkaar. In deze paragraaf proberen we een zo realistisch mogelijk beeld te geven van de voorwaartse effecten, maar zijn we bewust terughoudend in de kwantificering.

Box 5: De voorwaartse effecten van infrastructurele hubs

Vergelijkbaar met wat wij in deze impactstudie voor datacenters inschatten, hebben verschillende onderzoeken getracht om de voorwaartse effecten van infrastructurele hubs in kaart te brengen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan luchthaven Schiphol en de Rotterdamse Haven. In het geval van Schiphol wordt de voorwaartse toegevoegde waarde geschat op een bandbreedte tussen EUR 2 miljard tot EUR 15 miljard en de werkgelegenheid van

30.000 tot 120.000 banen.³⁴ De Erasmus Universiteit hanteert het 'Rotterdam Effect'³⁵ van de Rotterdamse Haven om de "ongewoon omvangrijke handelsstromen die via Nederland lopen" te duiden. De toegevoegde waarde van dit Rotterdam Effect wordt op EUR 14,8 miljard en 130 duizend werkzame personen geschat; een additionele impact die voor bijna een verdubbeling van de totale economische impact zorgde in vergelijking tot eerdere studies.³⁶ De gehanteerde bandbreedtes en methoden (zie de publicaties) bij deze twee voorbeelden tonen aan dat het inschatten van de voorwaartse effecten met een hoge mate van onzekerheid is omkleed en daarbij ook tot flinke discussies kunnen leiden. Dit is de reden dat dit type impact vaak meer anekdotisch en aan de hand van voorbeelden wordt uitgelegd.

Versterking van de digitale infrastructuur

Wat het eerste punt uit paragraaf 5.2 betreft, versterking van de digitale infrastructuur, kunnen we vaststellen dat datacenters een essentieel onderdeel zijn van de algehele digitale infrastructuur, samen met vaste en mobiele netwerken, zeekabels, hosting en cloud-oplossingen, et cetera. Zonder deze digitale infrastructuur zou het internet, de cloud, sociale media, thuiswerken en digitale communicatie niet mogelijk zijn.

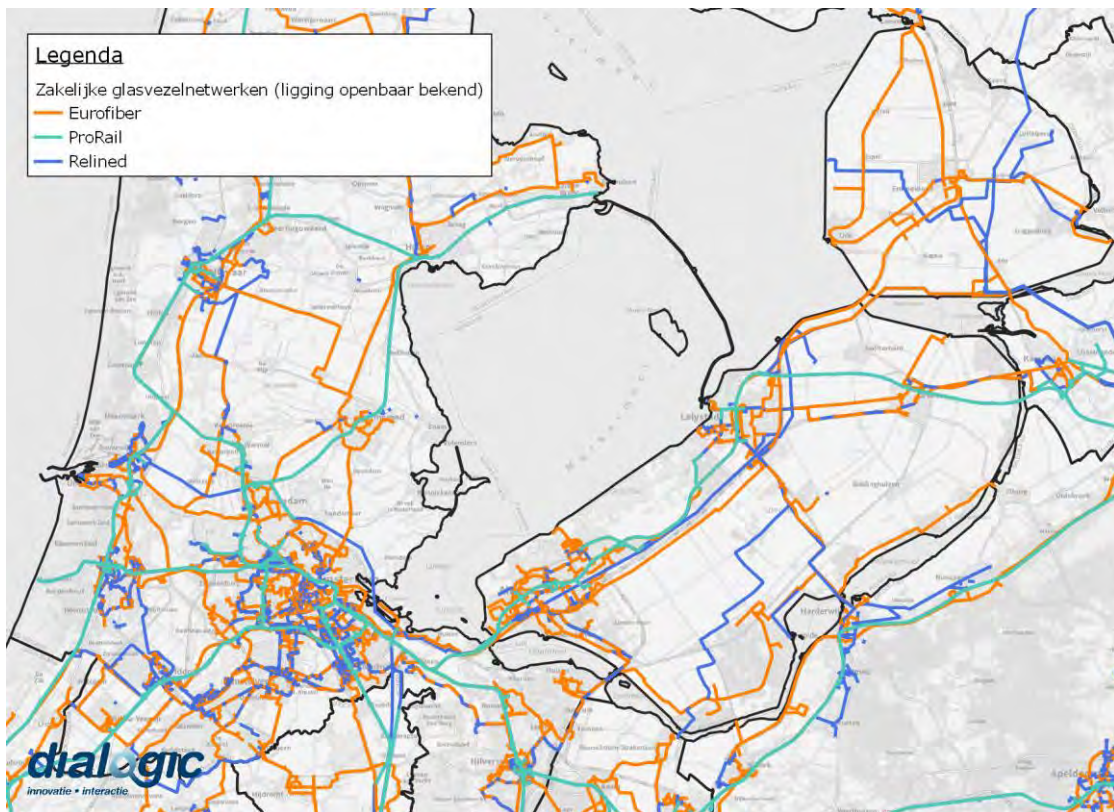
We kunnen ook vaststellen dat de benodigde hoeveelheid datacenters moet meegroeien met de behoefte aan digitale infrastructuur, maar het is moeilijk aantoonbaar dat de bouw van een extra datacenter an sich tot groei leidt van nieuwe digitale bedrijvigheid, hogere productiviteit, innovatiekracht en/of banen. Vooral niet omdat de datacenterdichtheid in Nederland al erg hoog is: vrijwel iedere organisatie, ook in Flevoland heeft er minstens één binnen bereik (aanrijtijd van maximaal 30 minuten). Dus hoewel alleen al in Nederland miljoenen werkers afhankelijk zijn van deze infrastructuur en het grootste deel van de IT-sector externe datacenters gebruikt om hun diensten te kunnen leveren, is het lastig te kwantificeren wat een sterke concentratie van datacenters 'indirect voorwaarts' voor het bestaande bedrijfsleven in Flevoland oplevert in aanvulling op de infrastructuur die al wordt geleverd door de al aanwezige regionale datacenters. Ook de sterke connectiviteit die een dergelijke datacenterconcentratie met zich mee zou nemen, voegt voor het gros van de bestaande bedrijven weinig toe, aangezien ook de bestaande connectiviteit in Flevoland meer dan voldoende mogelijkheden biedt. Zowel de dekking van zakelijke glasvezelnetwerken (backbones, zie Figuur 5) als de consumenten-aansluitnetwerken (vaak ook ingezet door mkb) is al erg goed. Op dat laatste punt is Flevoland met ruim 99% dekking van 100 Mbit/s en ruim 80% zelfs meer dan 1.000 Mbit/s landelijk koploper.³⁷

³⁴ SEO Economisch Onderzoek (2017) Economische effecten Schiphol. Over indirecte effecten en de gevolgen van capaciteitsschaarste - [\[seo.nl\]](#)

³⁵ Een begrip en uitkomst waar overigens wel discussie over is, aangezien er kans is op dubbeltellingen en 'opblazen van impact'. Zie bijvoorbeeld dit opiniestuk: [\[meijudice.nl\]](#).

³⁶ Kuipers, B., m.m.v. L. van der Lugt, W. Jacobs, M. Streng, M. Jansen en J. van Haren (2018) Het Rotterdam Effect – De impact van mainport Rotterdam op de Nederlandse Economie - [\[eur.nl\]](#)

³⁷ Zie interactieve kaart van EZK op: [\[overalsnelinternet.nl\]](#)



Figuur 5. Ligging zakelijke glasvezelnetwerken in en rond Flevoland (bron: Dialogic)

Aantrekken van kantoren/faciliteiten van klantorganisaties

Aangezien een nieuw datacentercluster zich op de internationale markt richt, ligt het voor de hand dat het effect van het tweede punt, het aantrekken van kantoren en faciliteiten van datacenterklanten, groter is. Maar omdat deze klanten hun serveromgevingen vrijwel geheel op afstand beheren, is het belangrijk dit effect niet te overschatten. Zo kunnen we de komst van hoofdkantoren van digitale bedrijven zoals Uber, Netflix, Oracle of Miele naar Amsterdam niet *direct* verbinden met de sterke aanwezigheid van datacenters. Miele, die recentelijk haar digitale hub in Amsterdam vestigde³⁸, roemt vooral de aantrekkingskracht van Amsterdam op 'high potential' dataspecialisten uit de hele wereld, samenwerkingsmodelijkheden met universiteiten en de aanwezigheid van een belangrijke internationale luchthaven. Ook voor Uber komt toegang tot een internationale datacenterhub niet bovendrijven in het lijstje met redenen om voor Amsterdam te kiezen³⁹. Netflix zegt voor Amsterdam gekozen te hebben vanwege 'de snelle internetverbinding, sterke e-commerce-positie en het aanbod van meer-talig talent op de arbeidsmarkt'⁴⁰. Hoewel datacenters in dit voorbeeld wel degelijk een rol spelen, zijn de banen van het hoofdkantoor in Amsterdam daar niet aan te verbinden. De hoofdactiviteiten bestaan namelijk uit marketing, customer support, PR en financiën. Oracle, tenslotte, opende in 2016 in Amsterdam een internationaal verkoopkantoor voor

³⁸ Miele-baas: we breiden digitale hub in 'hotspot' Amsterdam uit, Gerben van der Marel, FD, 3-12-2021 - [\[fd.nl\]](#)

³⁹ 6 redenen waarom Uber (30.000 m2) voor Tripolis Park in Amsterdam kiest, Facto, 13-5-2021 - [\[facto.nl\]](#)

⁴⁰ Zo ziet het nieuwe Nederlandse kantoor van Netflix eruit, MT/Sprout, 30-5-2017 - [\[mtsprout.nl\]](#)

clouddiensten. Hoewel Oracle in 2018 aankondigde⁴¹ in Nederland een (gehuurd) datacenter te openen voor deze clouddiensten (samen met 11 datacenters in andere landen), kunnen we het verkoopkantoor en dat datacenter als losstaande beslissingen beschouwen. De komst van het datacenter zelf had juist wel alles te maken met de aanwezigheid van superieure internationale connectiviteit.

Ook zien we niet dat met een datacentercontract een grote IT-afdeling meekomt en zich in de nabijheid vestigt. Wel is het zo dat veel IT-dienstverleners het beheer van deze omgevingen op zich nemen. Daardoor zien we toch een 'technische schil' om datacenters ontstaan om technisch beheer uit te voeren dat niet op afstand kan worden gedaan, zoals het vervangen van een component, of het inrichten van een serverrack. We schatten⁴² dat deze schil tot maximaal 25% toevoegt aan voorwaartse werkgelegenheid ten opzichte van de directe werkgelegenheid. Dat gezegd hebbende, zou het voor Flevoland aantrekkelijk kunnen zijn om IT-dienstverleners over te halen om zich in Flevoland in de nabijheid van datacenters te vestigen.

Versterking van de 'analoge' infrastructuur

Datacenters hebben niet alleen invloed op de digitale infrastructuur, maar ook op de 'analoge' infrastructuur. Als de provincie een colocationcluster besluit te faciliteren, leidt dat tot veranderingen in de infrastructuur. In Zeewolde biedt de komst van Meta de gemeente de mogelijkheid om nog een bedrijventerrein te ontwikkelen. Zo wil Meta zelf een hoogspanningsonderstation bouwen volgens specificaties van Tennet, waardoor er ook veel capaciteit beschikbaar komt voor andere bedrijven en voor teruglevering door windmolens en zonneparken. Mocht er een bedrijventerrein voor colocation datacenters ontwikkeld worden, dan zal er eveneens in een onderstation moeten worden geïnvesteerd. Daarmee wordt, net als bij Meta, de locatie interessant voor andere elektriciteitsintensieve bedrijven en ontstaat infrastructuur voor zonneparken en windmolens om meer energie terug te kunnen leveren.

Ook zien we dat steeds meer datacenters voornemens zijn om hun dieselaggregaten te vervangen voor oplossingen op basis van groene waterstof. Dat zou kunnen leiden tot waterstofleidingen op het datacenterpark, waar ook andere bedrijven van kunnen profiteren. Een nog concreter voorbeeld zien we in Eemshaven, waar Google € 45 miljoen heeft geïnvesteerd in een waterzuiveringsinstallatie om industrieel water te produceren ter vervanging van drinkwater voor de koeling. Google is betrokken als launching customer, maar de faciliteiten zijn voor iedere industriële gebruiker van industrieel water beschikbaar. Een ander concreet voorbeeld is het gebruik van datacenter restwarmte. Dat kan niet alleen gebruikt worden om woningen te verwarmen, maar wordt juist nu al vaak gebruikt om bedrijfsgebouwen en -terreinen van warmte te voorzien. Tenslotte is het ook interessant om te beseffen dat datacenters over een grote batterijcapaciteit beschikken, die potentieel kan worden ingezet om het elektriciteitsgrid te stabiliseren door bijvoorbeeld extra stroom op te slaan bij harde wind of felle zon.

⁴¹ Oracle Cloud's Global Expansion Includes Amsterdam, Invest in Holland, 12-2-2018 - [investinholland.com]

⁴² De schatting is gebaseerd op de verschillen in werkgelegenheid tussen hyperscale datacenters, die alle technische handelingen zelf uitvoeren, en colocation datacenters, waar ook klanten in het datacenter technische handelingen uitvoeren.

Box 6: Economische effecten van restwarmte

Het hergebruiken van datacenter-restwarmte heeft zowel achterwaartse economische effecten als voorwaartse. Achterwaarts leidt het tot investeringen en werkgelegenheid om de restwarmte 'uitkoppelbaar' te maken. Dit betreft het aanleggen van het warmtedistributienet tot aan de grens van het perceel, de aanschaf van warmtewisselaren om de restwarmte op te waarden, en regelingen en pompen. Dat gaat om een investering van € 100.000 tot € 150.000 aan de zijde van het datacenter⁴³. Dit hebben we verwerkt in de regionale uitgaven aan bouw en werkgelegenheid.

De voorwaartse effecten worden gerealiseerd door het aanbieden van een duurzame warmtebron, waarmee warmtenetten kunnen worden gevoed. Hoewel de restwarmte aanzienlijk moet worden opgewaardeerd met behulp van warmtepompen, hoeft er beduidend minder energie aan worden toegevoegd dan aan andere waterbronnen. Dat kan een duidelijke kostenbesparing opleveren en natuurlijk ook een CO2 besparing. Wat helpt, is dat nieuwe datacenters restwarmte van een steeds hogere kwaliteit (temperatuur) leveren, door het gebruik van steeds efficiëntere koelwijzen. Waar de restwarmte van veel datacenters nu nog een temperatuur heeft van rond de 25°C, loopt dat bij vloestofgekoelde datacenters op tot ruim boven de 40 °C.

Om datacenter restwarmte rendabel te maken is het belangrijk dat de afstand van de bron tot de gebruiker zo klein mogelijk is. In de praktijk blijkt dat nogal eens een beperkende voorwaarde. Het verwarmen van bedrijventerreinen ligt daarom vaak voor de hand. De restwarmte kan optimaal voor woningen worden gebruikt, indien datacenters zich in de nabijheid van woonwijken vestigen waar warmtenetten een rol (gaan) spelen.

Bovenstaande mogelijkheden zijn zeker niet theoretisch. In Stockholm wordt al jaren gebruik gemaakt van datacenterrestwarmte en worden 20.000 huishoudens aldus verwarmd. In Groningen is een traject gestart (Warmtecentrale Warmtestad) om met de restwarmte van twee datacenters, aangevuld met een zonnepark, 10.000 huishoudens te verwarmen⁴⁴.

De genoemde voorwaartse effecten zijn niet goed te vertalen in werkgelegenheid en regionale bestedingen, aangezien het aannemelijk is dat de meeste, zo niet alle warmtenetten, ook zonder de aanwezigheid van datacenters zouden worden gerealiseerd.

We merken overigens wel op dat deze voorbeelden waarschijnlijk voor veel andere sectoren ook zullen bestaan en dat met name sectoren met veel (ruimtelijke) impact meer open zullen staan voor samenwerking en maatschappelijke (her)investeringen. De bereidheid van datacenters om hier in te investeren, lijkt echter bovengemiddeld groot.

Kennisdeling en maatschappelijke investeringen

Het vierde mogelijke voorwaartse effect vinden we op het gebied van kennisdeling en maatschappelijke investeringen. Op dit moment zien we dat hyperscale datacenters zonder uitzondering een fonds hebben om te investeren in de gemeenschap waar ze hun datacenter hebben gebouwd. Dat geldt ook voor Meta. In de afgelopen zeven jaar investeerde Meta € 5 miljoen in gemeenschapsprojecten verspreid over Zweden, Denemarken en Ierland. Daarbij ligt de nadruk vaak op digitale vaardigheden voor diverse doelgroepen. Ook werken deze datacenters, overigens net als heel veel colocatie datacenters, samen met

⁴³ Zie bijvoorbeeld Berenschot (2020) Kansen voor restwarmte uit datacenters in de energietransitie in Hollands Kroon

⁴⁴ <https://campus.groningen.nl/about-campus-groningen/campus-bereikbaar/opvallende-bouwprojecten/warmtecentrale-warmtestad>

onderwijsinstellingen, met name ROC's, om datacenteropleidingen op te zetten. Zo is uit de interviews gebleken dat een aantal datacenters contact heeft met lokale onderwijsinstellingen. Voorbeelden hiervan zijn het faciliteren van de Datacenter Academy bij het Horizon College door Microsoft⁴⁵ en eenzelfde samenwerking is er tussen Datacenter Groningen en ROC Noorderpoort⁴⁶.

Datacenters staan daarnaast vaak open om kennis te delen met hun klanten. Dat heeft uiteindelijk vooral te maken met kennis over het optimaal gebruik maken van een datacenterruimte, met best practices voor beheer en duurzaamheid. De meeste grote datacenters hebben geen kennis van innovatieve digitale oplossingen, maar kunnen wel ondersteunen en kunnen klanten bij elkaar brengen die van elkaars digitale oplossingen kunnen profiteren.

Analyse

In de gesprekken van de onderzoekers met de diverse datacenters is allereerst het beeld geschetst (en onze eerdere indruk bevestigd) dat de komst van een individueel datacenter niet vanzelf tot extra bedrijvigheid leidt; afgezien van de directe en indirecte gerelateerde uitgaven en werkgelegenheid zoals die in vorige hoofdstuk zijn beschreven. Zo zijn de hyperscale campussen in Middenmeer en Eemshaven inmiddels geruime tijd in gebruik. Door de komst is bijvoorbeeld de connectiviteit van en naar deze locaties verbeterd en is industrieel water beschikbaar gekomen in Eemshaven, maar beide partijen bevestigen dat dat niet vanzelf nieuwe typen bedrijvigheid naar deze locaties trekt. Ook bestaande lokale bedrijven hebben de komst niet massaal aangegrepen om de oprit naar de digitale snelweg te nemen. Kort samengevat is het beeld dat wij uit deze voorbeelden en onze gesprekken afleiden dat het voornaamste clustereffect van (met name colocatie) datacenters is dat zij andere datacenters kunnen aantrekken. Dit effect hebben wij echter al uitgebreid aan bod laten komen in het voorgaande hoofdstuk, aangezien dit effecten zijn die *binnen* de datacentersector optreden. De gesprekpartners gaven daarnaast de kanttekening dat wanneer er nieuwe bedrijvigheid ontstaat na de vestiging van datacenters, er altijd regionaal beleid aan ten grondslag lag. Oftewel: een datacenter trekt zelf niet vanzelf andere bedrijvigheid aan.

In het vervolg van dit hoofdstuk gaan we naar concrete mogelijkheden op zoek. Dat doen we door te kijken naar mogelijke dwarsverbindingen tussen datacenters en de regionale economie van Flevoland. We starten met een algemene introductie op clusteringsbeleid, schetsen de huidige economische structuur en kijken zodoende naar de mogelijke bijdrage van datacenters aan maatschappelijke doelen, zoals de digitalisering van het mkb, onderwijs en innovatie.

5.4 Clusters en hun beleidsinterventies

Voor dat wij uitspraken kunnen doen over (1) de clustereffecten van bestaande en toekomstige datacenters of dat er (2) beleid mogelijk is om deze effecten te stimuleren, willen wij eerst beter grip krijgen op het begrip clusters, de succesfactoren van clusters en de mogelijke beleidsinterventies die hiermee gemoeid gaan.

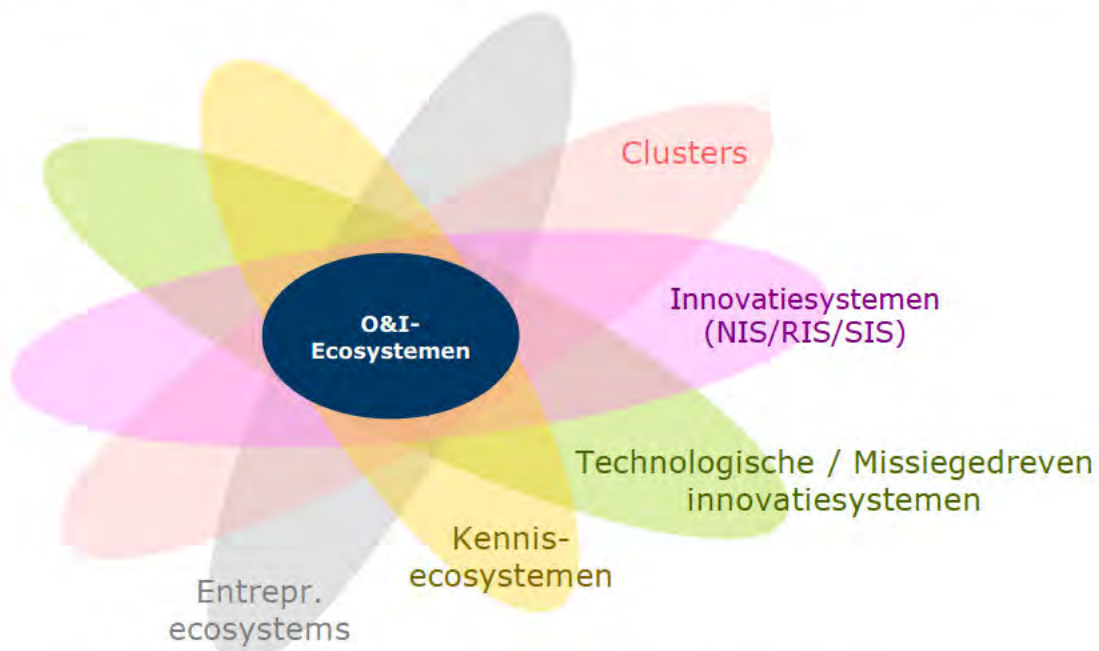
5.4.1 Clusters en hun relatie tot andere typen ecosystemen

Het denken over (regionale) economische ontwikkeling, onderzoek en innovatie en ruimer maatschappelijke transformaties – en beleid – heeft het afgelopen decennium veel

⁴⁵ Microsoft faciliteert Datacenter Academy bij Horizon College - [\[horizoncollege.nl\]](http://horizoncollege.nl).

⁴⁶ MBO keuzedeel "Datacenter IT Techniek" van start - [\[kasteelgro.nl\]](http://kasteelgro.nl).

verandering ondergaan, mede onder invloed van Nederlandse economen, geografen en innovatiewetenschappers.⁴⁷ Het begrip clusters blijkt onderdeel te zijn van een veel breder palet aan relevante concepten. In een eerdere verkenning naar Onderzoeks- en Innovatie-ecosystemen heeft Dialogic de samenhang tussen deze concepten in beeld gebracht. Ze variëren in hun perspectief op wat er in die ecosystemen gebeurt, hoe de afbakening eruitziet, waar hun prestaties van afhangen, en welke rol beleid kan spelen. Figuur 6 geeft een indruk van verschillende samenhangende concepten, waarbij het concept onderzoeks- en innovatie-ecosystemen de gemene deler vormt.



Figuur 6. O&I-ecosystemen als concept op het snijvlak van literatuurstromingen

In het kort onderscheiden we de volgende concepten wanneer wij spreken over de verschillende manieren waarop partijen of regio's samenwerken op het vlak van onderzoeken en innoveren:

- **Clusters** - de zogenoemde *industrial districts* waarin samenhangende economische activiteiten plaatsvinden die van elkaars aanwezigheid profiteren. Bij het analyseren en stimuleren van clusters gaat veel aandacht uit naar het versterken van agglomeratievoordelen en het bevorderen van wisselwerkingen tussen kennis-ontwikkende en -toepassende organisaties in dezelfde of aangrenzende waardeketens. Een Flevolands voorbeeld van een cluster is het Innovatiecluster Noordoostpolder⁴⁸ waarin hoogtechnologische bedrijven in de maakindustrie zich hebben verenigd om kennisontwikkeling te stimuleren

⁴⁷ Er komen beleidsmatig verschillende typen beleid samen, te weten onderzoekbeleid (inclusief valorisatie), innovatiebeleid, ondernemerschapbeleid, industriebeleid en regionaal-economisch ontwikkelingsbeleid. Die tradities lopen steeds sterker door elkaar heen en komen steeds meer samen in het denken over hoe de gewenste maatschappelijke transformaties als duurzame energievoorziening, circulaire economie of duurzame landbouw kunnen worden bewerkstelligd.

⁴⁸ Innovatiecluster Noordoostpolder: <https://icnop.nl/>

- Innovatiesystemen - de structuren (van actoren, infrastructuur en instituties) waarin kennisontwikkeling, – uitwisseling en -toepassing plaatsvindt.⁴⁹ Hierbij kan het gaan om o.a. nationale innovatiesystemen (NIS), regionale innovatiesystemen (RIS) en sectorale innovatiesystemen (SIS).
- Technologische innovatiesystemen (TIS) - hierbij speelt de specificiteit van onderzoeks- en innovatie-inspanningen een centrale rol.⁵⁰
- **Missiegedreven innovatiesystemen' (MIS)**⁵¹ - Het vertrekpunt hierbij is niet een bepaalde technologie (zoals bij een TIS), maar een maatschappelijk vraagstuk. Bij zgn. *wicked challenges*, zoals de energietransitie, is inherent onduidelijk uit welke hoek de meest geschikte oplossing of combinatie van oplossingen komt. Zulke uitdagingen vragen bij uitstek om multidisciplinaire oplossingen die sectoren en regio-grenzen overstijgen, en op veel fronten afstemming vergen tussen bedrijven, onderzoek, beleid en maatschappelijke stakeholders. Dit type innovatiesystemen speelt een centrale rol binnen Europese en het in 2019 ingezette Nederlandse missiegedreven innovatiebeleid. De missies zijn opgesteld voor vier thema's, namelijk energietransitie en duurzaamheid; landbouw, water en voedsel; gezondheid en zorg; en veiligheid. Deze missies zijn samen met de sleuteltechnologieën richtinggevend Kennis- en Innovatieagenda's van de Topsectoren. Ook is in 2021 budget beschikbaar voor onderzoek naar missiegedreven innovatiesystemen in een regionale context.⁵²
- Kennis-ecosystemen.⁵³ Deze ecosystemen worden gevormd door actoren die zich toeleggen op onderzoek in een bepaald wetenschappelijk domein of rondom een specifiek thema.
- Entrepreneurial ecosystems (EE); eveneens een stroom waarin (territoriale) ecosystemen centraal staan, maar waarbij de aandacht primair uitgaat naar de onderling afhankelijke actoren en factoren die samen productief ondernemerschap mogelijk maken - ongeacht het type onderneming waarin dat plaatsvindt.⁵⁴

De reden dat wij aandacht besteden aan deze verschillende invalshoeken binnen deze data-centerverkenning, is dat zowel de mogelijkheden tot clustering als de bijbehorende beleidsinterventies sterk afhangen van de doelstellingen die de provincie ermee willen bereiken. Als het versterken van de regionale economische output de primaire doelstelling is, dan is de clusterbenadering waarschijnlijk een logisch vertrekpunt.

Denkt men meer vanuit de uitdagingen van de toekomst, zoals bij duurzaamheidsvraagstukken en meer fundamentele kennisontwikkeling rondom bijvoorbeeld AI, dan ligt het meer voor de hand om met de instrumenten uit het modernere missiegedreven innovatiebeleid te

⁴⁹ Zie o.a.: Nelson, R. R. (Ed.). (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press on Demand; Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research policy*, 31(2), 247-264. - [citeseerx.ist.psu.edu]

⁵⁰ Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., & Rickne, A. (2008). Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research policy*, 37(3), 407-429. - [diva-portal.org]

⁵¹ Hekkert, M., Janssen, M., Wesseling, J., & Negro, S. (2020). "Mission-oriented innovation systems". *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 34, 76-79. - [sciencedirect.com]

⁵² NWO - Missiegedreven innovatiesystemen in een regionale context: een kennisbasis voor maatschappelijk verdienvermogen - [nwo.nl]

⁵³ Järvi, K., Almpantopoulou, A., & Ritala, P. (2018). Organization of knowledge ecosystems: Prefigurative and partial forms. *Research Policy*, 47(8), 1523-1537. - [sciencedirect.com]

⁵⁴ Stam, E., & Spigel, B. (2016). Entrepreneurial ecosystems and regional policy. *Sage handbook for entrepreneurship and small business*. London: SAGE. - [research.ed.ac.uk]

werken. Deze insteek past goed bij de opgaven-gedreven beleidsvorming die de provincie Flevoland al enige tijd nastreeft.⁵⁵ In plaats van specifiek sectorbeleid op datacenters, zouden datacenters dan één van de bijdragers kunnen worden voor bredere opgaven rondom digitalisering en de digitale economie. In paragraaf 5.5 gaan wij nader in op (de omvang van) deze mogelijke bijdrage, waarbij het onze verwachting is dat de bestaande regionale datacentra al een hele goede bijdrage kunnen leveren. De voornaamste uitdagingen liggen juist binnen sectoren zelf en bij meer generieke knelpunten, zoals toegang tot voldoende en juist geschoold (ICT-)personeel en de veranderbereidheid bij ondernemers.

5.4.2 De succesfactoren achter clusters en clusterbeleid

Clusters worden, zoals hiervoor al kort aangegeven, gevormd door groepen van bedrijven, aanpalende commerciële partijen en instituten die enige mate van geografische nabijheid hebben. Daarbij dienen ze voldoende schaal te hebben om bepaalde kennis, diensten, middelen, toeleveranciers en vaardigheden te ontwikkelen. Waar bij het 'oude' industriebeleid de focus ligt op de partijen, samenwerkingen en krachten *binnen* een sector, zit de kracht van een cluster met name in de relaties en onderlinge afhankelijkheden *tussen* sectoren. Het versterken van clusters draait juist om het versterken de samenwerking en kennisuitwisseling van regionale spelers, ongeacht van hun sector. Het Innovatiecluster Noordoostpolder is hier wederom een passend voorbeeld, aangezien technologische maakbedrijven binnen de regio samenwerken om bijvoorbeeld de vijver aan arbeidskracht te vergroten door scholieren te enthousiasmeren voor techniek. Op deze manier wordt het gehele regionale ecosysteem rondom techniek versterkt.

Clusterbeleid behelst een combinatie van beleidsinterventies die erop gericht zijn om bestaande clusters te versterken en opkomst van nieuwe clusters te stimuleren. Ook hier zien we dus een duidelijk verschil met industriebeleid. Bij industriebeleid ligt de focus namelijk vaak op (pogingen tot) het opzetten van nieuwe 'winnaars' of om bestaande sterke bedrijven of initiatieven nog beter te maken. Bij clusters staan juist de omgevingsfactoren of het investerings- en ondernemersklimaat centraal. Deze gunstige condities zorgen vervolgens voor meer innovatie en ondernemerschap, waaruit de nieuwe 'winnaars', nieuwe waardeketens of zelfs nieuwe industrieën kunnen ontstaan.

Er is een aantal factoren dat het succes van een cluster beïnvloeden, te weten:

- Kritieke massa – De betrokkenheid van meer partijen van verschillende achtergronden biedt kansen voor specialisatie en variatie in kennis en ervaringen. Er is sprake van een bepaalde kritieke massa om tot hogere productiviteit en meer innovatie te komen.
- Interactie – de clusterdeelnemers zijn gebaat bij veel interactie met toeleveranciers, dienstenleveranciers en andere partijen uit aanpalende industrieën.
- Fysieke locatie – door samen te werken op veel verschillende nieuwe locaties komen partijen eerder in aanraking met nieuwe technologieën en ideeën die zijn in hun eigen bedrijfsvoering en productieproces kunnen gebruiken.
- Nieuwe relaties – partijen zijn gebaat bij actieve sturing op het aangaan van nieuwe relaties en samenwerkingsverbanden. Dit klimaat van samenwerking werkt productiever dan simpelweg erop vertrouwen dat partijen elkaar wel weten te vinden door hun fysieke, sectorale of intellectuele nabijheid.
- Voorbouwen op bestaand succes - het overgrote deel van de succesvolle clusters is niet 'uit het niks' gecreëerd. Clusters zijn vaak het resultaat van een cumulatief proces, waar het succes van de ene partij bijdraagt aan het succes van de

⁵⁵ Zie bijvoorbeeld de Programmabegroting 2022 - [\[flevoland.nl\]](https://flevoland.nl)

omliggende partijen en nieuwe initiatieven. Lokale omstandigheden zorgen voor kansen voor specifieke partijen om te investeren, succesvol te zijn en te groeien.

Box 7: Odense als relevante dataclustervoorbeeld

In de literatuur over de specifieke relatie tussen economische clustering en datacenters is het datacenter van Meta in Odense een relevante casus. De bouw van deze datacenter-campus werd in 2016/2017 aangekondigd en de eerste datahallen waren operationeel in 2019. De lokale en landelijke overheid (Invest in Denmark en de gemeente Odense) hebben zich nadrukkelijk ingezet voor de komst van dit hyperscale datacenter, waarbij de lokale randvoorwaarden in die periode erg gunstig waren. Denk hierbij aan toegang tot verschillende duurzame energiebronnen, toegang tot (bouwend) personeel door relatief hoge werkloosheid, kansen voor hergebruik van warmte en een wens tot samenwerking binnen het in die tijd geïnitieerde clusterbeleid rondom robotica. Voor en tijdens de bouw heeft de gemeente zich ingezet om zoveel mogelijk lokale bedrijven in de toeleveringsketen te krijgen, wat een succesvolle interventie is gebleken in het geval van Odense. De komst van het datacenter paste kortgezegd 'in de tijdsgeest', aldus de gemeente Odense. De bouw van de campus leidde tot directe, indirecte en geïnduceerde baten ter waarde van 1,2 miljard euro (2016-2018) en werkgelegenheid voor 1.843 Deense banen per jaar, aldus de onderzoekers van IHS.⁵⁶ Op dit moment vindt er nog een uitbreiding plaats, waardoor de uitgaven verder zullen oplopen tot circa twee miljard euro. Na de volledige ingebruikname zal er een vergelijkbaar aantal banen blijven bestaan zoals bij andere hyperscale campussen het geval is, oftewel 300 tot 500. Naast de directe en indirecte impact loopt er op dit moment ook een community programma (fondsen) voor o.a. IT- en robotica-gerelateerde scholing. In de publicatie over dit Deense voorbeeld zijn ook de campussen in Ierland en Zweden in beeld gebracht. Dit zijn relevante ervaringsgetallen voor de gemeente Zeewolde. De publicatie leent zich echter maar in beperkte mate om harde uitspraken te doen over de voorwaartse effecten (beter gezegd: een oorzakelijk verband), oftewel de positieve clusteringeffecten die specifiek toe te wijzen zijn aan de komst van een of meerdere datacenters. Op basis van de hiervoor beschreven succesfactoren, kunnen we eerder zeggen dat de komst van het datacenter een gevolg (en dus niet de oorzaak) is van het eerder ingezette transitie- en clusterbeleid van de gemeente Odense. Het transitie- en clusterbeleid van de gemeente Odense is erop geënt om de aflopende economische activiteiten uit de maakindustrie en het maritieme cluster om te buigen richting nieuwe specialisaties op het gebied van robotica, zorgtechnologie en ICT. Een belangrijke rol was hierbij weggelegd voor MAERSK, de eigenaar van de scheepswerf, door onder andere een fonds aan de lokale universiteit beschikbaar te stellen om kennisontwikkeling en -deling op het gebied van robotica te stimuleren.⁵⁷ De gemeente heeft dit proces met een mix aan innovatie-instrumenten ondersteund. De manier waarop Philips te werk is gegaan in Brainport Eindhoven is een belangrijke inspiratiebron geweest. Op dit moment zijn er lokaal 130 bedrijven actief binnen het cluster. De werkgelegenheid die dit heeft opgeleverd was volledig nieuw voor de regionale economie. Jarenlange commitment van MAERSK en de overheid was erg belangrijk voor het succes van het cluster. Het aantrekken van Meta en het passend maken van de community-gelden paste destijds in dit plaatje, aldus de gemeente.

⁵⁶ De onderzoekers beschrijven de omvang van de effecten en hebben een uitgebreide methodologische verantwoording opgenomen, maar noemen geen concrete Deense voorbeelden van de indirecte of geïnduceerde effecten. Zie: IHS - The economic contribution of Facebook data centres in Denmark, Ireland, and Sweden. [\[tech.fb.com\]](https://tech.fb.com)

⁵⁷ Zie [\[sdu.dk\]](https://sdu.dk)

5.4.3 Beleidsinterventies

Op basis van (onder andere) voorgaande lessen heeft het Britse innovatieagentschap NESTA een overzichtsstudie gepubliceerd van interventiemogelijkheden die ingezet kunnen worden rondom het vormen en stimuleren van clusters.⁵⁸ Zij komen tot de volgende thema's waarop overheden kunnen inzetten

- Betrekken en binden van partijen – om partijen deel te kunnen laten nemen in bepaalde clusters, is het zaak om de mogelijke clusters eerst in beeld te brengen. In het geval van Flevoland kan de Diagnose van het Economisch Ecosysteem als een dergelijke inventarisatie ('mapping') worden aangemerkt, evenals de economische profielen van de verschillende gemeenten. Vervolgens is het zaak om de bestaande netwerken en clusters te ondersteunen, bijvoorbeeld op het gebied van bewustwording van kansen tot samenwerking, het opzetten van nieuwe (kennis)netwerken, et cetera.
- Creëren van collectieve voorzieningen en diensten – hierbij draait het om het versterken van de kennis en vaardigheden van bedrijven en dan met name in het mkb. Ook moet er aandacht zijn voor de investeringsmogelijkheden, afzetmarkten en arbeidsmarktvraagstukken (instroom, bij- en omscholing van personeel).
- Stimuleren van collectieve R&D – clusterbeleid kan er tot slot op gericht zijn om de relaties tussen onderwijs- en onderzoeksinstituten ('research') en bedrijven ('industry') te versterken. Ook instrumenten rondom het commercialiseren van kennis (technology transfer en intellectueel eigendom) zijn hierbij van belang, evenals toegang tot kapitaal en het stimuleren van spin-offs. Dit type interventies kunnen in Flevoland, een provincie zonder universiteiten, maar wel met mbo- en hbo-instellingen, bijvoorbeeld het karakter krijgen van een innovatiehub waarin het bedrijfsleven en onderwijsinstellingen gezamenlijk aan maatschappelijke en technologische vraagstukken werken.

Het is in het kader van deze verkenning nuttig om te bepalen welke instrumenten typisch binnen de invloedssfeer van een provincie liggen. Zo is de wetgeving omtrent intellectueel eigendom een landelijke of Europese aangelegenheid. De bijdrage van de provincie zal, zoals hiervoor al aangegeven, meer in de aard van het stimuleren liggen, zoals het vergroten van het bewustzijn bij het mkb en de uitwisseling van kennis tussen bedrijven en het onderwijs.

5.5 Het effect van datacenters op andere sectoren

Hoewel we hiervoor vaststellen dat nieuwe datacenters, mede gezien hun infrastructurele aard, niet direct een grote aantrekkende werking op andere typen bedrijvigheid zullen hebben, is het voor deze verkenning toch waardevol om te bezien in hoeverre de regionaal (potentieel) sterke sectoren baat hebben bij een verder verbeterende digitale infrastructuur. We bezien dit vanuit de huidige economische structuur van Flevoland en zullen waar relevant ook vergelijking met andere sectoren en ontwikkelingen maken.

5.5.1 Bestaande werkgelegenheid in Flevoland

De provincie Flevoland heeft een beroepsbevolking van 231.000 (meest recente cijfers uit 2020).⁵⁹ Onder deze groep waren er 9.000 werklozen, wat met 4% van de beroepsbevolking

⁵⁸ Uyarra, E., Ramlogan, R. (2012) The Effects of Cluster Policy on Innovation - [media.nesta.org.uk]

⁵⁹ Arbeidsdeelname - Regionale Indeling 2020 - CBS StatLine: [opendata.cbs.nl]

overeenkomt met het landelijk gemiddelde in dat jaar. Het aantal banen in Flevoland lag op iets onder 160.000. Flevoland kenmerkt zich, aldus onze gesprekspartners, als regio waar veel mensen wonen en werkenden dikwijls forenzen tussen hun woon- en werklocatie.

De economie van Flevoland bestaat voor een groot deel uit groot- en detailhandel. Deze sector is met ruim een vijfde van het totale aantal banen duidelijk de grootste sector qua werkgelegenheid in Flevoland (Tabel 18). De gezondheidszorg zorgt voor ruim 15% van de totale werkgelegenheid in de provincie.

Tabel 18. Vijf grootste sectoren op basis van aandeel in het totaal aantal banen in Flevoland⁶⁰

Sectoren	Aandeel
Groot- en detailhandel	20,9 %
Gezondheidszorg	15,1 %
Verhuur van roerende goederen (overig zakelijk)	10,3 %
Zakelijke dienstverlening en verhuur/handel onroerend goed	9,5 %
Industrie	8,8 %
Overig	35,4 %

In vrijwel alle Flevolandse gemeenten is de groot- en detailhandel de grootste sector. In Urk is de industrie met 22% van de werkgelegenheid de grootste sector. Het gaat hier veelal om de visverwerkende industrie. Bedrijven in de sector 'verhuur van roerende goederen en overige zakelijke dienstverlening' zorgen voor een relatief groot deel van de banen. In Dronten (17%), Urk (17%) en Noordoostpolder (13%). In Lelystad is de zorg met 20% van het aantal banen relatief groot. Dit beeld wordt ook bevestigd wanneer wij het aantal bedrijfslocaties bezien en dan met name de vergelijking met het Nederlands gemiddelde. Uit onderstaande cijfers blijkt dat de eerste vier sectoren in Flevoland relatief sterker aanwezig zijn, terwijl de andere sectoren juist minder aanwezig zijn.

Tabel 19. Aantal bedrijfsvestigingen per type bedrijfsactiviteit⁶¹

Bedrijfsactiviteit	Flevoland		Nederland	
	Aantal	Perc.	Aantal	Perc.
A Landbouw, bosbouw en visserij	2.535	6%	76.940	4%
B-F Nijverheid en energie	6.550	17%	277.345	16%
G+I Handel en horeca	8.375	21%	350.425	20%
H+J Vervoer, informatie en communicatie	4.285	11%	153.135	9%
K-L Financiële diensten, onroerend goed	3.125	8%	167.070	10%
M-N Zakelijke dienstverlening	9.980	25%	469.750	27%
R-U Cultuur, recreatie, overige diensten	4.680	12%	230.020	13%
Totaal	39.535	100%	1.724.690	100%

Opvallend is tot slot het relatief lage BBP per inwoner, namelijk 34.373 euro per inwoner in 2020 (tegen een landelijk gemiddelde van 45.874, alleen Drenthe en Friesland scoren

⁶⁰ Werkgelegenheidsonderzoek Flevoland 2019: [\[flevoland.nl\]](http://flevoland.nl)

⁶¹ Regionale kerncijfers Nederland: [\[opendata.cbs.nl\]](http://opendata.cbs.nl)

lager)⁶². Hoewel wij geen nader onderzoek hebben gedaan naar de verklaring hiervoor, past het bij het beeld dat onze gesprekspartners van de provincie hebben geschetst, namelijk dat het aandeel bedrijven met hoge toegevoegde waarde of groeikansen op dit moment in Flevoland beperkter aanwezig zijn dan in andere regio's. Ter referentie: wanneer we kijken naar de ingeschatte toegevoegde waarde van datacenters aan de regio (zie paragraaf 4.5), dan vertegenwoordigen die in 2030 zo'n twee (laag), drie (midden) en zeven (hoog) procent van het huidige totale regionale BBP.⁶³

5.5.2 Crossovers van datacenters met de regionale economie van Flevoland.

Zoals bij 5.1 is toegelicht zijn datacenters allereerst onderdeel van de digitale infrastructuur. Dit maakt het lastig om de voorwaartse impact van datacenters in kaart te brengen, want hoewel ze een randvoorwaarde voor digitalisering zijn, kun je niet zeggen dat het aantrekken van een datacenter X% extra digitalisering betekent. Wel kunnen we stellen dat de aanwezigheid van datacenters er voor zorgt dat alle bedrijven toegang krijgen tot een veilige, betrouwbare omgeving met minimale uitval en goede netwerkconnectiviteit, zonder dat ze daar grote investeringen voor hoeven te doen. Dat komt de productiviteit ten goede (minder uitval) en biedt ruimte om digitale verdienmodellen te ontwikkelen. Dat kan bijvoorbeeld gaan om een webshop, waarmee klanten in binnen- en/of buitenland worden bereikt, het ontwikkelen van clouddiensten, zoals online software voor bedrijfsprocessen, een betrouwbare omgeving om IT beheer en hosting diensten aan te bieden, of het efficiënter aansturen van bedrijfsprocessen met behulp van kunstmatige intelligentie. Verder moeten we ons realiseren dat datacenters vooral faciliteren en dus meestal niet of weinig bijdragen aan de inhoudelijke kennisopbouw rond sectoren of software.

Hoewel een goede kwantitatieve inschatting van deze voorwaartse effecten voor datacenters dus niet kunnen maken valt, proberen we te kijken naar mogelijke dwarsverbindingen tussen datacenters en de regionale economie, waarbij we met name kijken naar de Agrofood, Maritiem en Logistiek & Mobiliteit en de crossovers tussen deze sectoren. De selectie is mede tot stand gekomen op basis van de verhaallijnen uit de diagnose van het economisch ecosysteem van Flevoland.⁶⁴

Agrofood

De landbouwsector in Flevoland bestond, volgens de LISA-database⁶⁵, in 2019 uit ruim 8.000 banen en hiermee is de sector relatief sterk aanwezig in de provincie. In nabije toekomst ziet de provincie voor deze sector kansen op het vlak van digitalisering, door bijvoorbeeld in te spelen op precisielandbouw, remote landbeheer en het delen van agrodata. De vraag is of datacenters dit proces kunnen ondersteunen of versnellen. Een aansprekend voorbeeld van een samenwerking tussen agrofood en datacenters is Regio Foodvalley⁶⁶ bij Ede. Door middel van samenwerking tussen ondernemers, kennisinstellingen, onderwijs en overheid wil men een topregio op het gebied van agrifood creëren, zodat de regio een duurzame en aantrekkelijke omgeving voor bedrijven en inwoners blijft. Ze richten zich op projecten op basis van de volgende thema's: duurzame landbouw; gezonde voeding; energietransitie; human capital, innovatie, clustervorming en circulaire economie; fysieke randvoorwaarden,

⁶² Regionale kerncijfers; nationale rekeningen: [\[cbs.nl\]](https://cbs.nl)

⁶³ Namelijk 289 miljoen (laag), 500 miljoen (midden), en 958 miljoen (hoog) op een totaal van 14.631 miljoen euro.

⁶⁴ Metabolic (2021) Diagnose Economisch Ecosysteem Flevoland, beschikbaar via provincie Flevoland

⁶⁵ Zie LISA - Data per provincie: [\[lisa.nl\]](https://lisa.nl)

⁶⁶ Website Regio Foodvalley: [\[regiofoodvalley.nl\]](https://regiofoodvalley.nl)

en: quality of living. Binnen de ICT Valley en de ICT Campus wordt gewerkt aan de ICT-vraagstukken en regionale samenwerking op dit thema. Datacenterbedrijf BIT speelt in deze regio een belangrijke rol met betrekking tot het invullen van (regionale) datacentervraag. BIT beschikt over bijna 2000 m2 datavloer en 6 MW aan vermogen. Meer lijkt niet nodig te zijn, want het initiatief om een tweede datacenteraanbieder, DCValley, te ontwikkelen, kwam niet van de grond. Flevoland kan een vergelijkbaar initiatief opzetten en lessen trekken uit Foodvalley, bijvoorbeeld over het feit dat beperkte datacentercapaciteit voldoende is voor de ondersteuning van een dergelijk cluster.

Maritiem

Ook de maritieme sector is toonaangevend voor de provincie, met name op Urk en ook (in iets mindere mate) in de Noordoostpolder. De sector bestaat voor meer dan de helft uit mkb-bedrijven en vormt hiermee een interessante proeftuin voor digitalisering voor het midden- en kleinbedrijf. De voornaamste as waarlangs deze digitalisering zou kunnen plaatsvinden is het delen van data tussen verschillende partijen. In Rotterdam wordt sinds 2009 gewerkt aan deze ontwikkeling gewerkt via het initiatief Portbase⁶⁷, waarin een gemeenschappelijke infrastructuur is ontwikkeld om data en informatie te delen tussen overheid en havenpartijen, en ook tussen allerlei havenpartijen onderling. Op dit moment worden er via Port Community System van Portbase meer dan 40 verschillende services voor alle schakels in de logistieke keten met elkaar verbonden. Het doel van Portbase is het bevorderen van de efficiëntie van de logistiek in en rondom de haven. Uitgangspunten van het platform zijn:

- *Neutraliteit*: Dit is een belangrijke asset van portbase. Portbase wil interactie tussen partijen faciliteren, zonder daar inhoudelijk een belang bij te hebben.
- *Non-profit*: De stichting achter Portbase heeft geen winstoogmerk. Dat betekent niet dat er voor geen enkele dienst een vergoeding moet worden gegeven; de stichting wil enige inkomsten genereren om te kunnen blijven investeren in de ontwikkelingen van het platform.
- *Data blijft bezit van de eigenaar*: De eigenaar van de data bepaalt wat er met haar data gebeurt en met wie het gedeeld wordt.

Een gelijksoortig initiatief, waarbij de infrastructuur van een datacenter wordt gebruikt om het delen van data tussen partijen mogelijk te maken, zou ook voor de maritieme sector in Flevoland van toegevoegde waarde kunnen zijn. De focus zou dan meer liggen op de visserij en de scheepsbouw, in plaats van de havenlogistiek waar portbase zich op richt. We merken daarbij wel direct op dat de reeds aanwezige regionale datacentercapaciteit al goed geëquipeerd is om dit type ontwikkelingen rondom dataplatformen te faciliteren. Sterker nog, Portbase heeft alle systemen naar de cloud verplaatst bij Intermax (die voor zijn clouddiensten datacenterruimte huurt in Amsterdam, Delft en Rotterdam). De inzet zal met name gericht zijn op het laten deelnemen van zo veel mogelijk partijen in maritieme logistieke keten.

Logistiek & Mobiliteit

Portbase is ook een relevant initiatief voor de logistieke sector in Flevoland. Vanwege de centrale ligging en de aanwezigheid van bedrijven zoals Motrac is logistiek een belangrijke bron van werkgelegenheid in de regio. De sector kan op het vlak van digitalisering echter nog wel stappen zetten. Zo zijn partijen terughoudend in datadelen vanuit het oogpunt van concurrentie; het delen van data tussen partijen wordt al snel gezien als concurrentiegevoelig en dit staat logistieke samenwerking in de weg.

⁶⁷ Website Portbase: [\[portbase.com\]](http://portbase.com)

Voor kansen rondom smart mobility is het Multimodaal Infrastructuur Testcentrum, of MITC⁶⁸, als testlocatie erg waardevol. Het MITC biedt kansen in Noordelijk Flevoland om rondom de snelle ontwikkeling van “steeds slimmer wordende” mobiliteit een cluster van bedrijven, kennis- en onderwijsinstellingen, overheden en andere stakeholders verder te ontwikkelen en te versterken, en invulling te geven aan “Smart Mobility Dutch reality” doelstellingen. Flevoland kan kraamkamer zijn voor nieuwe infrastructurele logistieke technologieën. Net als elke andere vorm van digitalisering, zullen datacenters een schakel vormen in de digitale infrastructuur die eraan ten grondslag ligt.

Analyse

Uit deze korte sectorverkenningen blijkt dat er voldoende kansen en aanknopingspunten voor digitalisering en daarmee productiviteitsverhoging en innovatie liggen voor partijen in Flevoland. De specifieke rol van datacenters in deze ontwikkelingen is echter beperkt: de eventuele groei aan datacentervraag vanuit de nieuw te ontwikkelen dataplatformen en toepassingen zorgen mogelijk voor aanvullende vraag naar regionale datacentercapaciteit. Internationale datacenters liggen minder voor de hand bij dit soort nieuwe regionale ontwikkelingen. Ook bij de kennisontwikkeling op specifieke sectorale toepassingen zullen datacenters een beperkte rol spelen: hun toegevoegde waarde zit primair in de faciliteren, wat niet verwonderlijk is gezien hun infrastructurele karakter. Veel waardevoller achten wij het om in generieke zin te werken aan de opgaven rondom digitalisering om zo bedrijven en sectoren in staat te stellen om deze transitie te doorstaan. In de volgende paragraaf gaan wij hier nader op in.

5.6 De rol van datacenters in de bredere kansen voor digitalisering

Los van de specifieke sectorale digitaliseringskansen, zijn er ook meer generieke kansen in de Flevolandse economie. Metabolic stelt in de eerder aangehaalde ecosysteem-studie dat ‘Digitalisering en Tech’ op dit moment maar van beperkt belang is voor de provincie in economische en ruimtelijk zin. Het opleidingsniveau van Flevoland, gemiddeld iets lager ligt dan in de rest van Nederland⁶⁹, sluit ook niet goed aan bij de ICT-sector waar mensen relatief hoogopgeleid zijn (62% heeft tenminste een hbo-diploma).⁷⁰ Desalniettemin is de groei van het aantal banen in de sector in Nederland met 33% toegenomen tussen 2014 en 2018. Hiermee biedt de sector ook kansen voor Flevoland, zeker omdat de verwachting is dat deze groei de komende jaren verder zal toenemen. We merken hierbij verder op dat de opleidingsbehoeften vanuit de datacenters ook een aanzienlijk deel mbo-geschoolde werknemers betreft (zie paragraaf 4.2.2), waarmee het lagere opleidingsprofiel van Flevoland geen beperking hoeft te zijn.

Los van de groeiende werkgelegenheid in de ICT-sector zijn er ook andere redenen om in te zetten op digitalisering en tech. Digitalisering draagt namelijk ook bij aan arbeidsproductiviteit wat simpelweg betekent dat een bedrijf meer kan produceren met hetzelfde personeelsbestand. De Nederlandse Digitaliseringstrategie⁷¹ noemt bijvoorbeeld de groot-schalige uitrol van slimme energie- en gasmeters, real-time mobiliteit in beeld brengen en de inzet van AI-toepassingen in de zorg als voorbeelden van digitalisering waarbij de productiviteit wordt vergroot.

⁶⁸ Website Flevoland over het Multimodaal Infrastructuur Testcentrum: [\[flevoland.nl\]](http://flevoland.nl)

⁶⁹ Regionale kerncijfers Nederland: [\[opendata.cbs.nl\]](http://opendata.cbs.nl)

⁷⁰ Metabolic (2021) Diagnose Economisch Ecosysteem Flevoland, beschikbaar via provincie Flevoland

⁷¹ Nederlandse Digitaliseringsstrategie 2021: [\[rijksoverheid.nl\]](http://rijksoverheid.nl)

Box 8: Het Nederlandse investeringsklimaat: thema's digitalisering, cyber en AI

Dialogic deed recentelijk voor Ministerie van Economische Zaken en Klimaat onderzoek naar het Nederlandse investeringsklimaat.⁷² Vanuit het perspectief van deze datacenter-verkenning doen wij hierin de volgende relevante observaties:

- In generieke zin staat Nederland met het investeringsklimaat grofweg in de top-3 ten opzichte van onze concurrenten. Hoewel de indices verschillen, concurreren we om de topplaatsen met Zwitserland, Denemarken en in mindere mate Zweden. Landen als Noorwegen, Finland, de VS en Duitsland komen veelal vlak achter ons. Het VK, maar zeker België en Frankrijk, staan op een flinke achterstand.
- Bij de verschillende pijlers van het investeringsklimaat valt op dat Nederland weinig uitschieters naar beneden kent. We doen het op bijna elk aspect op zijn minst gemiddeld. Bij veel andere landen zien we vaak bepaalde interactie-pijlers die slecht ontwikkeld zijn.

Voor deze verkenning zijn verder onze meer specifieke observaties op de thema's Digitalisering, Cyberveiligheid en Kunstmatige Intelligentie relevante. Qua positie, sterktes en zwaktes trekken wij de volgende conclusies:

- **Digitalisering:** Gemiddelde positie, vlak achter de Scandinavische landen. Voornaamste sterktes: Nederland beschikt over uitstekende infrastructuur, goede digitale vaardigheden en gebruik van ICT door burgers, en een goede positionering in opkomende data economie. De voornaamste zwaktes zitten in de beperkte kwantiteit van menselijk kapitaal, maar aantal ICT-studenten groeit sterk, matig aanbod van ICT-diensten, m.u.v. financiële dienstverlening en de kloof tussen (academisch) onderzoek en bedrijfsleven
- **Cybersecurity:** Gemiddelde positie. De voornaamste sterkte is onze hoge kwaliteit van menselijk kapitaal. De voornaamste zwaktes zijn de beperkte kwantiteit van menselijk kapitaal, afhankelijkheid van buitenlandse leveranciers en de beperkte toegang tot kapitaal.
- **Kunstmatige intelligentie:** positie net onder het gemiddelde en een dalende trend. Onze voornaamste sterktes zijn de goede kennisbasis, relatief hoge mate van adoptie digitale technologie bij bedrijven en de goede samenwerking in ketens. Voornaamste zwaktes zitten in het feit dat wij niet goed in staat zijn tot het aantrekken en behouden van talent, er slechte toegang tot data is, is dat we een kleine lokale markt hebben, wat specifiek een uitdaging is voor het opzetten van winner-takes-all platformen.

In de rapportage merken we tot slot op dat elke nieuwe beleidsmaatregel zowel voordelen en nadelen kent; het staande beleid is immers niet voor niets tot stand gekomen. Gezien onze kleine schaal worden 'gedwongen' om te kiezen voor ecosystemen in bepaalde niches, hier een duidelijke visie aan te koppelen en hiervoor een lange termijn commitment te geven. Maar ook dat kent een trade-off, we kiezen immers niet voor andere niches. We benadrukken dat de manier om het investeringsklimaat in focus- en deelgebieden in Nederland te verbeteren voort zal moeten komen uit zeer specifiek beleid. Juist omdat onze basis op orde is, is al het laaghangend fruit geplukt.

⁷² Dialogic (2021) Het Nederlandse Investeringsklimaat [dialogic.nl]

Deze voorbeelden vindt men echter met name terug bij grotere bedrijven en organisaties die over de capaciteit en kunde beschikken om met dit soort digitale technieken aan de slag te gaan. De voordelen van digitalisering zijn moeilijker te benutten door het mkb. Dit komt vanwege het feit dat de mkb'ers niet bewust zijn van de meerwaarde, geen prioriteit kunnen maken van digitalisering vanwege de dagelijkse bedrijfsvoering of niet beschikken over de juiste kennis en kunde. Het kabinet heeft daarom, samen met regionale partijen, inmiddels een nagenoeg landelijke dekkende infrastructuur gerealiseerd van 16 MKB-werkplaatsen (waaronder het Digilab Flevoland), waar studenten en docenten van onderwijsinstellingen ondernemers helpen bij het opzetten van hun online marketing en het benutten van data in het bedrijf. De ambitie is om een doorbraak te forceren door de komende 3 jaar meer dan 50.000 bedrijven te bereiken met voorlichting en 3.500 intensieve trajecten met bedrijven en studenten (zogenoemde sprints) op te zetten, om het brede mkb bewuster te maken van de meerwaarde van digitalisering en hen met praktische ondersteuning te stimuleren ermee aan de slag gaan.

In het kader van dit onderzoek is het interessant om te kijken of datacenters aan een dergelijk samenwerkingsverband waarde kunnen toevoegen. Tijdens het voeren van de interviews kwamen een paar interessante voorbeelden uit Flevoland naar voren, zoals het Digilab Flevoland⁷³ waarbij onder andere ROC Flevoland en Windesheim zijn aangesloten. Op deze plek kunnen studenten en ondernemers samen experimenteren met online marketing, automatisering en data-analyse. Ook is er het MBO ICT Field Lab⁷⁴ in Almere, waar mbo-afgestudeerden omgeschoold kunnen worden naar ICT'er als hun huidige opleiding weinig kansen op de arbeidsmarkt biedt. Ook is er een doorlopende leerlijn naar het hoger beroeps-onderwijs van Windesheim in de ICT-technologie waardoor het toekomstperspectief van de deelnemers aanzienlijk verbeterd.

Bij het voeren van de interviews is uitgevraagd wat de mogelijke toegevoegde waarde van een datacenter zou kunnen zijn voor een dergelijk initiatief. Hierbij werd genoemd dat er met Fieldlabs veel gericht (voor bijvoorbeeld een specifieke sector) kan worden opgeleid dan er bij reguliere opleidingen gebeurt. Daar ligt de focus namelijk op het opleiden van breed inzetbare IT'ers, terwijl er met specifieke omscholingstrajecten al voorgesorteerd kan worden op een concrete sector, en de werkzaamheden die in deze sector van belang zijn. Door de aansluiting van een datacenter zou men in de praktijk aan de slag kunnen gaan met zaken die specifiek van belang zijn voor het werken in datacenters, zoals bijvoorbeeld de combinatie tussen hardware en IT. Hierbij is het alleen van belang om op te merken dat vanwege de krapte op de ICT-arbeidsmarkt (het UWV typeert de arbeidsmarkt voor ICT-beroepen al sinds 2017 als "zeer krap"⁷⁵) niet alleen datacenters verlegen zitten om adequaat personeel. Vanuit het perspectief van de ICT-sector in brede zin is het daarmee dus niet gezegd dat het opleiden van personeel in samenwerking met datacenter de krapte op de ICT-arbeidsmarkt zal doen afnemen. Tenzij je de totale vijver van ICT-personeel vergroot, zorg je er anders voor dat je een stukje van de vijver afzet waar alleen datacenters in kunnen vissen. Daarentegen kan er wel synergie gevonden worden tussen de datacenters en de onderwijsinstellingen als de regio wil inspelen op de komst van nieuwe datacenters en daar specifiek mensen voor wilt opleiden. Tenslotte kan middels samenwerking met datacenters een extra accent aan het ICT-onderwijs worden toegevoegd door het samenkomen van hardware en software en de datacenters.

⁷³ Website Digilab Flevoland: [rocvanflevoland.nl]

⁷⁴ Website MBO ICT Field Lab: [almere20.nl]

⁷⁵ UWV moeilijk vervulbare vacatures overzicht beroepen 2019: [uwv.nl]

Box 9: Het realiseren van een nieuw datacentercluster

De inzichten die wij hierboven ten aanzien van zowel het generieke clusterbeleid als de sectorale kansen hebben opgedaan zijn in potentie waardevol voor het mogelijk te ontwikkelen hyperconnectiviteitsclusters. Dit geldt dan met name voor de scenario's waarin datacenters worden gefaciliteerd (scenario 2) of zelfs gestimuleerd (scenario 3). We merken hierbij wel op dat veel van de effecten gericht zijn op de datacentersector zelf en dus strikt genomen niet als 'breder' economisch effect aangemerkt kunnen worden.

Wij denken hierbij aan de volgende typen interventies:

- **Stap 1** – allereerst is het zaak om nieuwe investerende partijen (lees: datacenters) aan te trekken en te binden, waarbij de eerste vestigende partij de meeste kans heeft om als connectiviteits-hub te fungeren voor de later vestigende partijen. Zodra er klanten in dit datacenter vestigen, zullen hier ook carriers (connectiviteitsleveranciers) aanwezig zijn of worden om de benodigde verbindingen naar bijvoorbeeld Amsterdam Science Park te realiseren, bij voorkeur zelfs via twee geografisch gescheiden routes. De aanwezigheid van deze uitkoppelpunten (Point of Presence) zorgt voor een betere vestigingscondities voor nieuwe datacentra. Het is verder belangrijk om te realiseren dat dit nieuwe cluster per definitie op beperkte afstand van de bestaande MRA clusters wordt gebouwd en derhalve ook goed bereikbaar is voor beheer en onderhoud. Aangezien het Flevolandse cluster naast de bestaande infrastructuur en het ecosysteem van eigenaren, beheerders en toeleveranciers wordt gebouwd, is het niet direct aanneemelijk dat al deze partijen ineens hun (voor beheer en onderhoud relevante) afdelingen gaan verhuizen naar de nieuwste locatie, met uitzondering van eventuele partijen met uitbreidingsplannen.
- **Stap 2** - Het creëren van een gezamenlijke voorzieningen kan, nog aanvullend op de benodigde stroomcapaciteit, op een campus gedaan worden door loze buizen of ducts tussen de verschillende bouwplots aan te leggen, om zo de interconnecties tussen de datacenters te vereenvoudigen. Een vergelijkbare voorziening is mogelijk voor het eventuele hergebruik van restwarmte, al hebben dergelijke projecten tot op heden (om verschillende redenen) beperkte schaal gekregen. Het inzetten op de gezamenlijke voorzieningen (zoals de loze ducts en leidingen) komt hierbij wel vooral ten goede komen aan de sector en eventueel haar toeleveranciers. Het zal maar beperkt tot nieuwe of extra bedrijvigheid buiten de sector leiden. In het geval van restwarmte kunnen de baten uiteraard wel breder liggen. Zoals wij eerder al in Box 6 al aangaven, is de techniekontwikkeling van deze duurzame oplossingen een internationale aangelegenheid, waarmee het niet evident is dat hier 'vanzelf' een sterk Flevolands kenniscluster zal ontstaan op het moment dat (nieuw te vestigen) datacenters gebruik gaan maken van de technologie. Net zoals er niet vanzelf een clusters rondom zonne-energie ontstaat op het moment dat een of meerdere bedrijven besluiten om grootschalig zonnepanelen op hun dak te installeren om aan hun duurzaamheidsdoelstellingen te voldoen.
- **Stap 3** – ten aanzien van gezamenlijke R&D concluderen wij dat hier vanuit hier vanuit de datacentersector beperkte directe bijdragen aan regionale digitaliseringsvraagstukken geleverd kunnen worden. Dit is overigens niet verwonderlijk gezien de infrastructurele aard van de sector. Een treffend voorbeeld is wellicht de datacenterbehoefte van het hoogtechnologische kenniscluster in de Brainport Eindhoven. Hoewel hier mondiaal gezien zeer hoogstaande IT-technologie wordt

ontwikkeld, is de behoefte aan lokale/regionale datacentercapaciteit hier beperkt tot iets meer dan 7.000 vierkante meter / 5 MW. Uiteraard is de sector mondiaal gezien wel hard bezig met het verder verduurzamen en het verhogen van de energie-efficiëntie, maar wij zien niet direct in hoe hier het vierde cluster tot een specifiek kennis- of innovatiecluster zal leiden, mede gezien het huidige economische profiel van Flevoland. Voor de digitaliseringskansen binnen de agrofood, maritiem, logistiek en mobiliteit zien wij eerder aanknopingspunten op het gebied van dataplatformen en bijvoorbeeld innovatiehubs en -samenwerkingen.

5.7 Conclusies

Zoals vooraf al werd verwacht, is het complex om 'hard' vast te stellen hoeveel een datacenter 'indirect voorwaarts' in de regio oplevert en welke clusterkansen hieruit voortkomen. De observaties dat (met name colocatie) datacenters vooral een aantrekkende werking hebben op andere (colocatie) datacenters is een vrij beperkte bevinding wat betreft brede economische spin-off. De rol die datacenters kunnen invullen bij digitale kennisclusters is bovendien beperkt tot het faciliteren van (een deel van) de digitale infrastructuur. De kennisinbreng moet vooral vanuit de sectoren zelf en het onderwijs komen.

Met de beperkte aantrekkende werking voorwaarts in de keten, onderscheiden datacenters zich niet in negatieve zin ten opzichte van andere sectoren. We zien geen redenen om aan te nemen dat de regionale aantrekkende werking van bijvoorbeeld een distributiecentrum, een elektrische autofabriek, of een akkerbouwer (veel) groter zijn en dus meer lokale afnemers naar zich toe trekken.

We constateren verder dat er wel clusterkansen zijn op het gebied van de 'analoge infrastructuur'. Door investeringen in onderstations, kan meer gebruiks- en teruglevercapaciteit relatief snel worden gerealiseerd, zoals bij Meta het geval zou zijn. Vestiging van andere bedrijven wordt daardoor mogelijk en plannen voor duurzame opwekking kunnen zo worden versneld. Door het leveren van restwarmte kan bovendien een bijdrage worden geleverd aan de overgang van gas naar groene warmtenetten.

Bij het vormgeven van eventueel clusterbeleid moet eerst duidelijk worden wat het hoger liggende doel is van het beleid: gaat het om het stimuleren van economische activiteit van de sector en haar toeleveranciers? Om innovatie op specifieke onderwerpen binnen de sector? Of om iets veel breder zoals de digitalisering van het mkb of het vernieuwen van de agrarische sector? In dat laatste geval vragen wij of er niet doelmatigere en doeltreffendere manieren zijn om dit te bereiken dan via de as van de datacentersector.

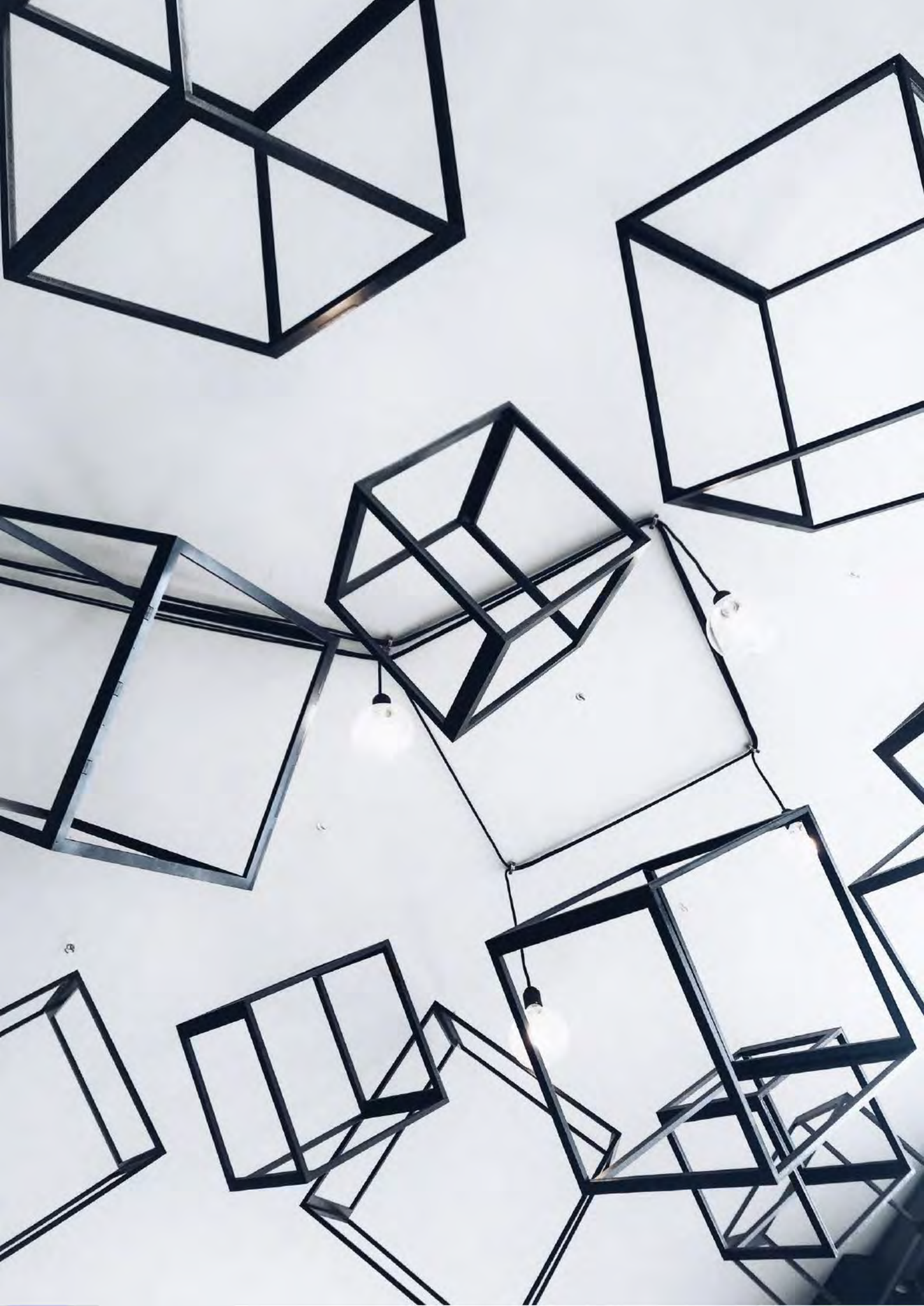
Kortgezegd moet eerst de vraag worden gesteld of men datacenters *wil* faciliteren of stimuleren in Flevoland, om vervolgens de vraag stellen hoe men zo goed mogelijk de lokale en regionale baten kan toe-eigenen en vergroten waar mogelijk (hoe beperkt die mogelijk ook zijn).

Digitalisering zet de komende jaren door, dus hier liggen in de basis wel kansen voor Flevoland, zowel in termen van werkgelegenheid binnen de ICT-sector als voor de reeds aanwezig bedrijvigheid. Het brede mkb loopt echter tegen uitdagingen aan bij de digitale transformatie, vooral door gebrek aan kennis en kunde. Steeds meer beleid is er al opgericht om mkb'ers te helpen bij digitaliseringsslag. Datacenters zouden een rol kunnen spelen bij de opleiding van IT'ers en andere technici zoals wij in Groningen en Amsterdam al zien gebeuren (zie Box 4). Het lokale onderwijs (ROC en hbo) is hier een bereidwillige partner voor, mits er voldoende aanlooptijd beschikbaar is: het opzetten van keuzedelen en/of opleidingen kost tijd, nog afgezien van de doorlooptijd van de opleiding en totstandkoming van uitstroom.

Een probleem hiermee is echter dat je wanneer de totale vijver aan IT en andere technici niet vergroot: stimulerend beleid in de ene IT-gerelateerde sector zorgt voor meer tekorten bij andere IT-gerelateerde sectoren. Wij achten het veel waardevoller om breed in te zetten op het ontwikkelen van de zogenoemde STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics, oftewel bèta) kennis en vaardigheden om zo de hele kennis- en talentbasis te verbreden.

De provincie kan lessen leren uit bestaande initiatieven, zoals Regio Foodvalley (voor Agri-food), Portbase (voor Maritiem en Logistiek) en MITC als fundament voor digitale innovatie in de mobiliteitssector (voor Mobiliteit). De directe datacentervraag vanuit dergelijke initiatieven zal overigens erg beperkt zijn en kan goed worden ingevuld met het bestaande aanbod aan regionale colocatie datacentra, mits deze de ruimte krijgen om te blijven groeien.

Tot slot kan de provincie aftasten in hoeverre de sector bereid is om meer en/of andere economische activiteiten in Nederland onder te brengen, zoals ontwikkeling en sales. Eerdere initiatieven laten zien dat de sector wel openstaat om zich in te spannen op thema's als duurzaamheid, zoals efficiënt koelen, klimaatneutraliteit voor 2030 te bereiken en restwarmte lokaal te benutten. Hier ontstaan mogelijke cross-overs tussen de sector en andere sectoren. De opgave voor Flevoland zal zijn om ook Flevolandse partijen hier aan bij te laten dragen dan wel van te laten profiteren. De lessen uit het clusterbeleid lieten immers zien dat clusters niet uit het niets ontstaan en dat er wel een kritieke massa nodig is voordat er enige schaal en impact kan ontstaan.



6 Conclusies

- Het algemene belang van datacenters als infrastructurele voorziening is nauwelijks omstreden: ze vormen een belangrijk onderdeel van de sterke Nederlandse digitale infrastructuur die aan de basis staat van de hoge mate van digitalisering in Nederland. De ruimtelijke allocatie en de lokale druk op het energienetwerk zijn wel onderwerpen die recentelijk veel aandacht hebben gekregen.
- Flevoland speelt tot op heden een beperkte rol op het gebied van datacenters. Er is een behoorlijk sterke dekking met regionale datacenters, maar op het gebied van internationale colocatie is de rol marginaal. Twee afzonderlijke ontwikkelingen kunnen daar de komende jaren een groot verschil in maken: de mogelijke komst van Meta naar Zeewolde en/of de mogelijke ontwikkeling van een internationaal datacentercluster.
- In deze verkenning hebben wij, naast een nulscenario waarbij er geen actief beleid wordt gevoerd, drie scenario's aangehouden, te weten: een laag scenario waarin sterk wordt gereguleerd, een middenscenario waarin de datacentervraag onder provinciale voorwaarden wordt gefaciliteerd, en een hoogscenario waarin de komst van datacenters actief wordt gestimuleerd. Wat betreft hun omvang (in termen van vermogen) concluderen wij het volgende:
 - o Indien de provincie besluit om de vestiging van nieuwe datacenters sterk aan banden te leggen (scenario 'laag'), is het nog altijd niet waarschijnlijk dat het door ons gehanteerde nulscenario volledig wordt gerealiseerd. Een klein deel van de bestaande plannen wordt waarschijnlijk gerealiseerd, inclusief het Meta datacenter. Ook lijkt het waarschijnlijk dat regionale datacenters ruimte krijgen om te groeien om in de lokale vraag te kunnen voldoen. In totaal verwachten we daardoor een marktomvang van 61 megawatt in 2030 voor colocatie en 200 megawatt voor het hyperscale segment.
 - o In het scenario 'midden' biedt de provincie ruimte aan de marktvraag en werkt mee aan de randvoorwaarden voor een internationaal datacentercluster. Hierin is echter geen ruimte voor additionele hyperscale groei. De colocatie sector wordt daardoor groter dan het hyperscale segment voor wat betreft de energievraag met een vermogen van 347 megawatt voor colocatie tegenover nog altijd 200 megawatt voor hyperscale.
 - o Mocht de provincie volgens scenario 'hoog' actief stimuleren, dan neemt het vermogen van colocatie datacenters toe tot rond de 700 megawatt. Als in dit scenario een tweede hyperscale datacenter wordt gefaciliteerd,

- de bestedingen en werkgelegenheid. Indien het Meta datacenter er wel komt en gereed is voor 2030, zoals we in het scenario 'laag' beschrijven, dan neemt de impact in 2030 toe tot bestedingen van € 289 miljoen per jaar en 661 banen (FTE's). Meta en diens toeleveranciers zouden daarbij voor twee derde van de banen en meer dan 80% van de investeringen verantwoordelijk zijn.
- o In het midden-scenario, biedt de provincie onder provinciale voorwaarden ruimte aan een nieuw internationaal datacentercluster, maar niet aan additionele hyperscale projecten. De € 258 miljoen aan investeringen per jaar van de colocatiedatacenters en hun toeleveranciers in 2030 overtreffen dan de investeringen van Meta. De colocatie gerelateerde werkgelegenheid groeit dan door tot 967 in 2030. In totaal biedt de datacentersector dan werk aan 1.421 inwoners van Flevoland (in FTE's).
 - o Besluit de provincie tot het derde scenario, waarin volop ruimte om te groeien wordt geboden aan internationale datacenters en actief verbindingen met andere sectoren wordt gezocht, neemt de totale economische impact beduidend verder toe. De totale investeringen op jaarbasis bereiken dat een niveau van € 958 miljoen in 2030 en de sector kent dan werkgelegenheid voor een gemodelleerd aantal van 2.440 FTE's.
 - o Ter referentie: wanneer we kijken naar de ingeschatte toegevoegde waarde van datacenters aan de regio (zie paragraaf 4.5), dan vertegenwoordigen die in 2030 zo'n twee (laag), drie (midden) en zeven (hoog) procent van het huidige totale regionale BBP. Wat betreft bedrijfsgrootteklassen stellen we vast dat Flevoland qua type werkgevers relatief gezien minder grootbedrijven (>100 werknemers) huisvest dan in Noord-Holland⁷⁶, de komst van een hyperscale datacenters zou er hier dus één in de hoogste klasse aan toevoegen.
- Qua type werkgelegenheid concluderen we dat het voor een groot deel technische banen op mbo 4 niveau zullen zijn, met name installatietechniek en IT. Daarnaast zijn er vooral veel banen in de bouw, hoewel, met name in het geval van hyperscale datacenters, het grootste deel gevuld wordt door werknemers van buiten Flevoland.
 - Het lokale onderwijs (ROC

- Het is lastig om 'hard' vast te stellen hoeveel een datacenter 'indirect voorwaarts' in de regio oplevert en welke clusterkansen hieruit voortkomen. De observaties dat (met name colocatie) datacenters vooral een aantrekkende werking hebben op anders (colocatie) datacenters is een vrij beperkte bevinding wat betreft brede economische spin-off.
 - o Wanneer internationale klanten kiezen voor een internationaal colocatie datacenter, dan volgt maar zelden een significant kantoor en volstaat een klein technisch team (hoewel zelfs dat kan worden uitbesteed). Ook bij Nederlandse bedrijven zien we dat: indien partijen voor hun IT-infrastructuur een internationaal datacentrum in de MRA kiezen, leidt dat niet of nauwelijks tot de verplaatsing van kantoren of andere bedrijvigheid in dezelfde richting. Het effect van hyperscale datacenters is waar mogelijk nog kleiner, aangezien hun klanten het datacenter niet hoeven te betreden.
 - o Wel is de aanwezigheid van datacenters belangrijk voor lokale bedrijven die willen profiteren van digitalisering. En er zijn wel degelijk mogelijkheden te onderzoeken op het gebied van duurzaamheid.
- Wat betreft de bredere kansen voor digitalisering kan de provincie lessen trekken uit bestaande initiatieven, zoals Regio Foodvalley (voor Agrifood), Portbase (voor Maritiem en Logistiek) en MITC als fundament voor digitale innovatie in de mobiliteitssector (voor Mobiliteit). De directe datacentervraag vanuit dergelijke initiatieven zal overigens beperkt zijn in verhouding tot de potentiële omvang van colocatie datacenters in het midden- en hoge scenario. Het kan ook gefaciliteerd worden vanuit de huidige regionale datacenters, mits ze enige ruimte tot groei krijgen, en de cloud. De lessen uit het clusterbeleid lieten verder zien dat clusters niet uit het niets ontstaan en dat er wel een kritieke massa nodig is voordat er enige schaal en impact kan ontstaan.
- Bij het vormgeven van eventueel clusterbeleid moet eerst duidelijk worden wat het hoger liggende doel van het beleid: gaat het om het stimuleren van economische activiteit van de sector en haar toeleveranciers? Om innovatie op specifieke onderwerpen binnen de sector? Of

stellen hoe men zo goed mogelijk de lokale en regionale baten kan toe-eigenen en vergroten waar mogelijk (hoe beperkt die mogelijk ook zijn).

everything
is
connected

A glowing neon sign with the text "everything is connected" in a cursive font. The sign is constructed from thin wires and small electronic components, giving it a technical or artistic feel. The text is arranged in three lines: "everything" on the top line, "is" in the middle, and "connected" on the bottom line. The entire sign is illuminated with a warm, yellow-orange light, making it stand out against the dark background.

Bijlage 1. Onderzoeksvragen

In de offerte-aanvraag heeft de provincie onderstaande onderzoeksvragen opgenomen. In Tabel 20 tonen wij de relatie tussen deze onderzoeksvragen en het

Human Capital

- Welke invloed heeft de komst van datacenters en de digitalisering van de Flevolandse economie op benodigd

	Toegevoegde Waarde (BNP)	Human Capital (Werkgelegenheid en onderwijs)
Digitale clustering (uitstralingseffecten)		

Bijlage 2. Definities

Cloud: Via internet op aanvraag toegang tot een gedeelde verzameling eenvoudig aanpasbare computermiddelen zoals servers, software en dataopslag. Diensten worden naar behoefte afgenomen zonder hulp van de aanbieder (selfservice), betalen is op basis van werkelijk gebruik.

Colocatie: Het huren van geconditioneerde datavloer en ruimte in computerracks bij een externe partij.

Data soevereiniteit: het hebben van zeggenschap over de opslag en verwerking van gegevens en het hebben van controle over wie daar toegang toe heeft.

Datacenter: Een gebouw met geconditioneerde ruimte waarin servers en bijbehorende apparatuur worden geplaatst.

Datavloer: de hoeveelheid vloeroppervlakte waar computerapparatuur kan worden opgesteld.

Edge: De rand van het netwerk; wat niet tot de kern behoort

Edge computing: Verwerking van data aan de rand van het netwerk, dichtbij (maar niet op) het apparaat.

Hyperscale datacenter: Zeer groot datacenter van een cloud provider of tech bedrijf, van waaruit deze alleen zijn eigen diensten aanbiedt.

Internet of Things (IoT): Een voorgestelde ontwikkeling van het internet, waarbij alledaagse voorwerpen zijn verbonden met het netwerk en gegevens kunnen uitwisselen.

Kunstmatige intelligentie of Artificial Intelligence (AI): Het vermogen van een systeem om externe gegevens correct te interpreteren, om te leren van deze gegevens, en om deze lessen te gebruiken om specifieke doelen en taken te verwezenlijken via flexibele aanpassing.

Latency: De vertraging in de dataoverdracht over een datacommunicatienetwerk. Lage (of low) latency is een minimale vertraging.

Metrodatacenter: Datacenter dat als een hub in een grootstedelijke regio is geplaatst om deze regio met een betere performance te kunnen bedienen.

Microdatacenter: Zeer klein, autonoom functionerend datacenter dat op zeer kleine afstand functioneert van endpoint devices (<10 km).

Regionaal datacenter: Datacenter dat zich voornamelijk bezighoudt met diensten voor klanten binnen een actieradius van circa 30 minuten.

Retail colocatie: Colocatie gericht op klanten met een vermogen van minder dan 1 MW.

Bedrijfsdatacenter of enterprise datacenter: Datacenter die alleen door de uitbater zelf gebruikt wordt.

Wholesale colocatie: Colocatie gericht op klanten met een vermogen van 1 MW of meer.

Bijlage 3. Overzicht interviewrespondenten

Voor dit onderzoek hebben we gesproken met partijen uit de datacentersector, de toeleveranciersketen en overheden. Hieronder tonen wij de organisaties en gesprekspartners.

Tabel 21. Overzicht interviewrespondenten

Organisatie	Naam
Liander	Mark Jurjus
Dutch Datacenter Association (DDA)	Stijn Grove, Tim Smulders
Stichting Digitale Infrastructuur Nederland (DINL)	Michiel Steltman
NorthC Datacenters	Alexandra Schless
Digital Realty	Michel van den Assem
Somerset	Randolf Nijse
Serverius	Gijs van Gemert
Datacenter Almere	Andrew van der Haar
Microsoft	Rob Elsinga, Annemarie Costeris
Google	Dyonne Niehof, Rita Margarido
Meta	Edo Haveman, Aoife Flynn
Google	Roeland Coomans
Workrate	Miguel Vijlbrief
ROC Friese Poort	Rob Beekmans
ROC van Flevoland	Lieke Witlox
Windesheim Almere	Bart Nauta
SURF	Erik Kentie
Smart Industry Hub Noordwest / FME	Amber Fiechter, Tim van de Zandt
AMS-IX	Ruben van den Brink, Alex de Joode
EZK	Egbert van Laar, Veerle van Heesch
Gemeente Dronten	Jacques van den Bosch
Gemeente Zeewolde	Renate Slokker, Jan Nieuwenhuis
Gemeente Almere	Bjorn Borgers
Provincie Flevoland	Marja Bos
Gemeente Odense	Joost Nijhoff

Bijlage 4. Additionele tabellen

Directe binnenlandse bestedingen (€ Mln) Datacenters uit Flevoland (aan toeleveranciers)

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	17	0	17
2025	42	160	202
2030	51	288	340
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	17	0	17
2025	220	160	380
2030	286	288	574
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	17	0	17
2025	310	160	470
2030	518	607	1.124

Binnenlandse bestedingen (€ Mln) datacenters uit Flevoland per jaar, 2030

	Scenario 0: huidige sit- uatie	Scenario 1: reguleren	Scenario 2: faciliteren en sturen	Scenario 3: stimuleren
Bouw	3	37	106	226
Energiekosten	4	102	156	299
Facilitaire apparatuur (UPS, bekabeling, koeling)	3	44	88	165
Computerapparatuur	1	9	16	31
Installatie & onderhoud	2	118	143	280
Inhuur (operationeel)	3	29	67	124
TOTAAL	17	340	574	1.124

Directe binnenlandse werkgelegenheid (FTE) datacenters uit Flevoland

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	52	0	52
2025	109	0	109
2030	159	410	569
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	52	0	52
2025	474	0	474
2030	764	410	1.174
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	52	0	52
2025	657	0	657
2030	1.362	650	2.012

Indirecte binnenlandse bestedingen (€ Mln) Datacenters uit Flevoland (door toeleveranciers)

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	5	0	5
2025	13	51	64
2030	16	92	108
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	5	0	5
2025	70	51	121
2030	91	92	183
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	5	0	5
2025	99	51	150
2030	165	193	358

Indirecte binnenlandse werkgelegenheid (FTE) Datacenters uit Flevoland (bij toeleveranciers)

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	16	0	16
2025	35	600	635
2030	51	131	181
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	16	0	16
2025	151	600	751
2030	243	132	374
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	16	0	16
2025	209	900	1.109
2030	434	507	941

Geïnduceerde binnenlandse bestedingen (€ Mln) Datacenters uit Flevoland

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	3	0	3
2025	7	25	32
2030	8	46	54
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	3	0	3
2025	35	25	60
2030	45	46	91
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	3	0	3
2025	49	25	74
2030	82	96	178

Geïnduceerde binnenlandse werkgelegenheid (FTE) Datacenters uit Flevoland

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	8	0	8
2025	17	72	89
2030	25	65	90
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	8	0	8
2025	75	72	147
2030	121	65	186
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	8	0	8
2025	104	108	212
2030	216	139	354

Totale binnenlandse bestedingen (€ Mln) Datacenters uit Flevoland

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	25	0	25
2025	62	236	298
2030	76	426	502
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	25	0	25
2025	325	236	561
2030	423	426	848
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	25	0	25
2025	457	236	694
2030	765	896	1.661

Totale binnenlandse werkgelegenheid (FTE) Datacenters uit Flevoland

	Colocatie	Hyperscale	TOTAAL
<i>Scenario 1: laag</i>			
2021	76	0	76
2025	161	672	833
2030	234	605	840
<i>Scenario 2: midden</i>			
2021	76	0	76
2025	700	672	1.372
2030	1129	605	1.734
<i>Scenario 3: hoog</i>			
2021	76	0	76
2025	971	1.008	1.979
2030	2.012	1.296	3.308

Werkgelegenheid (FTE) datacenters uit Flevoland naar functie, exclusief inhuur in 2030

	Scenario 0: huidige situatie	Scenario 1: reguleren	Scenario 2: faciliteren en sturen	Scenario 3: stimuleren
Beveiliging	1	11	24	41
Facility engineers	22	212	455	781
IT technicians	4	41	88	151
Project managers	2	20	43	75
Site managers	3	31	67	114
Customer service (service delivery manager, help desk)	2	17	36	61
Front-office (Sales en marketing)	2	21	46	79
Back-office (HR, finance, directie, etc., behalve IT)	4	39	84	144
IT (eigen systemen)	3	31	68	116
Overig	3	24	53	90
Totaal	47	448	963	1.652



Contact:

Dialogic innovatie & interactie
Hooghiemstraplein 33-36
3514 AX Utrecht
Tel. +31 (0)30 215 05 80
www.dialogic.nl

Pb7 Research
De Goorn 5A
1648 JN De Goorn
Tel: +31 (0)6 57 58 51 56
www.pb7.nl

RAPPORT

Datacenters in Flevoland: Ruimtelijke analyse naar potentiële zoekgebieden

Concept rapport

Klant: Provincie Flevoland

Referentie: BI4204-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001

Status: S0/P01.01

Datum: 1 april 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Datacenters in Flevoland: Ruimtelijke analyse naar potentiële zoekgebieden

Sub titel: Concept rapport
Referentie: BI4204-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Status: P01.01/S0
Datum: 1 april 2022
Projectnaam: RS Datacenters Flevoland
Projectnummer: BI4204
Auteur(s): [REDACTED]

Opgesteld door: [REDACTED]

Gecontroleerd door: [REDACTED]

Datum: 31 maart 2022

Goedgekeurd door: [REDACTED]

Datum: 1 april 2022

Classificatie

Alleen voor intern gebruik

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

Samenvatting	1
Aanleiding	4
Inleidend	4
Uitgangspunten typen datacenters	4
Leeswijzer	5
1 Aanpak / methodiek	7
1.1 Vraagstelling	7
1.1.1 Deskstudie	8
1.1.2 Schetssessie	8
1.1.3 Inzicht in potentiële zoekgebieden en sturingsmogelijkheden	8
2 Uitkomsten lagenanalyse	9
2.1 Planologische laag	9
2.1.1 Beleid, restricties en voorwaarden	9
2.2 Technische laag	15
2.2.1 Vestigingseisen vanuit anders vestigings-/datacenterbeleid	15
2.2.2 Technische aspecten van/voor de sector	15
2.2.3 Risicobeperking	18
2.3 Kwalitatieve laag	22
2.4 Output deskstudie	31
2.5 Resultaten schetssessie / vervolgonderzoek	34
3 Potentiële zoekgebieden	38
3.1 Potentiële gebieden per type datacenter	38
3.2 Laag, midden en hoog scenario	39
3.3 Zoekgebieden en milieueffectrapportage (MER)	41
3.4 Sturingsinstrumenten	41
3.3 Fondsvorming	44
4 Aanbevelingen	46
Bijlagen	
Bijlagen	
Bijlage I Ruimte bedrijventerreinen (bron: IBIS)	
Bijlage II Relevante wetteksten Omgevingswet en Omgevingsbesluit	
Bijlage III Deskstudie	

Samenvatting

Het open, rechte landschap van Flevoland leent zich op het eerste gezicht goed voor de plaatsing van grootschalige elementen. Maar het landschap van Flevoland kent ook kwaliteiten die hiermee minder goed samengaan en geborgd dienen te worden. Kwaliteiten zoals verre zichten, landschapsstructuren, ecologie, landbouw en een kenmerkende verkavelingsstructuur. De Provincie Flevoland is in beeld bij de sector datacenters; enerzijds door de ligging en anderzijds door het beeld dat er voldoende ruimte is voor nieuwe ontwikkelingen. De provincie staat daarmee voor de vraag hoe om te gaan met het al dan niet faciliteren van deze sector.

Om antwoord te kunnen geven op deze vraag hebben Provinciale Staten door middel van het vaststellen van een startnotitie diverse thematische onderzoeken uitgezet die gedaan worden om meer informatie te krijgen die nodig is om een kadernota te kunnen maken. Ruimtelijke strategie/kwaliteit is één van de te onderzoeken aspecten.

Royal HaskoningDHV voerde het ruimtelijke onderzoek uit in de periode van 14 januari tot 1 april 2022. Hiervoor werd een analyse gedaan van drie 'lagen':

1. De planologische laag (o.a. bestaand beleid, bestemmingsplannen, verordeningen en dergelijke);
2. De technische laag (o.a. vestigingseisen van de sector maar ook zaken als koeling en netwerk);
3. De kwalitatieve laag (o.a. landschap, ecologie, hoofdstructuren, cultuurhistorie).

Ontwerpend onderzoek bracht vervolgens in beeld wat de (on)mogelijkheden zijn voor de vestiging van datacenters in Flevoland. In deze fase is een schetssessie georganiseerd met medewerkers van de provincie Flevoland en de projectleiders van de andere thematische onderzoeken.

Op basis van de uitkomsten van de planologische, technische en kwalitatieve analyse, de uitkomsten van de schetssessie met deskundigen en onze eigen expertise kwam Royal HaskoningDHV tot een aantal potentiële zoekgebieden voor de verschillende typen datacenters in de provincie Flevoland. Daarbij is ook gekeken naar milieuaspecten zoals natuur, landschap, geluid (b.v. met backupfaciliteiten door dieselgeneratoren niet geschikt voor plaatsing nabij woonwijken), bodem en archeologie. Deze analyse is zeker bruikbaar bij een eventuele locatieafweging voor een datacenterontwikkeling, al dan niet in de Milieueffectrapportage. De bestudeerde componenten zouden dan echter verder moeten worden uitgediept, en wellicht moeten andere (milieu)aspecten worden toegevoegd.

Daarbij is niet alleen gekeken naar verschillende ruimtelijke aspecten en milieuaspecten, maar ook naar koppelmansen, bijvoorbeeld wat geschikte locaties zijn om restwarmte daadwerkelijk uit te kunnen koppelen. Dit is zowel vanuit klimaat als vanuit financieel perspectief van de initiatiefnemer van belang: hoe meer warmte uitgekoppeld kan worden hoe minder koeling nodig is.

De potentiële zoekgebieden zeggen niets over de wenselijkheid van datacenters in de provincie Flevoland. Bij het bepalen van zoekgebieden voor het type colocaties is onderscheid gemaakt tussen colocaties met en zonder een latency-eis, omdat deze eis bepalend is voor de maximale afstand tot Amsterdam (30 kilometer).

Regionale datacenters

Dit type datacenters kan een plek krijgen bij de kernen waar bedrijventerreinen aanwezig zijn, danwel gepland zijn waarbij bestaande bedrijventerreinen de voorkeur hebben om extra uitbreiding van bedrijventerreinen te voorkomen. Een inventarisatie van de beschikbare vierkante meters op basis van een openbare bron (IBIS) wijst uit dat er ruimte beschikbaar is voor dit type datacenters.

Colocaties met latency-eis

Dit type datacenters zou een plek kunnen krijgen in het gebied waar nieuwbouw staat gepland tussen Almere Hout en de A27. Ook de noordzijde van de poort van de A27 richting Flevoland biedt mogelijk plek aan dit type datacenters, waarbij dan wel gezorgd moet worden voor een groene kwaliteitsimpuls om deze poort zo aantrekkelijker te maken.

Colocaties en Hyperscale

Een verdere vergroening van de zuidrand van Flevoland (tussen Almere Hout en Zeewolde) kan ruimte bieden aan een colocatie of hyperscale datacenter. Uitgangspunt is dat er groen bij komt. Ook dienen open verbindingen tussen polder en randmeer/ het oude land behouden te blijven. In deze open verbindingen is geen ruimte voor datacenters.

Aan de noordoostzijde van Lelystad is een uitbreiding voor woningen en bedrijvigheid gepland. Een colocatie of hyperscale zou hier deel kunnen uitmaken van de uitbreiding. Een datacenter op deze locatie moet de openheid van oostelijk Flevoland zo min mogelijk verder aantasten dan de geplande uitbreiding reeds doet.

De ontwikkeling van een datacenter in de Noordoostpolder, in het glastuinbouwgebied, kan ook een deel van de groenstructuur van de Noordoostpolder versterken. Tevens kan een slimme koppeling gemaakt worden tussen de warmte van het datacenter en de glastuinbouw.

Wanneer bovengenoemde zoekgebieden worden gekoppeld aan de drie scenario's (laag, midden en hoog), die zijn geformuleerd door de provincie Flevoland, dan zou voor het scenario 'laag' de ruimte op de bestaande bedrijventerreinen kunnen volstaan. Het scenario 'midden' kan ook grotendeels gebruik maken van de ruimte op bestaande en geplande bedrijventerreinen, wellicht is er beperkte uitbreiding nodig. Wanneer ruimte geboden moet worden voor het scenario 'hoog' dan is een uitbreiding aan de orde.

Sturingsmogelijkheden

Voor de vestiging van datacenters zouden welstandseisen in de welstandsnota's van gemeenten opgesteld moeten worden, zodat men ruimtelijke kwaliteit en toegevoegde waarde kan garanderen. De provincie kan geen welstandsnota vaststellen. Provincies hebben vaak wel een landschapsverordening of andere regels in de provinciale verordening waarmee wordt gestuurd op de ruimtelijke kwaliteit. Eisen die echt zien op het uiterlijk van een bouwwerk kan de provincie niet aan de gemeente doorleggen. Het vestigingsbeleid voor datacenters op bestaande bedrijventerreinen valt in principe, net als de welstandseisen, onder het bevoegde gezag van de gemeente.

Sturen op ontwikkelingen kan via het formuleren van beleid dat in meer of mindere mate met regels kan worden geborgd. De provincie heeft bijvoorbeeld de mogelijkheid om op het vestigingsbeleid van gemeenten te sturen. Er moet dan wel sprake zijn van regels die in het belang zijn van de provincie ('een provinciaal belang dienen'). Provinciale Staten kunnen in de provinciale verordening regels stellen die zij in het belang achten van de provincie. Dit kunnen instructieregels zijn die de gemeenten in acht moet nemen bij het vaststellen van bestemmingsplannen of het verlenen van omgevingsvergunningen in afwijking van het bestemmingsplan. De gemeenten moeten die regels in acht nemen bij vaststellen van bestemmingsplannen en bij het verlenen van een omgevingsvergunning in afwijking van het bestemmingsplan. Doen zij dat niet, dan kan de provincie ingrijpen en bereiken dat het bestemmingsplan niet in werking treedt. Ook het Rijk kan via het Besluit algemene regels omgevingsrecht (Barro) instructieregels opnemen die provincies en gemeenten op hun beurt in acht moeten nemen bij het vaststellen van verordeningen/bestemmingsplannen. Bij het sturen op vestigingsmogelijkheden van datacenters moet worden bedacht dat datacenters mogelijk een dienst zijn als bedoeld in de

Dienstenrichtlijn. Dit is nog niet uitgemaakt in jurisprudentie, zoals dat bij bijvoorbeeld detailhandel al wel is bepaald. Dat houdt in dat het sturen op vestigingsmogelijkheden kan worden aangemerkt als een beperking van een dienst, die vanuit de Dienstenrichtlijn wel gerechtvaardigd moet zijn. Dat is geen eenvoudige opgave, omdat er vanuit de Dienstenrichtlijn strenge (motiverings)eisen worden gesteld aan elke belemmering in nationale wet- of regelgeving, waaronder ook het Barro.

Wanneer een provincie graag een ontwikkeling mogelijk wil maken en als de provincie kan motiveren dat de ontwikkeling een provinciaal belang betreft, kan zij bijvoorbeeld een inpassingsplan vaststellen. Het inpassingsplan geeft dan het ruimtelijk kader voor ontwikkelingen en moet worden verwerkt in het bestemmingsplan. Daarbij moet wel goed worden gekeken of de provinciale regels passen bij alle relevante beleidsregels van de provincie.

Naast instrumenten om gewenst beleid te borgen, biedt de wetgeving ook diverse mogelijkheden om van een initiatiefnemer te verlangen dat er een bijdrage wordt voldaan waarmee het bestuursorgaan tot fondsvorming kan komen ten behoeve van ruimtelijke ontwikkelingen. Onder de Wet ruimtelijke ordening kan dit bijvoorbeeld door via de wettelijke kostenverhaalsregeling een bijdrage verplichten ten behoeve van bovenwijkse ontwikkelingen of door op grond van een privaatrechtelijke een financiële bijdrage overeen te komen. Met de Omgevingswet komt aanvullend op bovenstaande mogelijkheden de optie om een initiatiefnemer op basis van een omgevingsplan verplichten tot betaling van een financiële bijdrage voor ontwikkelingen van een gebied. Aan deze financiële bijdragen zijn, afhankelijk van het type overeenkomst, wel voorwaarden verbonden.

Aanbevelingen

Op basis van het onderzoek en onze ervaring in andere projecten bevelen wij aan niet alleen beleid(skeuzes) te maken voor één specifieke sector zoals datacenters maar bijvoorbeeld voor (kansrijke) economische sectoren met een grootschalige ruimtevraag. Dit voorkomt dat voor iedere (economische) sector apart beleid gemaakt wordt én dit voorkomt een wirwar aan beleid en regelgeving. Bovendien biedt het een betere mogelijkheid om integrale afwegingen te maken voor het gebruik van de fysieke ruimte en milieugebruiksruimte. Nog beter zou zijn integraal ruimtelijk-economisch beleid voor de hele provincie op te stellen.

Mocht de provincie besluiten tot uitbreiden van bedrijventerreinen, dan adviseren wij dit vorm te geven via een gebiedsontwikkeling. Dit biedt de mogelijkheid om integraal afwegingen te maken en koppelkansen optimaal te benutten, b.v. het uitkoppelen van restwarmte naar een nieuwe woonwijk en/of nieuw bedrijventerrein. Ook kunnen zo veel mogelijk functies een plek krijgen in de ontwikkeling waardoor optimaal multifunctioneel gebruik van de ruimte ontstaat (bijvoorbeeld combinatie met groen, recreatie, sport, wonen). Vaak is er bij een dergelijke aanpak sprake van samenwerking tussen diverse partners en overheidslagen waardoor ook het sturingsinstrumentarium optimaal kan worden ingezet om het beleid te borgen en tegenstrijdheid te voorkomen. Ten slotte is een gebiedsontwikkeling een goede basis voor verkrijgen van een financiële bijdrage van ontwikkelaar(s) voor ontwikkeling van een gebied. Er is zicht op welke ontwikkelingen in het gebied gerealiseerd (gaan) worden en dit geeft inzicht in welke kosten op initiatiefnemer(s) kunnen worden verhaald.

Aanleiding

Provinciale Staten van Flevoland gaven aan Gedeputeerde Staten de opdracht om een kaderdocument voor de vestiging van datacenters in Flevoland te maken. Hiervoor is op 9 juni 2021 door Provinciale Staten een startnotitie vastgesteld. In de startnotitie staan diverse onderzoeken die gedaan moeten worden om meer informatie te krijgen die nodig is om te komen tot een kadernota. Ruimtelijke strategie/kwaliteit is één van de te onderzoeken aspecten.

Royal HaskoningDHV heeft het onderzoek **Datacenters in Flevoland: Ruimtelijke analyse naar potentiële zoekgebieden** in opdracht van de provincie Flevoland uitgevoerd en is daarbij begeleid door een ambtelijke projectgroep van de provincie Flevoland. De opdracht bestaat uit twee hoofdonderdelen:

1. Een deskstudie gericht op ruimtelijk beleid (als bijlage III bijgevoegd);
2. Deze eindrapportage met zoekgebieden voor potentiële vestigingslocaties, bijbehorende afwegingen en sturingsmogelijkheden.

Deze twee onderdelen worden verder toegelicht in hoofdstuk 1 Aanpak / methodiek.

Inleidend

Ons landschap is continu in ontwikkeling. Woningbouwontwikkeling, natuurontwikkeling, infrastructuur, agrarische ontwikkeling, iedere tijdsgeslacht voegt zijn of haar eigen aspecten aan ons landschap toe. De huidige tijdsgeslacht vraagt om ruimte voor nieuwe ontwikkelingen zoals de energietransitie en datacenters. Datacenters worden vaak gezien als energieverbruikende en watervragende grote dozen in het landschap met weinig toegevoegde waarde. Daartegenover staat dat datacenters inmiddels een onmisbare schakel zijn geworden in de digitale infrastructuur, onze digitale maatschappij en ons functioneren. Uitval van een datacenter kan, uiteraard afhankelijk van het type en de functionaliteit, grote maatschappelijke gevolgen hebben en tot schade leiden.

Het open, rechte landschap van Flevoland leent zich op het eerste gezicht goed voor de plaatsing van grootschalige elementen. Maar het landschap van Flevoland kent ook kwaliteiten die hiermee minder goed samengaan en geborgd dienen te worden. Kwaliteiten zoals verre zichten, landschapsstructuren, ecologie, landbouw en een kenmerkende verkavelingsstructuur. De Provincie Flevoland is in beeld bij de sector datacenters door enerzijds de ligging en anderzijds het beeld dat er voldoende ruimte is voor nieuwe ontwikkelingen. De provincie staat daarmee voor de vraag hoe om te gaan met het al dan niet faciliteren van deze sector. Eén van de aspecten om mee te wegen bij het beantwoorden van die vraag is ruimtelijke kwaliteit. Dit onderzoek richt zich op het analyseren van deze aspecten en de ruimtelijke effecten van (typen) datacenters om zo te komen tot potentiële zoekgebieden voor deze sector.

Uitgangspunten typen datacenters

Voordat we overgaan naar het onderzoek willen we eerst ingaan op de diverse typen datacenters. Hoewel de sector vaak aangeduid wordt met 'datacenters' zit er namelijk aanzienlijk verschil in de verschillende typen datacenters wat betreft ruimtebeslag, water- en stroomverbruik en benodigde koeling. In dit onderzoek onderscheiden wij drie typen datacenters:

1. Hyperscale datacenters;
2. Colocatie of multi-tenant datacenters;
3. Regionale datacenters.

Hierna volgt per type een nadere omschrijving.

1. Hyperscale datacenters

Deze datacenters zijn zeer groot, veelal 10 hectare of meer en kennen een groot stroomverbruik (> 70 MW) en zijn single tenant (een gebruiker) dus voor eigen gebruik bijvoorbeeld van een grote speler in ICT. De grondprijs is door het ruimtegebruik vaak een factor, aanwezigheid van een ICT/datacentermilieu meestal niet. De aansluiting op het data(glasvezel)net met voldoende up- en download snelheid is essentieel. De latency (responstijd/vertraging) van het datanet is van belang maar luistert minder nauw waardoor de afstand tot het internationale internet exchange punt (bv. AMS-IX of DE-CIX) groter kan zijn. In steeds mindere mate is een directe (nabijheid opwekking, hoofdnet, aanlanding wind op zee) en redundante stroomvoorziening (dubbele stroomtoevoer) nodig omdat er noodstroom aanwezig is in de datacenters zelf. Wereldwijd zijn er circa 400 Hyperscales waarvan maar een klein deel in Europa. Gedacht kan worden aan bedrijven als Microsoft, Apple, Google, Amazone/AWS, IBM, Twitter, Facebook, Yahoo, LinkedIn, Ebay, Oracle, Salesforce, Baidu en Tencent. De twee laatstgenoemde Chinese bedrijven hebben nog geen eigen datacenters in Europa. In Nederland zijn Google (vestiging in Eemshaven en grondbezit in Middenmeer) en Microsoft (Middenmeer) aanwezig.

2. Colocatie of multi-tenant

Deze datacenters zijn middelgroot tot groot (1 - 10 hectare), met een middelgroot stroomverbruik (5 – 70 MW), en multi-tenant (meerdere klanten). Er is een trend zichtbaar waarbij deze datacenters tegenwoordig vaak groter zijn met een stroomverbruik van 40-60 MW verdeeld over meerdere gebouwen. Vaak zijn er diverse niveaus van service, beheer, beveiliging en dergelijke mogelijk. Deze datacenters zijn vrijwel zonder uitzondering gevestigd in een grootstedelijke omgeving, in nabijheid van vele klanten, ICT-service bedrijven en vaak geclusterd bij elkaar. De nabijheid van de stedelijke omgeving biedt aanknopingspunten voor warmtelevering. Vanzelfsprekend is voor bijvoorbeeld financiële data de aantakking op het data(glasvezel)net met voldoende up- en download snelheid cruciaal maar ook eisen ten aanzien van de nabijheid van een internationaal internet exchange punt (AMS-IX: internetknooppunten voor het de uitwisseling van internetverkeer) zijn hoog. Afstanden van minder dan 10 km naar de belangrijkste 'peer' datacenters verlagen de kosten van onderlinge verbindingen aanzienlijk en verlaagt de latency. Dit zorgt daarmee voor klontereffecten. Men gaat nieuwe datacenters in elkaars nabijheid bouwen. Voor sommige klanten geldt een latency kleiner dan 1 milliseconde. De grote meerderheid (> 60%) van multi-tenant datacenters in Nederland is gevestigd in de regio Amsterdam geclusterd op de locaties Watergraafmeer, Westelijk Havengebied, Amsterdam Science Park, Zuid-Oost en Schiphol Rijk.

3. Regionale datacenters

Deze datacenters zijn klein tot middelgroot (0,5 – 1 hectare), hebben een gering stroomverbruik (< 5 MW) en kennen meerdere zakelijke gebruikers uit de regio dus een klein verzorgingsgebied. Vaak zijn ook hier meerdere vormen van service en beheer mogelijk, maar ook specialisatie komt voor. Aantakking op een snel datanetwerk, betrouwbaar stroomnet en aansluiting in de middenspanningsring is nodig, maar de specificaties zijn minder complex. Een energienet is opgebouwd uit Middenspanningskabels (10 kV of 20 kV). Elke grote klantaansluiting of voedingspunt krijgt van twee kanten voeding. Door de Middenspanningskabels in een ring te leggen en hierin de voedingspunten en grote afnemers op te nemen, creëer je in feite een situatie dat je altijd, via een andere route, de stroom om kunt leiden binnen deze ring. In heel Nederland komen dergelijke regionale datacenters voor, te meer daar steeds meer organisaties afhankelijk zijn van internet/online dienstverlening en hun kritische bedrijfsprocessen laten draaien bij (externe) datacenters. Meestal zijn de regionale datacenters gelegen in (kleine) steden of regionale centra op reguliere bedrijventerreinen.

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 leest u de vraagstelling en de gevolgde methodiek/aanpak om antwoord te geven op de gestelde vraag. Hoofdstuk 2 beschrijft de uitkomsten van de analyses van de planologische, technische en

kwalitatieve lagen. Een groot deel van de beleidsanalyse is gedaan in de planologische laag, deze is uitgebreid verwoord in de deskstudie. In dit rapport is een samenvatting opgenomen onder paragraaf 2.1, de volledige deskstudie is als bijlage I bijgevoegd. Hoofdstuk 3 beschrijft welke mogelijkheden we zien voor de vestiging van datacenters in Flevoland vanuit ruimtelijk oogpunt door het aanwijzen van potentiële zoekgebieden voor (typen) datacenters. Hierbij baseren wij ons op de uitkomsten van de planologische, technische en kwalitatieve analyse, de uitkomsten van de schetssessie met deskundigen en onze eigen deskundigheid. Wij doen met deze potentiële zoekgebieden geen uitspraak over de wenselijkheid van datacenters in de provincie Flevoland. Ook staan we in dit hoofdstuk stil bij MER-aspecten in relatie tot locatieafweging en geven we informatie over sturingsmogelijkheden om beleid te borgen en over fondsvorming. Wij sluiten het rapport af met een aantal aanbevelingen in hoofdstuk 4.

1 Aanpak / methodiek

1.1 Vraagstelling

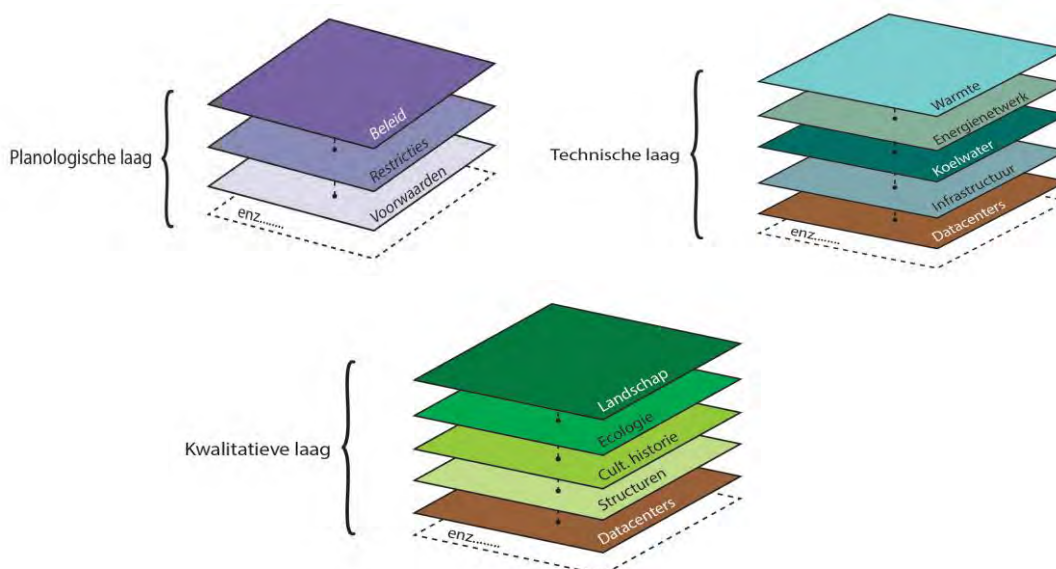
Uw vraag is uiteen te zetten in drie aspecten:

1. Een Deskstudie – een analyse/inventarisatie van vestigingsbeleid en -regels wat betreft:
 - Relevant beleid (en regels) van Europa, Rijk, MRA, provincie Flevoland en Flevolandse gemeenten omtrent datacenters;
 - Voorbeelden van beleid voor datacenters bij andere overheden (provincies, gemeenten en waterschappen);
2. Een vertaling van de resultaten van de deskstudie naar een concrete kaart met kansen en bedreigingen;
3. Mogelijke zoekgebieden voor vestiging van datacenters en randvoorwaarden.

Naast deze hoofdvragen, stelt u tevens een aantal meer randvoorwaardelijke en praktische vragen:

1. Kan gestuurd worden op voorkeursoptie(s) met bijvoorbeeld het ruimtelijk instrumentarium?
2. Wat is de mogelijkheid voor fondsvorming? Wat is daarvoor nodig?
3. Indien een of meerdere voorkeursoptie(s) beMERd moet(en) worden, dan dienen de benodigde afwegingen gebruikt te kunnen worden voor een eventueel benodigd MER en aanpassing van het provinciale omgevingsbeleid.

Wij beantwoorden uw vragen door middel van ontwerpend onderzoek met een lagenbenadering. Deze lagenbenadering legt de ruimte uiteen in drie lagen (de planologische laag, de technische laag en de kwalitatieve laag). Ontwerpend onderzoek houdt in dat al tekenend/ontwerpend een brede analyse wordt gedaan. Deze analyse is daarna input om te kijken welke mogelijkheden en onmogelijkheden er zijn voor vestigingslocaties voor datacenters. Ontwerpend onderzoek zorgt voor een continu iteratief en gezamenlijk proces tussen analyse, techniek en landschap.



1.1.1 Deskstudie

De deskstudie vormt de eerste analyse van drie lagen: de planologische laag, de technische laag en de kwalitatieve laag. Deze wordt deels uitgewerkt in tekst (met name de planologische laag) en deels in kaarten. Het tekstuele deel van de deskstudie is bijgevoegd als bijlage III, de kaarten zijn verwerkt in dit rapport.

1.1.2 Schetssessie

Vanuit de deskstudie worden de verschillende thema's in kaart gebracht. Denk hierbij aan: natuur, energienetwerken, archeologie, aanvliegroutes vliegveld, energienetwerk en cultuurhistorie. Deze kaarten worden vervolgens op elkaar gelegd. Dit geeft inzicht in de gebieden waar veel en waar minder belemmeringen lijken te zijn. De 'kansrijkheid' van de locaties wordt in deze fase bepaald door het *aantal* beperkingen dat er op die locatie geldt, niet door de *aard* van de beperkingen.

Ontwerpend onderzoek brengt vervolgens in beeld wat de (on)mogelijkheden zijn voor de vestiging van datacenters in Flevoland en biedt een stevige basis en heldere onderbouwing voor potentiële zoekgebieden voor datacenters. Ook een schetssessie met medewerkers van de provincie Flevoland en de projectleiders van de andere thematische onderzoeken maakt deel uit van dit ontwerpend onderzoek. De schetssessie staat vooral in het teken van ophalen: vanuit de deskundigheid van de deelnemers brengen we de opgaven, kansen en dilemma's in het gebied beter in beeld. Dit doen we door deelnemers uit te dagen het vraagstuk van verschillende kanten te benaderen (out of the box denken). Tijdens de sessie wordt meteen op kaart geschetst wat er besproken wordt zodat effecten zichtbaar worden wat mogelijk weer nieuwe inzichten geeft.

1.1.3 Inzicht in potentiële zoekgebieden en sturingsmogelijkheden

Het resultaat van deze sessie is inzicht in kansen en bedreigingen weergegeven op kaart en in tekst. De deskstudie, de kaartlagen en uitkomsten van de schetssessie vormen de basis en onderbouwing voor zoekgebieden waarbinnen vanuit ruimtelijk oogpunt vestiging van (typen) datacenters mogelijk is. Voor de volledigheid merken wij op dat wij hiermee geen uitspraak doen over de wenselijkheid van datacenters. Besluitvorming over potentiële zoekgebieden is aan de overheden.

Ook beschrijven wij welke mogelijkheden er zijn gewenst beleid te borgen en de mogelijkheden om van een initiatiefnemer te verlangen dat er een bijdrage wordt voldaan waarmee het bestuursorgaan tot fondsvorming kan komen ten behoeve van ruimtelijke ontwikkelingen.

2 Uitkomsten lagenanalyse

2.1 Planologische laag

De planologische laag is volledig behandeld in de deskstudie. Op vier niveaus (nationaal, provinciaal/regionaal, lokaal en Europees) is onderzocht welk beleid er al is met betrekking tot datacenters of welk beleid er is dat niet per se is gericht op datacenters, maar wel op vergelijkbare bedrijvigheid. De studie heeft ook het algemene beleid op elk niveau onderzocht en nagegaan met welke principes, regels en ambities rekening moet worden gehouden in deze datacenterstrategie. De belangrijkste resultaten van deze deskstudie, die ook deels technisch en kwalitatief van aard zijn, zijn hieronder weergegeven.

2.1.1 Beleid, restricties en voorwaarden

Rijksbeleid

Algemeen

In het Rijksbeleid wordt tot op heden weinig ingegaan op datacenterontwikkelingen of andere grootschalige ontwikkelingen. De Nationale omgevingsvisie bijvoorbeeld, die in 2020 is vastgesteld, beschrijft in beperkte mate de Rijksvisie en -strategie rond datacenters, waarbij met name wordt gefocust op hyperconnectiviteit (een zeer hoge verbondenheid tussen servers en daardoor het vermogen om data zeer snel te verwerken) en hyperscale datacenters. De NOVI gaat overigens wel in op het vestigingsbeleid van datacenters. Wat betreft de verantwoordelijkheid rond het vestigingsbeleid van datacenters, verwijst het NOVI naar de lagere overheden, die immers ook al verantwoordelijk zijn voor het regionale vestigingsbeleid van bedrijven. Bovendien worden op lokaalniveau de bestemmingsplannen opgesteld die de vestiging van datacenters wel of niet mogelijk maken. Ten slotte wordt in de NOVI gebieden aan de randen van Nederland, zoals op de bestaande locaties Eemshaven en Middenmeer, aangewezen die als kansrijk voor de vestiging van hyperscale datacenters worden gezien, omdat daar veel aanbod is van (hernieuwbare) elektriciteit, aansluiting op het elektriciteitsnetwerk kan worden geboden en ruimte minder schaars is. Voor wat betreft colocaties wordt gezegd dat de inzet van het Rijk gericht is op het verkennen van de mogelijkheden om colocatie in de MRA te faciliteren voor de datacenters die hyperconnectiviteit als belangrijke vestigingsvoorwaarde hebben. Voor deze colocatie datacenters zijn regionale verkenningen van ontwikkelingen richting Almere en Zuid-Holland logische vervolgstappen.

Het regeerakkoord Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst, dat in december 2021 is vastgesteld tussen VVD, D66, CDA en ChristenUnie, gaat eveneens enkel in op de hyperscale datacentervariant. In dit akkoord komt wordt deze variant geduid als: 'De hyperscale datacentra legt een onevenredig groot beslag op de beschikbare duurzame energie in verhouding tot de maatschappelijke en/of economische meerwaarde.' Er wordt niet aangegeven waar deze conclusie op is gebaseerd. Het Rijk kiest ervoor om de landelijke regie en de toelatingscriteria bij de vergunningverlening van datacenters aan te scherpen. Als uitwerking hiervan, is in februari jongstleden een voorbereidingsbesluit omtrent hyperscale datacenters vastgesteld. Door dit voorbereidingsbesluit kunnen bouwaanvragen voor hyperscale datacenters die na de inwerkingtreding van dit voorbereidingsbesluit worden ingediend, niet worden ingewilligd. De duur van dit besluit is 9 maanden.

In ander beleid, zoals het Barro en het Rarro, wordt niet specifiek ingegaan op datacenters. Hiervoor zijn dan ook geen regels opgesteld.

Gericht op datacenters/vergelijkbare bedrijvigheid

De Ruimtelijke Strategie Datacenters heeft een andere blik op datacenters. De vijf grote steden, vijf provincies en vier economic boards hebben in samenwerking met het Rijk in het Uitvoeringsprogramma van REOS het belang benadrukt om de internationale concurrentiekracht van het economisch kerngebied van Nederland verder te versterken. Hierbij wordt een 'adequate digitale infrastructuur' gezien als een

belangrijke randvoorwaarde en is zodoende als actie opgenomen in het Uitvoeringsprogramma. Om de concurrentiekracht van Nederland te versterken en digitaal koploper van Europa te worden zal Nederland de datacenter hub moeten behouden, laten groeien en (op een nieuwe wijze) moeten faciliteren. Daarom is een ruimtelijke strategie opgesteld met een routekaart voor de ontwikkeling van datacenters in Nederland tot 2030. De routekaart bestaat uit tien stappen om de verwachte groei van datacenters te faciliteren in deze periode.

Op hoofdlijnen kunnen datacenters volgens de Ruimtelijke Strategie Datacenters, worden gevestigd waar:

1. op een duurzame manier in de energievraag kan worden voorzien via huidige of toekomstige energienetwerken. Dat vraagt om goede afstemming van vraag en aanbod;
2. de levering van restwarmte aan warmtenetwerken bij voorkeur mogelijk is aan het stedelijk gebied (onder de Warmtewet 2.0 wordt voor het benutten van restwarmte het ophaalrecht geïntroduceerd voor warmtebedrijven om restwarmte tegen uitkoppelkosten op te halen)
3. voldaan kan worden aan de eisen die marktpartijen stellen aan digitale connectiviteit.

In de Nederlandse digitaliseringsstrategie komt de ambitie naar voren om van Nederland digitaal koploper te maken in Europa. Volgens de strategie is de aanwezigheid van datacenter hiervoor van groot belang. Dit wordt echter gedeeltelijk tegengesproken door een onderzoek van Buck Consultants Internationaal, dat stelt dat vanuit de Nederlandse gebruiker gezien er geen behoefte is voor verdere groei van de Nederlandse datacentermarkt, mits er op Europees niveau voldoende groei is.

Provinciaal/regionaal beleid

Algemeen

Opvallend is dat algemeen ruimtelijk provinciaal/regionaal beleid, net zoals op nationaal niveau, weinig handvatten of kaders geeft voor de vestiging van datacenters. In de provinciale omgevingsverordening wordt niet specifiek ingegaan op datacenters en/of andere grootschalige (bedrijfs)ontwikkelingen. Het voor de provincie leidende visiedocument, de omgevingsvisie FlevolandStraks (vastgesteld eind 2017), heeft bijvoorbeeld niets opgenomen met betrekking tot datacenters. Ook het omgevingsprogramma gaat niet in op datacenters, maar heeft wel een visie op grootschalige ontwikkelingen, waaronder bepaalde typen datacenters, zoals de hyperscale datacenters, wel onder gerekend kunnen worden. Over deze grootschalige ontwikkelingen wordt gezegd dat “de provincie deze deels zelf ter hand wil nemen, samen met partners. Bovendien is de provincie bereid ruimte te reserveren voor functies waarvoor in omliggende regio’s onvoldoende ruimte is. Voorwaarde hiervoor is dat er sprake is van een evenwichtige ontwikkeling.” Er wordt niet nader geduid wat een evenwichtige ontwikkeling is en welk afwegingskader hiervoor geldt. Met betrekking tot locatiebeleid wordt gesteld dat “het locatiebeleid voor het stedelijk gebied is gericht op een voldoende gedifferentieerd aanbod van werklocaties in Flevoland, zodat er voor ieder bedrijf en instelling een geschikte locatie gevonden kan worden. Daarbij moeten zowel kwantiteit als kwaliteit zodanig zijn dat het aansluit bij de regionale vraag en een optimale bijdrage levert aan de vitaliteit van steden en dorpen.” Ook hier wordt geen duiding gegeven aan wat die optimale bijdrage dan is. Verder wordt ook ingegaan op de rol van de provincie in locatiebeleid, waarbij een faciliterende, ondersteunende, gebiedsvertegenwoordigende en regisserende rol wat betreft werklocaties wordt genoemd. Ook wordt voor nieuwe stedelijke ontwikkelingen wordt zoveel mogelijk aansluiting gezocht in- en aansluitend aan stedelijk gebied (bundelingsbeleid/verstedelijkingsbeleid).

Thematisch

In een aantal thematische beleidsdocumenten wordt het onderwerp datacenters of andere vergelijkbare onderwerpen (grootschalige bedrijvigheid/verdozing) besproken. Het programma Landschap van de Toekomst bijvoorbeeld gaat in op datacenters. Het programma haalt aan dat er bij “ontwikkelingen die snel gaan en snel in omvang toenemen, niet altijd aandacht is voor de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. Er komen steeds grotere distributiecentra en datacenters. Dat noemen we ook wel de ‘verdozing’ van het

landschap. Door deze ontwikkelingen vervagen de oorspronkelijke overgangen tussen stad en landelijk gebied. Waar je eerder panorama's op de polder zag, staan nu anonieme bedrijfshallen. Ze zijn ongekend groot en van matige ruimtelijke kwaliteit." Verder wordt binnen het thema stad-landrelaties gesteld dat grootschalige ontwikkelingen als woningbouw, nieuwe bedrijventerreinen en datacenters niet uit over het landschap uitgesmeerd zouden moeten worden. "Wees zorgvuldig in de locatiekeuze als basis voor een goede ruimtelijke kwaliteit. Bundel en combineer met bestaand stedelijk gebied en andere ruimtelijke opgaven in de stadsranden. Concentreer opgaven in hybride gebieden waar al actief wordt gewerkt aan een hoge ruimtelijke kwaliteit. Zodat we waardevol (open) landschap kunnen sparen."

In het Erfgoedprogramma Flevoland en het Omgevingsprogramma Mobiliteit en Ruimte wordt niet ingegaan op datacenters. Wel bevatten deze nota's uitgangspunten die gevolgen hebben voor het vestigingsbeleid van datacenters. Zo geeft het Erfgoedprogramma Flevoland in de cultuurhistorische waardenkaart kwaliteiten die essentieel zijn voor 'Het Verhaal van Flevoland'. Hierbij gaat het om gebouwd erfgoed, cultuurlandschap, archeologie en aardkundige waarden. De uitgangspunten vanuit deze programma's komen terug in de provinciale omgevingsverordening. In Flevoland, Strategische Verkenning, is een duurzame omgang met het ruimtebeslag, het energieverbruik en de uitstoot een relevant uitgangspunt.

Het waterprogramma Flevoland gaat niet specifiek in op datacenters. Er worden echter wel enkele uitgangspunten benoemd die betrekking hebben op datacenters. Allereerst wordt in het programma gesteld dat nieuwe ontwikkelingen veelal consequenties hebben op verschillende wateronderwerpen. Deze wateronderwerpen kunnen in de toekomst door nieuwe ontwikkelingen in het geding komen: "Op termijn kan niet alles meer overal." Dit betekent dat ontwikkelkeuzes beter afgewogen moeten worden. In het programma wordt ook de verwachting gewekt dat in de toekomst een groter beroep op de eigen verantwoordelijk van burgers en (agrarische) ondernemers kan worden gedaan.

De RES 1.0 besteedt aandacht aan datacenters. Allereerst wordt, in het kader van verdeling van warmte tussen regio's, gesteld dat de komst van een groot datacenter naar Flevoland mogelijk kan leiden tot een restwarmtebron van zodanige omvang dat die benut kan worden in de regio's Flevoland en Noord-Veluwe. Ook wordt in de RES het belang benadrukt van het klaarmaken van de infrastructuur (energie en internet) voor de komst van datacenters. Datacenters kunnen namelijk de energiebehoefte van de provincie flink opstuwen. Daarnaast wordt specifiek ingegaan op de verkenning voor het ontwikkelen van datacenters in de omgeving van Almere en Zeewolde, dit in lijn met de ruimtelijk-economische ontwikkelstrategie (REOS) van het Rijk. Dit wordt gepropageerd door de Metropoolregio Amsterdam. "Met als belangrijkste argumenten: de goede infrastructuur (energie en internet), de nabijheid van warmtevraagclusters (Almere) waar de restwarmte naartoe kan, de relatief lage grondprijzen en de nabijheid van Amsterdam als dataknooppunt. De regio moet zich nog uitspreken over de vraag of het wenselijk is om datacenters en andere grootgebruikers van elektriciteit in de provincie te huisvesten. Het effect op de energie-infrastructuur voor Flevoland moet hierin betrokken worden."

De Bossenstrategie Flevoland gaat niet specifiek in op datacenters. Wel blijkt uit deze strategie dat het voorkomen van een verdere afname van het bosareaal een opgave is, die tevens is opgenomen in de Wet natuurbescherming. Dit betekent dat binnen een aantal bosrijke gebieden in de provincie het niet mogelijk is om datacenters te vestigen.

Ten slotte komt uit het Actieplan Biodiversiteit naar voren dat bedrijven ook verantwoordelijkheid zouden moeten nemen in de instandhouding van de biodiversiteit. Met betrekking tot datacenters komen hieruit geen specifieke handvatten of kaders naar voren.

Gericht op datacenters/vergelijkbare bedrijvigheid

Beleid gericht op datacenters en/of (vergelijkbare) bedrijvigheid bestaat op provinciaal/regionaal niveau uit de Verstedelijkingsstrategie MRA, MRA-brede Strategie Datacenters en de RO Visie Werklocaties Flevoland. Bij laatstgenoemde dient vermeld te worden dat deze in 2015 opgesteld is en nu zeven jaar later niet geheel actueel meer is.

De MRA-brede strategie datacenters toont een onderzoek naar een aantal relevante aspecten omtrent het realiseren van datacenters, zoals de marktvraag, het marktaanbod, het belang van groeimogelijkheden voor de datacenterindustrie, de vestigingsmogelijkheden binnen de MRA-regio (concentratie versus spreiding) en de accommodatiestrategie. Uit het rapport volgt dat tegenover een marktvraag (groei-scenario) van 150 hectare hyperconnectiviteit tot 2030, een aanbod staat van 45 hectare op dit moment. Verder wordt gesteld dat het aanbod van hyperconnectiviteit van belang is voor behoud van de MRA-positie als internationaal leidend cluster. De regio (of Nederland) heeft een vierde connectiviteitshub nodig in de wetenschap dat de huidige hyperconnectiviteitshubs onvoldoende capaciteit in zowel MVA als hectares bieden om te kunnen voldoen aan de marktvraag. Daarnaast is in het rapport geconstateerd dat er binnen de regio onvoldoende vestigingsmogelijkheden beschikbaar zijn om de groei van de datacenterindustrie op te vangen.

Samen met het Rijk wordt door de Metropoolregio Amsterdam gewerkt aan een verstedelijkingsstrategie. Dit dient de ambitie van de MRA om zich toekomstbestendig en evenwichtig te ontwikkelen tot een internationale topregio met een hoge leefkwaliteit. Datacenters is ook een van de besproken onderwerpen in deze (concept)strategie. In lijn met de NOVI gaat binnen de MRA voor hyperscale datacenters ook de voorkeur uit naar locaties aan de randen van Nederland. Voor andere datacenters ziet de MRA mogelijkheden voor vestiging binnen eigen grondgebied. Hierin worden specifieke voorwaarden voor vestiging al benoemd, zoals energievoorziening en het gebruiken/lozen van water. De MRA vindt bijvoorbeeld dat water meer sturend zou moeten zijn voor situering van functies die veel water nodig hebben, zoals datacenters. Tevens wordt aandacht besteed aan de opgaven die volgen uit de toenemende druk op het energienet en de toenemende energiebehoefte. Zo worden voorbereidingen gestart voor een nieuw onderstation dat de groei van Almere en de toename in de opwekking van duurzame energie in de Flevopolder ondersteunt en dat ook de vestiging van een hyperconnectiviteitshub voor datacenters kan faciliteren. Met dat nieuwe onderstation en andere investeringsplannen van de netbeheerders zijn tot 2030 geen knelpunten te verwachten. In de MRA komt de noodzaak om toe te werken naar een andere opbouw van het energiesysteem en de bijbehorende ruimtelijke en governance consequenties aan bod. Betere samenwerking tussen overheid, producenten, netbeheerders en energievragers is hiervoor van belang. Tenslotte is Oosterwold (grondgebied van Almere en Zeewolde) aangewezen als zoekgebied voor datacenters die gebruik willen maken van hyperconnectiviteit, om extra digitale snelheid te kunnen bieden.

De RO Visie Werklocaties gaat niet specifiek in op datacenters, maar gaat wel in op vergelijkbare (bedrijfs)ontwikkelingen, waaruit handvatten voor datacenters geput kunnen worden. Zo wordt allereerst gesteld dat er een toekomstig overschot aan bedrijventerreinen zal zijn. Bij nieuwe ontwikkelingen is daarom de Ladder voor duurzame Verstedelijking van belang. Dit komt er uiteindelijk op neer dat bij het realiseren van een datacenter op een bestaand bedrijventerrein, onderbouwing op basis van de Ladder niet nodig is. In het geval dat een locatie ligt in bijvoorbeeld agrarisch gebied is dit wel nodig. Verder wordt de ambitie geuit om, zeker in het kader van regionale afspraken, meer ruimte te bieden aan zware bedrijvigheid en deze bedrijven te clusteren. Een aantal datacentervarianten wordt mogelijk gecategoriseerd onder zware bedrijvigheid. Verder wordt ook hier, net zoals in de NOVI gesteld dat "de opgave per gemeente en regio verder geconcretiseerd zal worden in een gemeentelijke structuurvisies werklocaties of een Gemeentelijke Visie op het Vestigingsbeleid en conform de ladder van duurzame verstedelijking in regionale afstemming met gemeenten in de omringende, relevante marktregio." Onduidelijk is of dit ook specifiek geldt voor datacenters.

Lokaal beleid

Algemeen

In de lokale structuur- en omgevingsvisies wordt door geen enkele gemeente specifiek beleid gevoerd met betrekking tot datacenters. Ook beleid over andere vergelijkbare, grootschalige bedrijvigheid komt slechts minimaal voor. Op basis van deze visies kan daarom moeilijk een conclusie worden getrokken over het gemeentelijk standpunt ten aanzien van het vestigen van datacenters.

Wel komt uit de gemeentelijke ambities, met name de ambities die gericht zijn landschap en groen, naar voren dat de meeste gemeenten veel waarde hechten aan de identiteit van het landschap en ruimtelijke kwaliteit. De bestaande structuren moeten zoveel mogelijk intact blijven. Een aantal gemeenten vindt mogelijk het realiseren van een datacenter een bedreiging op deze structuren. Verder valt op dat voor een groot deel van de ogenschijnlijk beschikbare grond in de visie al een invulling is gegeven. Het vestigen van een datacenter zal dus mogelijk niet binnen deze visie passen dan wel ten koste gaan van andere voorziene ontwikkelingen. In de visies van een tweetal gemeenten, Almere en Lelystad, wordt echter wel gestuurd op het ontwikkelen van nieuwe werklocaties. Dit wordt nader uitgewerkt in de geformuleerde beleidsvisies werklocaties.

Gericht op werklocaties

De structuurvisie locatiebeleid Lelystad geeft duidelijkheid over de beoogde richting die de gemeente Lelystad voor de lange termijn heeft met betrekking tot de werklocaties, de randvoorwaarden die daarbij gesteld worden en de toekomstige opgaven die verwacht worden. Een van de uitgangspunten is dat er voldoende aanbod aan werklocaties voor de kansrijke sectoren (industrieellogistiek) moet zijn. Een ander uitgangspunt is het tegengaan en voorkomen van overaanbod en leegstand van werklocaties door regionale afstemming, inzetten op beperking van de herstructureringsopgave en deze zo mogelijk aan de markt over te laten en om duurzaamheid op werklocaties te bevorderen.

De visie werklocaties van Almere schetst de ambitie om te ontwikkelen als een vitale stad met voldoende werk voor alle bewoners van binnen en buiten Almere. Dit, met krachtige economische activiteiten in de stad en een duidelijke positie in de Noordelijke Randstad. Hieruit komt niet specifiek de ambitie voor realisatie van datacenters naar voren. Bovendien worden de verschillende werklocaties binnen Almere in kaart gebracht, die een beeld geven van het profiel van en de ruimte op de bestaande bedrijventerreinen.

De structuurvisie Werklocaties Zeewolde is een concretisering van de gemeentelijke Structuurvisie 2022 ten aanzien van bedrijventerreinen en kantorenlocaties (formele werklocaties). Hoofdconclusie van deze structuurvisie is dat een verdere uitbreiding van formele werklocaties als bedrijventerreinen en kantoorlocaties in Zeewolde naast het bestaande aanbod -zeker op de middellange termijn - voor de ontwikkeling van de werkgelegenheid in Zeewolde niet noodzakelijk is. Hieruit blijkt dus niet per se de behoefte aan de vestiging van datacenters of andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid. Deze visie gaat ook niet in op datacenters.

De Visie Werklocaties Noordelijk Flevoland is door de gemeenten Noordoostpolder en Urk gezamenlijk opgesteld. Deze Visie is gericht op het beleid op formele bedrijventerreinen in Noordelijk Flevoland. Er wordt niet specifiek ingegaan op datacenters. In deze Visie Werklocaties worden ambities en beleid op de bedrijfslocaties verder uitgewerkt zodat Noordelijk Flevoland de komende jaren economisch kan groeien, kansen kan pakken en bedrijven bovenal de ruimte kan geven. Hierbij wordt een aantal uitgangspunten gegeven. Een van deze uitgangspunten is dat Noordelijk Flevoland zich wil versterken op het gebied van Agrofood, Composieten, Maritiem en Visserij. Een ander uitgangspunt is dat ruimte wordt geboden aan lokaal gebonden bedrijven. Het realiseren van datacenters valt niet onder deze uitgangspunten.

Europees beleid

Op dit moment is er nog weinig Europese regelgeving omtrent het vestigen van datacenters. De regelgeving die er is, is meestal gericht op de randvoorwaarden van de vestiging van datacenters, die bijvoorbeeld inspelen op de duurzaamheidsaspecten. Verder bestaat er geen strategie waarin tussen landen onderling afspraken zijn gemaakt en waar bijvoorbeeld kansrijke locaties zijn aangewezen. Gezien de veelal internationale schaal van de sector en de impact van met name hyperscale datacenters zou je dit wel mogen verwachten.

Conclusie

Beleid en regelgeving op nationaal niveau heeft beperkte aandacht voor datacenters en tevens een beperkte visie op datacenters, hoewel het met het regeerakkoord en het voorbereidingbesluit een meer actueel thema is geworden. In het Rijksbeleid wordt eigenlijk alleen wordt gesproken over hyperscale datacenters, andere typen worden niet genoemd. Het beleid op Rijksniveau is niet eenduidig, daar waar in het regeerakkoord en de NOVI datacenters worden geduid als grote dozen die onevenredig veel ruimte in beslag nemen, benadrukt de Ruimtelijke Strategie Datacenters het economisch en digitaal belang en de concurrentiepositie van Nederland in de digitale industrie. Qua vestigingsbeleid heeft het Rijk tot op heden weinig tot geen kaders gegeven, zij legt dit neer bij lokale overheden. Hier lijkt met het voorbereidingsbesluit een kentering in te komen.

Op provinciaal en regionaal niveau is meer aandacht voor grootschalige ontwikkelingen. Vooral in het thematisch beleid wordt dit gevonden. Concrete doorwerking van dit beleid is echter vrijwel niet geregeld in regelgeving en afwegingskader. De provinciale RO Visie Werklocaties gaat niet specifiek in op datacenters.

Ook vanuit deze visie ligt de concretisering van vestigingsbeleid in de (structuur- en omgevings)visies op het niveau van gemeenten. Wel hebben Provinciale Staten van Flevoland door middel van een amendement op de startnotitie besloten dat gedurende de periode dat er nog geen datacenterstrategie is vastgesteld, er geen medewerking wordt verleend aan nieuwe datacenters. Het gaat om datacenters die niet in de nu geldende bestemmingsplannen passen en/of waarvoor nog geen planologische procedure loopt.

In de gemeentelijke omgevings- en structuurvisies is geen datacenterbeleid opgenomen. Ook wordt er niet tot nauwelijks vergelijkbare (grootschalige) vestigingsbeleid gevormd. Wel komen in de omgevings- en structuurvisies voorwaarden voor de ruimtelijke kwaliteit en inrichting naar voren. Deze staan vooral in het teken van het in standhouden van de oorspronkelijke landschappelijke structuren. In een aantal visies komt ook de wens naar economische groei naar voren, maar uit de visie blijkt niet dat deze groei mogelijk wordt gemaakt door de realisatie van datacenters.

De regio (de Metropoolregio Amsterdam) heeft een duidelijke visie op het vestigingsbeleid van datacenters, deze is echter niet vastgesteld. De MRA heeft de wens om een internationale topregio te worden met een hoge leefkwaliteit en datacenters moeten hier ook aan bijdragen. Voor de MRA gaat de voorkeur voor hyperscale datacenters uit naar locaties aan de randen van Nederland. Voor andere datacenters ziet de MRA mogelijkheden voor vestiging binnen het gebied van de deelnemers MRA.

Door het veelal ontbreken van regelgeving en beleid voor de sector hebben gemeenten, provincies en rijk de ruimte om zelf beleid te formuleren voor de vestiging van datacenters. De provincie Noord Holland en de gemeenten Amsterdam en Haarlemmermeer hebben als eerste datacenterbeleid opgesteld. Hierin zitten, afhankelijk van de keuze van Flevoland of en hoe de sector te faciliteren, zeker handvatten voor de provincie Flevoland.

Wat in Nederland is gebeurd, is een voorbeeld van wat er op andere Europese markten staat te gebeuren. De groei van datacenters is een gegeven en meer lokale overheden worstelen met de vraag hoe ze de groei in goede banen kunnen leiden en hun duurzaamheidsdoelstellingen kunnen halen.

2.2 Technische laag

De informatie voor deze laag is afkomstig van de deskstudie, andere(re) strategieën/beleidslijnen inzake datacenters en/of verkregen van een datacenterexpert binnen onze organisatie.

2.2.1 Vestigingseisen vanuit anders vestigings-/datacenterbeleid

STEC heeft een lijst van vestigingswensen samengesteld voor de locatie waar een datacenter zich wil vestigen. Deze lijst is gehanteerd in het vestigingsbeleid van Amsterdam en dient ook als basis voor deze datacenterstrategie. De voor in deze fase relevante aspecten zijn hieronder opgesomd en aangevuld vanuit onze eigen kennis en expertise.

- Nabijheid AMS-IX-knooppunt: (dit kan per klant verschillen, voor klanten die vooral opslag van 'koude' data nodig hebben, is de afstand tot AMS-IX minder relevant). Dit zijn de 30-/40-kilometer contouren op de kaart met potentiële zoekgebieden in hoofdstuk 3;
- Forse elektriciteitsaansluiting, 10 MW per ha en een betrouwbare en garandeerde groei hiervan moet minimaal mogelijk zijn. Eventueel met keuzemogelijkheid leverancier, goedkope energie en leveringszekerheid;
- Meerdere glasvezel- en telecomaansluitingen van zeer grote capaciteit (steeds in termen van Terabytes);
- Aanwezigheid andere datacenters i.v.m. peering (verbindingen tussen datacenters);
- Niet direct onder aanvliegroutes luchthaven, niet nabij hoge risicogebieden (externe) veiligheid;
- Nabijheid internationale luchthaven en uitvalswegen en nabijheid klanten. Daarbij zijn de nabijheid van internetknooppunten en voldoende glasvezel de meest cruciale factoren, met elektriciteit en veiligheid daaropvolgend. De overige aspecten zijn relatief minder van belang.

Specifieke eisen aan het gebouw:

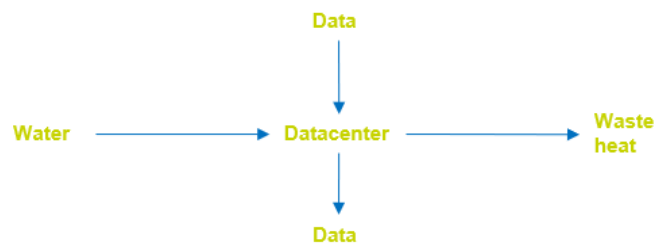
- Zware vloerbelasting (vanwege het gewicht van vele computers);
- Grote verdiepingshoogte, voor effectieve koeling (veelal min. 3,50 meter); twee/drielaags gebouw (circa 20 meter hoog) heeft de voorkeur;
- De noodzaak van kunstmatige (geforceerde) koeling om de warmteontwikkeling te reguleren;
- Veiligheid terrein: een hoog niveau van (fysieke) beveiliging en 24 uur per dag, 7 dagen per week bewaking met bijvoorbeeld hoge hekwerken.
- Integratie van het gebouw in de omgeving

2.2.2 Technische aspecten van/voor de sector

De technische relevantie en vereisten die voor dit onderzoek van belang zijn, zijn hieronder opgesomd en toegelicht.

Warmtenetwerk

Als gevolg van het stroomgebruik door datacenters ontstaat er warmte. Wanneer er 100MW stroom wordt gebruikt, staat dat ongeveer gelijk aan 100 MW warmte die weer wordt afgegeven. De behoefte om datacenters te verduurzamen wordt, zowel vanuit een klimaat- als vanuit een economisch perspectief, alsmaar groter. Hierbij gaat het niet alleen om het verminderen van het energiegebruik, maar ook om de efficiëntere omgang met energie. Steeds meer datacenters zijn daarom op zoek naar manieren om de restwarmte te benutten. Eén van deze manieren is directe levering van warmte aan de gebouwde omgeving. Warmte kan worden getransporteerd naar afnemers mits deze afnemers enigszins in de buurt zijn gevestigd van het datacenter¹. Afnemende partijen zijn bijvoorbeeld de gebouwde omgeving (woningen en kantoren), glastuinbouw (kas en warenhuis >200m²), zwembaden (zwembad en zwembadcomplex) en nieuwbouw (geplande nieuwbouwwoningen). De afnemers kunnen vervolgens een warmtepomp gebruiken om de warmte op te waarden tot hogere temperaturen. De leden van de Dutch Datacenter Association bijvoorbeeld, stellen hun warmte gratis beschikbaar aan de gebouwde omgeving. In ruil voor de restwarmtelevering ontvangt het datacenter de koudestroom retour, die wordt gebruikt voor koeling.



Simpele weergave in- en output datacenter

Verder kan gebruik gemaakt worden van indirecte restwarmtebenutting. In dit geval wisselt een datacenter indirect warmte en koude uit. Dit gaat via een bodemenergiesysteem (WKO). Een voorbeeld van een bedrijf dat hier gebruik van maakt is Equinix (in Amsterdam). Zij wisselt haar warmte uit met de Universiteit van Amsterdam.

Een voordeel van datacenters als warmtebron is dat het gehele jaar restwarmte wordt afgegeven met een stabiele temperatuur. Deze warmte (30 tot 40 graden Celsius) is relatief eenvoudig uitkoppelbaar naar een warmtenet. Nadeel is echter wel dat, bij mogelijke uitval van een datacenter of in het geval dat een datacenter ophoudt met bestaan, een belangrijke warmtebron wegvalt.

Gezien het feit dat de aandacht voor en de ontwikkelingen in de energietransitie nu zo groot zijn, is het verstandig om datacenters hier als potentiële warmtebron in mee te nemen.

Koeling

Voor de koeling van de servers van datacenters wordt in de meeste gevallen water gebruikt. Afhankelijk van de techniek gebruikt een datacenter meer of minder water. De meer klassieke systemen als koeltorens gebruiken meer water dan de moderne systemen als droge koelers met of zonder verneveling. Vanuit de Kaderrichtlijn Water (verder KRW) mag koelwater in principe alleen binnen de provincie Flevoland geloosd worden als het vrijwel emissieloos is. Om dus toch gebruik te kunnen maken van koelwater, is er een tweetal oplossingen te vinden:

- Bedrijven kunnen ervoor kiezen om het koelwater, ook wel het 'spuiwater' genoemd, te zuiveren van chemicaliën, waardoor er geen schade toegebracht kan worden aan het oppervlaktewater en lozen dus wel mogelijk is.
- Het zuiveren van het water kan een forse investering zijn en zo een prikkel vormen om ervoor te kiezen om warmte uit te koppelen zodat minder koelwater nodig is. Wanneer het koelwater meteen in een warmtenet gebruikt wordt is een voorbehandeling niet nodig.

Een andere oplossing zou kunnen zijn om te koelen met lucht. Dit verdient vanuit de sector niet de voorkeur voor gebieden in Flevoland waar de lucht zilt is.

Internet Exchange

Nederland is een aantrekkelijk land voor datacenters. Dit geldt met name in gebieden rondom de Internet Exchanges (zoals de AMS-IX), omdat hier sprake is van een zogenaamd ecosysteem met hyperconnectiviteit waar met grote snelheden gegevens verwerkt kunnen worden.

¹ De zoekstraal is afhankelijk van het type afnemer en van de business case (de terugverdientijd)

Internet Exchanges (IX's) zijn internetknooppunten voor het de uitwisseling van internetverkeer. Om de verschillende netwerken van carriers en datacenters met elkaar te verbinden, zijn deze IX's dus van cruciaal belang. Klanten of leden (zoals content providers, ISP's en telecomaanbieders) sluiten zich hierbij aan om onderling te kunnen verbinden en uit te kunnen wisselen. Er zijn meer dan 900 Internet Exchanges over de hele wereld, circa een derde daarvan bevindt zich in Europa. Momenteel zijn in Nederland drie van de grootste Internet Exchanges ter wereld gevestigd:

- AMS-IX (Amsterdam) bestaat al bijna 25 jaar en is daarmee een van de eerste Internet Exchanges ter wereld. Het platform non-profit en onafhankelijk (carrier neutraal) op 14 datacenterlocaties in Amsterdam en bovendien in het buitenland. AMS-IX heeft ook de mogelijkheid voor het aanbieden van hyperconnectiviteit.
- NL-IX, is na AMS-IX de grootste IX in Nederland. NL-IX is in veel datacenters van de MRA aanwezig
- Equinix IBX (International Business Exchange) is aanwezig op verschillende Equinix datacenterlocaties in Nederland (allemaal in Amsterdam)

Voor commerciële datacenters is het van belang dat ze zich vestigen binnen een straal van 30 km vanaf de Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX), het belangrijkste internetknooppunt van Nederland. Een groot deel van het zuiden van Flevoland ligt binnen de 30 kilometer van dit knooppunt. Dit maakt het gebied interessant voor bepaalde datacenters (vaak commerciële datacenters).

Hier staat tegenover dat in de open polders van Oostelijk- en Zuidelijk Flevoland, (het Carré) en de Noordoostpolder redundante hoofdroutes en knooppunten voor internetverbindingen nog aangelegd moeten worden bij vestiging van een datacenter.

Elektriciteitsnet

De afgelopen jaren is de levering van elektriciteit aan datacenters fors gestegen (CBS). In 2017 ging 1,6 miljard kilowattuur naar datacenters in Nederland. In 2019 is dit gestegen naar 2,7 miljard. 2,7% van de totaal geleverde elektriciteit via het openbaar net ging naar datacenters. Een datacenter is dus sterk afhankelijk van de elektriciteitsnetten. Ze worden aangesloten op zowel het midden- en tussenspanningsnet (beheerd door Liander) als het hoogspanningsnet (beheerd door TenneT). Door de groei van capaciteitsvraag worden steeds meer datacenters aangesloten op het hoogspanningsnet. Verwacht wordt zelfs dat de komende jaren volledig wordt overgegaan op dit hoogspanningsnet. Aangezien het hoogspanningsnet de onderliggende netten van energie voorziet, is dit geen oplossing voor het tekort aan totale netcapaciteit. Dit vraagt om investeringen in stations van TenneT.

Diagonaal door de provincie loopt een hoogspanningsverbinding (zie kaart 1). Dit is een verbinding met een spanning van tenminste 220kV en de daarmee verbonden schakel- en transformatorstations en andere hulpmiddelen. In het nationale net liggen er knelpunten in het netwerk van 380 kV-hoogspanningsleidingen. In Flevoland zijn de voorbereidingen gestart voor een nieuw onderstation dat de groei van Almere en de toename in de opwek van duurzame energie in de Flevopolder ondersteunt en dat – bij realisatie van een onderstation met voldoende capaciteit – ook de vestiging van een hyperconnectiviteitshub voor datacenters kan faciliteren. Met dat nieuwe onderstation en andere investeringsplannen van de netbeheerders zijn tot 2030 geen knelpunten te verwachten.

Kabels

Powervoorziening is voor datacenters van zeer groot belang. Het is handig als een dergelijke stroomvoorziening in de buurt ligt van het datacenter. De geografische ligging van Nederland in Europa en de Atlantische kabels die bij Amsterdam aan land komen maken dat Nederland een gunstige vestigingsplaats is voor datacenters. In Flevoland liggen diverse kabels van het hoogspanningsnet die verschillen in de hoeveelheid kilovolt (kV). In de meeste gevallen zijn deze kabels en stations opgebouwd

uit ringen. Hierdoor wordt een station door meerdere kabels voorzien. Dit vergroot de betrouwbaarheid van de werking van het station. Op het moment dat één van de kabels uitvalt, kunnen de andere kabels wel blijven voorzien in stroom. Datacenters zijn veelal ook op zoek naar deze betrouwbaarheid en sluiten zich bij voorkeur aan op stations die verbonden zijn met meerdere kabels.

Verder is het gunstig als er connectiviteitskabels, glasvezelkabels, als verschillende netwerkroutes in de buurt liggen van een datacenter. Hierbij is redundantie, een (drie)dubbele communicatiekabel naar een datacenter toe, van belang. Ook dit verhoogt de zekerheid: als er eentje uitvalt, dan is er nog een back-up beschikbaar. In de praktijk is het echter vaak niet het geval dat een locatie afvalt bij afwezigheid van deze kabels. Er kan namelijk door een bedrijf zelf ook geïnvesteerd worden in de aanleg van deze kabels.

In het kader van buizen zijn er weinig beperkingen voor de locatiekeuze voor datacenters. Enkel dient rekening gehouden te worden met dat er niet direct boven bijvoorbeeld een gaspijpleiding wordt gebouwd.

(Spoor)wegennetwerk

De ligging van hoofdwegen in de buurt van een datacenter is gunstig. Door het compacte netwerk van wegen in Nederland is dit in principe voor bijna elke locatie het geval. Vaak hebben bedrijven niet de voorkeur om een datacenter te vestigen direct naast een spoorlijn vanwege trillingen.

2.2.3 Risicobeperking

Naast dat de vestiging van een datacenter wordt bepaald door de bovenstaande beschreven vereisten, laat een bedrijf zich voor de keuze voor een vestigingslocatie ook leiden door de eventuele risico's op een locatie. Die moeten zo klein mogelijk zijn.

Interne risico's

Stroomuitval

Een van de grootste interne risico's van datacenters is stroomuitval. Datacenters zijn namelijk volledig afhankelijk van stroom. Om tijdens stroomuitval te kunnen blijven werken, zijn datacenters uitgerust met noodstroomaggregaten. Deze aggregaten werken in veel gevallen op brandstof (diesel) en worden maandelijks getest. Vanwege de elektrische motoren en verbrandingsmotoren gaat dit meestal gepaard met relatief veel geluid. Om deze reden vallen datacenters in sommige gevallen in een hoge milieucategorie. Deze milieucategorie kan een drempel vormen voor plaatsing nabij woonwijken. Voor de uitkoppeling van restwarmte is het wel wenselijk zo dicht mogelijk bij potentiële afnemers te zitten. Ook worden de aggregaten vooral op daken geplaatst wat de combinatie met de opwekking van zon bemoeilijkt (ook met oog op brandgevaar, zie ook omgevingsrisico's).

Omgevingsrisico's die de operatie kunnen beïnvloeden

Risico's die het operationeel zijn kunnen beïnvloeden, zoals ontploffing, brand en ontruiming willen datacenters zoveel mogelijk beperken, hier besteden ze veel aandacht aan bij ontwerp en bedrijfsvoering.

Externe risico's

De afhankelijkheid van digitale diensten wordt alsmaar groter. En zo ook van datacenters. Daarom willen eigenaren van datacenters externe risico's – risico's waar ze zelf geen invloed op hebben – zoveel mogelijk beperken. Hieronder is een aantal bronnen voor risico's opgesomd.

Aanvliegroutes

Lelystad Airport is gelegen ten zuidoosten van de stad Lelystad en onder de Larserweg. Sinds de overname van Schiphol Group in 1993 worden er plannen gemaakt voor de uitbreiding naar groot commercieel vliegverkeer. De komende jaren wordt gewerkt aan de herindeling van het luchtruim. Na de herindeling van het luchtruim heeft Lelystad Airport ruimte om door te groeien naar 25.000 en uiteindelijk naar 45.000

vliegtuigbewegingen (vertrek en landing van vliegtuigen) per jaar. Deze bewegingen vinden plaats over drie routes. De 'B+-routes' voor het starten en landen vanaf Lelystad Airport, de aansluitroutes (in het middelhoge luchtruim) die vliegtuigen naar het hogere luchtruim leiden en ten slotte de 'snelwegen' (in het hogere luchtruim), bestaande routes waar veel Schipholverkeer vliegt (zie kaart 2).

Datacenters hebben veelal de vestigingseis dat ze niet onder aanvliegroutes van vliegvelden willen vestigen. De locaties direct onder deze routes genieten daarom niet de voorkeur als zoeklocatie voor datacenters. Locaties binnen een straal van 3 kilometer van het vliegveld vallen af als vestigingslocatie.

Daarnaast dient ook vanuit veiligheidsoogpunt rekening gehouden te worden met de hoogterestricties van Vliegveld Lelystad. Het hoogtebeperkingsgebied is aangegeven door middel van het blauwe vlak op kaart 2.

Natuurrampen: overstromingsrisico

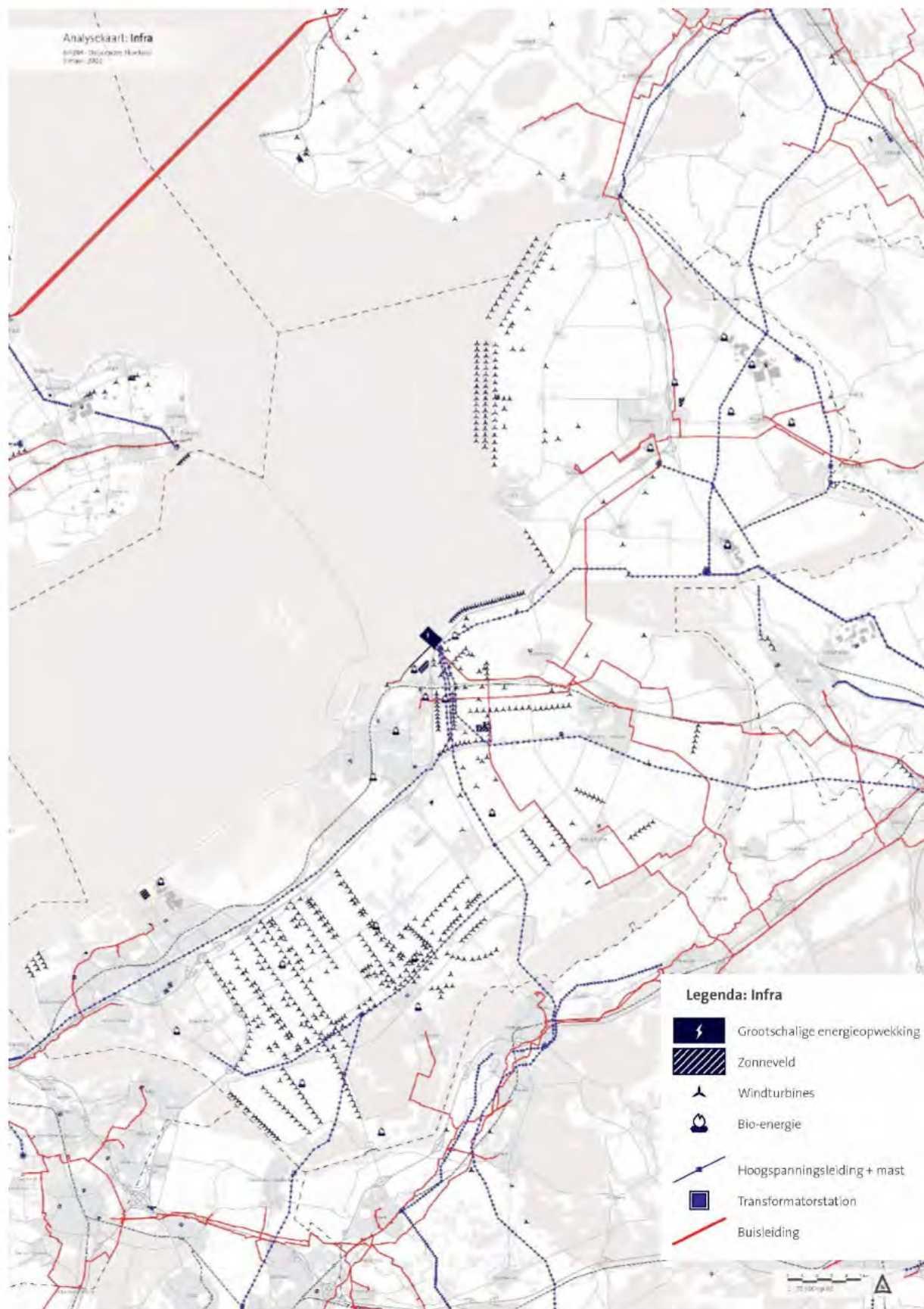
Overstromingen worden als één van de meest voorkomende en voor in de toekomst meest waarschijnlijke natuurrampen gezien. Hierdoor vestigen datacenters zich in principe liever niet in laaggelegen gebieden en / of gebieden met een hoog overstromingsrisico. Op de risicokaart wordt de kans op overstromingen in de gehele provincie Flevoland als 'klein' aangegeven. Dit is een indicatie op basis van hoogtij en dijkbreuken in het geval van hoge waterstanden van rivieren. Statistisch gezien komt in de gebieden met een laag overstromingsrisico eens in de 1000 jaar een overstroming voor.

Overig risico's

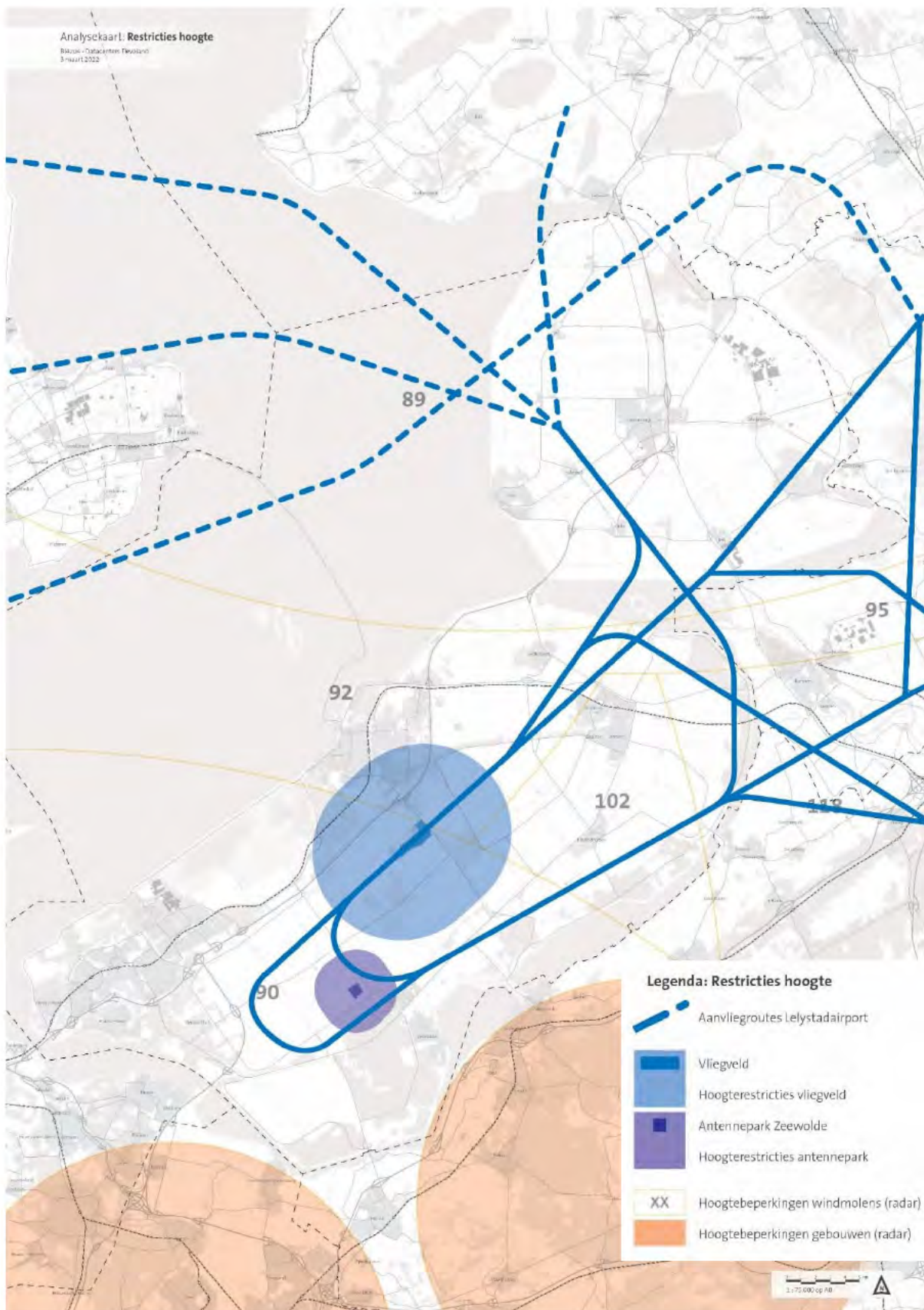
Naast het zojuist beschreven overstromingsrisico, dient de vestigingslocatie van een datacenter zo ongevoelig mogelijk te zijn voor andere natuurrampen (als gevolg van klimaatverandering). Binnen de voorliggende analyse leidt dit niet tot een onderscheidend effect binnen de provincie Flevoland.

Verder vestigt een datacenter zich in principe niet binnen de risicocontouren van een LPG-station, wegens ontploffingsgevaar.

Kaart 1: Infra



Kaart 2: Restricties hoogte en aanvliegroutes



2.3 Kwalitatieve laag

Voor de kwalitatieve laag is informatie gebruikt uit verscheidene bronnen. GIS data uit openbare bronnen, meerdere rapportages uit de deskstudie zoals ecologische waarden, gemeentelijke en provinciale omgevingsvisies, de visie “Landschap van de Toekomst” en input vanuit de schetssessie.

Landschap

Het Programma “Landschap van de Toekomst” geeft een helder beeld van de landschappelijke waarden en te behouden/versterken kwaliteiten van het Flevolands landschap. Deze kwaliteiten zijn ook voor voorliggende analyse van belang. Voor de volledige uiteenzetting van de landschappelijke kwaliteiten wordt verwezen naar de visie en het handboek “Programma Landschap van de Toekomst”.

Eén van de hoofdelementen van Flevoland zijn de dijken (zie kaart 3). Zonder de dijken geen Flevoland en bij de inrichting zijn deze dijken een belangrijk uitgangspunt van de opbouw geweest. Tussen de vaak rijk beplante dijken kent Flevoland een groots en open landschap van verre zichten, rechte lijnen en een heldere verkaveling. De openheid en verre zichten zijn een belangrijke kernkwaliteit van de provincie Flevoland. Een belangrijk aspect van de verre zichten en openheid is dat het brede blikveld over de polders. De polders bieden een breed zicht met agrarische gronden en windturbines, zonder onderbrekingen en belemmeringen.

Deze openheid, polderidentiteit met verre zichten is een kernkwaliteit die in acht genomen dient te worden wanneer men grootschalige ingrepen in het polderlandschap doet.

De Provincie Flevoland kent door haar opbouw en de aanwezigheid van randmeren en het IJsselmeer een aantal zeer duidelijke entrees. De A6 (bij Almere en de Ketelbrug), A27, N50, N301, N302, N307, N309 en de N331 kennen een duidelijke polderentree waar de overgang naar en de identiteit van Flevoland duidelijk ervaarbaar is. Ook een aantal wegen door Flevoland biedt een goed zicht op de karakteristieke landschappen van Flevoland zoals de A6 en de N305.

Ecologie

Provincie Flevoland kent een aantal belangrijke natuurgebieden zoals de Wetlands van de Oostvaardersplassen, het Oostwold en de Randmeren (zie kaart 4). Daarnaast is er een groot natuurnetwerk in de polder aanwezig dat deze natuurgebieden met elkaar verbindt. Dit netwerk bestaat uit breed opgezette groenstructuren langs de randmeren, de Knardijk, de N302 en de noordzijde van Oost- en Zuid-Flevoland. Deze structuren vormen grotendeels de landschappelijke opbouw van de polder. De Noordoostpolder kent minder van deze sterke natuurstructuren. Er liggen natuurgebieden in het noorden en westen van de Noordoostpolder, bij Schokland en nabij Urk.

Kaart 3: Landschap



Kaart 4: Ecologie



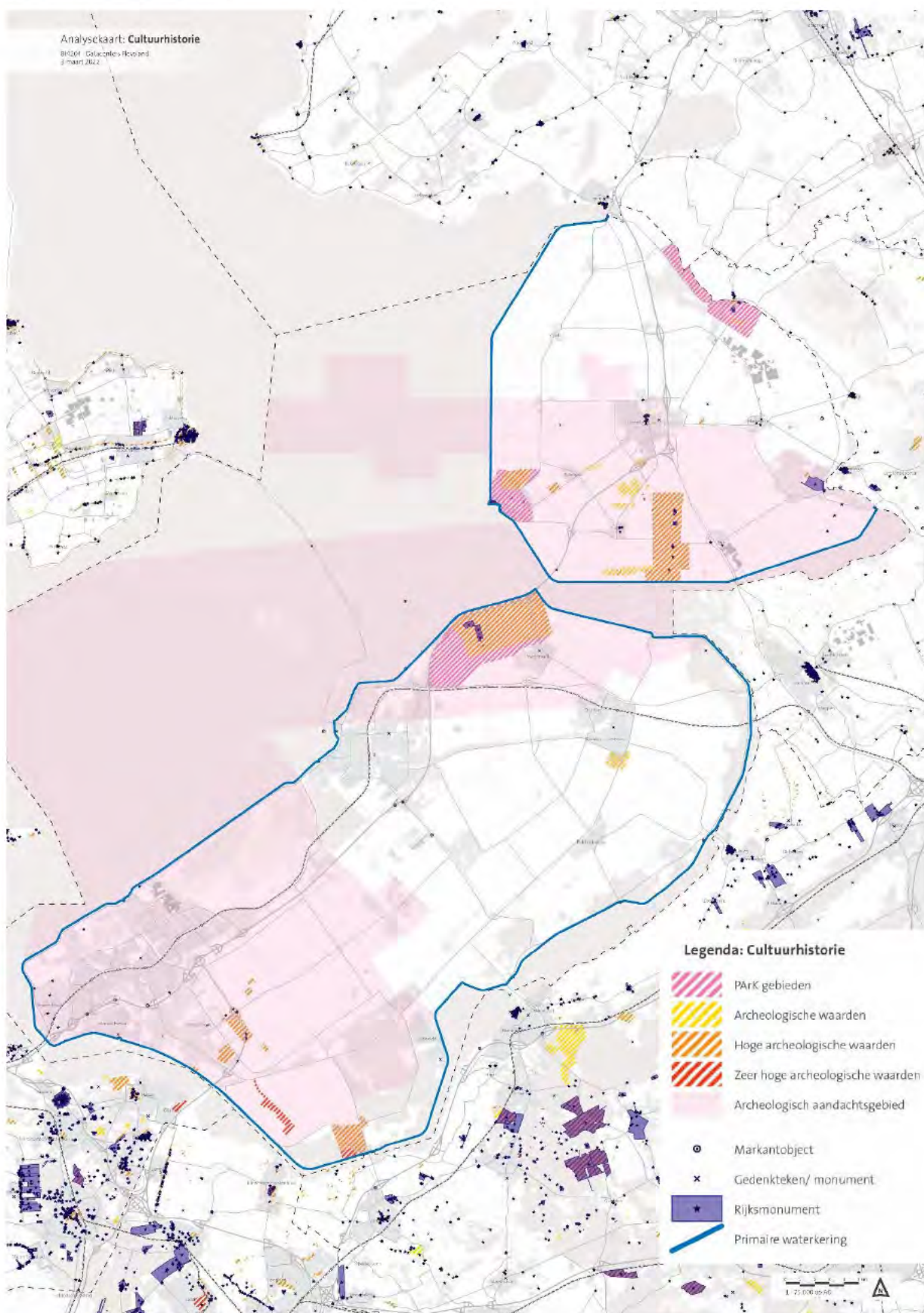
Cultuurhistorie (Bodem/Aardkundig)

Vanuit het thema bodem is een aantal aanwijzingen te vinden die mogelijk leiden tot restricties bij het vestigen van datacenters (zie kaart 5). Een groot deel van de Noordoostpolder (zuidelijk, centraal en noordoostelijk), het noorden van Oostelijk Flevoland en het overgrote deel van Zuidelijk Flevoland kent een bodem met een archeologische en aardkundige waarde. Deze gebieden zijn tevens Provinciaal Archeologisch en Aardkundig Kerngebieden (PArk'en).

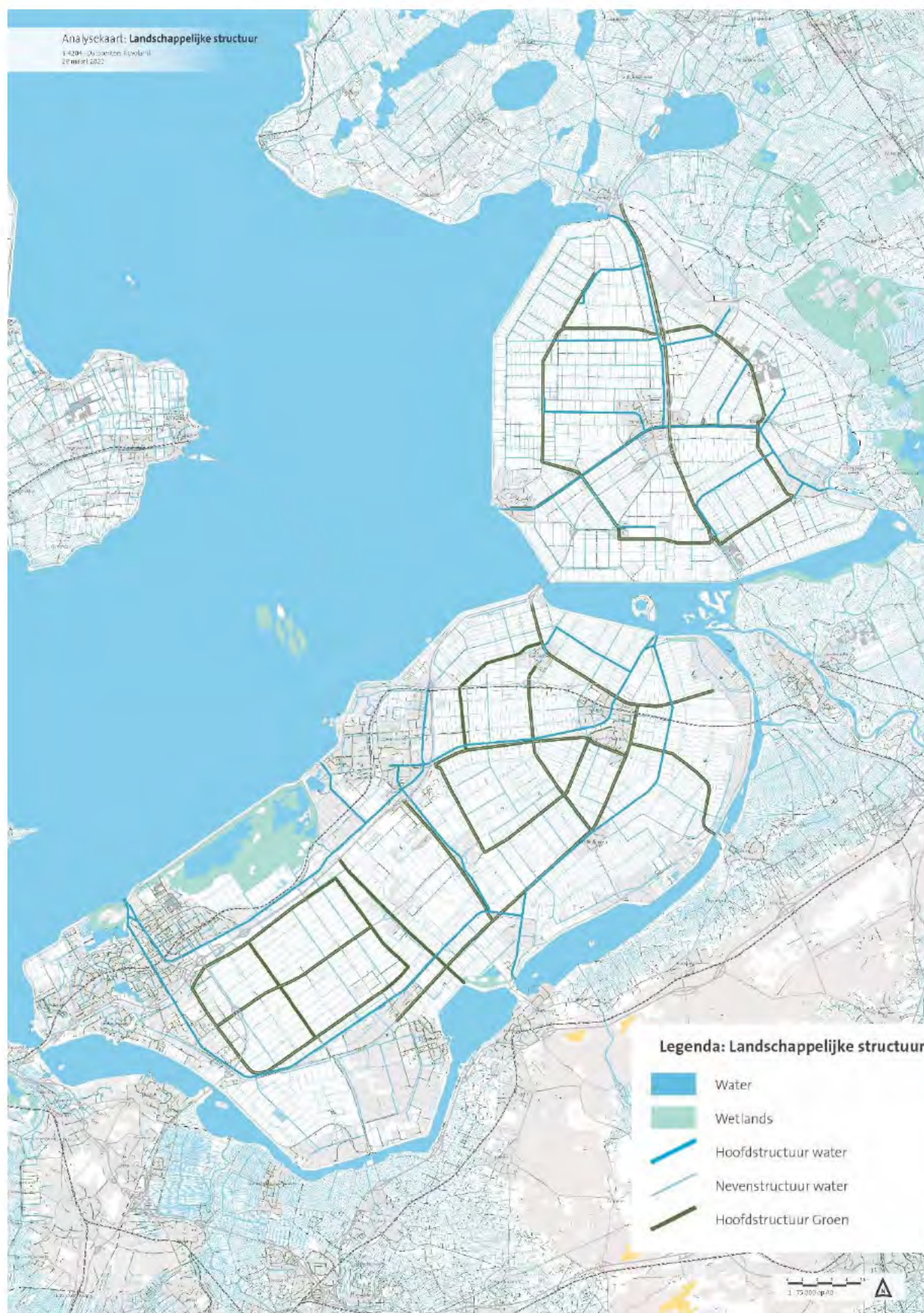
In Zuidelijk Flevoland ligt ook een grote boringsvrije zone. Urk en Schokland kennen zeer hoge cultuurhistorische en archeologische waarden, evenals het gebied aan de IJsselmeerdijk ten noorden van Lelystad.

Dit maakt dat het zuiden van de Noordoostpolder, Zuidelijk Flevoland en het noorden van Oostelijk Flevoland aardkundig niet geschikt zijn voor ingrepen met een grote impact op de bodem en de aanwezige archeologische en cultuurhistorische waarden.

Kaart 5: Cultuurhistorie



Kaart 6: Hoofdstructuren, groen en wegen



Hoofdstructuren, groen en wegen

De polders van Flevoland (zowel in Zuidelijk Flevoland, Oostelijk Flevoland als de Noordoostpolder) worden niet alleen gekenmerkt door de openheid en verre zichten maar ook door de duidelijke groenstructuur die ze vormen. Een structuur opgebouwd uit beplante wegen en natuurgebieden die de open polders omheinen (zie kaart 6). Deze structuren en natuurgebieden vormen een grote natuurwaarde in Flevoland, de poldernatuur. Nationaal park Nieuwland (bestaande uit de Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Marker Wadden en het Markermeer) is daar een belangrijk onderdeel van.

Naast belangrijke algemene kenmerken spreekt het project “Landschap van de Toekomst” ook over karakteristieken die verschillen voor Zuidelijk Flevoland, Oostelijk Flevoland en de Noordoostpolder.

Noordoostpolder

Het Programma Landschap van de Toekomst omschrijft de Noordoostpolder als “een gesamt-kunstwerk van de naoorlogse wederopbouw.” Dit fijnmazig netwerk van verschillende elementen (boerenerven, arbeidershuisjes, dorpen en de stad) zorgt voor samenhang in de Noordoostpolder. Het kenmerkende element van dit ontwerp is het assenkruis, in de ring, verschillende kernen met elkaar verbindt. Bij aanleg werd deze dorpenring bijna geheel beplant met een groenstructuur. Het poldergebied aan de binnenzijde van de dorpenring is het meest open en grootschalig van karakter.



Foto 1: foto genomen in Noordoostpolder (bron: Programma Landschap van de Toekomst)

Oostelijk Flevoland

Het waterbouwkundig bouwwerk vormt de basis voor Oostelijk Flevoland, dat duidelijk en herkenbaar wordt omringd door dijken. De knardijk is hierbij een bijzonder element die het oosten van Flevoland van het zuiden scheidt. Ook het systeem van vaarten en gemalen en de ligging aan de randmeren is kenmerkend voor Oostelijk Flevoland. Door de overgang van water na een uitgebreide bosstructuur is de ecologische en de recreatieve waarde hier groot.

Het middengedeelte van Oostelijk Flevoland kent een netwerk van Polderparkwegen, welke wordt gevormd door lange lijnen. De lange lijnen zijn de belevingsassen van de verschillende open poldergebieden. Ook geven ze het landschap een meer menselijke maat. Het netwerk vormt de onmisbare ruimtelijke drager van de polder. Functioneel is het van waarde vanwege de ontsluiting van de polder. Daarnaast heeft het een grote belevingswaarde voor de ervaring van het weidse polderlandschap.

Kenmerkend is dat elke polderparkweg vanuit een eigen principe is vormgegeven en daarmee een eigen waarde vertegenwoordigt.



Foto 2: Polderweg (uit: Programma Landschap van de Toekomst)

Zuidelijk Flevoland

Het ontwerp van Zuidelijk Flevoland richtte zich meer op recreatie en natuur én de ontwikkeling van kernen. De landschappelijke elementen van dit gebied zijn groot opgezet, dit is bijvoorbeeld terug te zien in het middengebied, het landbouwhart. Dit landbouwhart is maar liefst 8 bij 12 kilometer groot en wordt omkaderd door een poldercarré van beplanting. Het poldercarré wordt gezien als een onmisbare drager van de polder door de vergezichten en de groene rand aan de horizon. Het carré wordt enkel doorkruist door de Vogelweg en is, met een lengte van 14 kilometer en een breedte van 100 meter én een driedubbele bomenrij, ook een essentiële drager van de polder.

Ook in dit deel van Flevoland is het waterbouwkundig bouwwerk een belangrijk landschappelijk element. Aan de horizon zijn dijken en vaarten duidelijk zichtbaar als heldere structuren.

De entrees van Zuidelijk Flevoland zijn ten slotte van grote waarde. Bij aanvang wordt men verwelkomd door een open polder en water, wat het contrast tussen het 'oude en nieuwe land' groot maakt.



Foto 3: Het carré met daarin de Vogelweg (uit: Programma Landschap van de Toekomst)

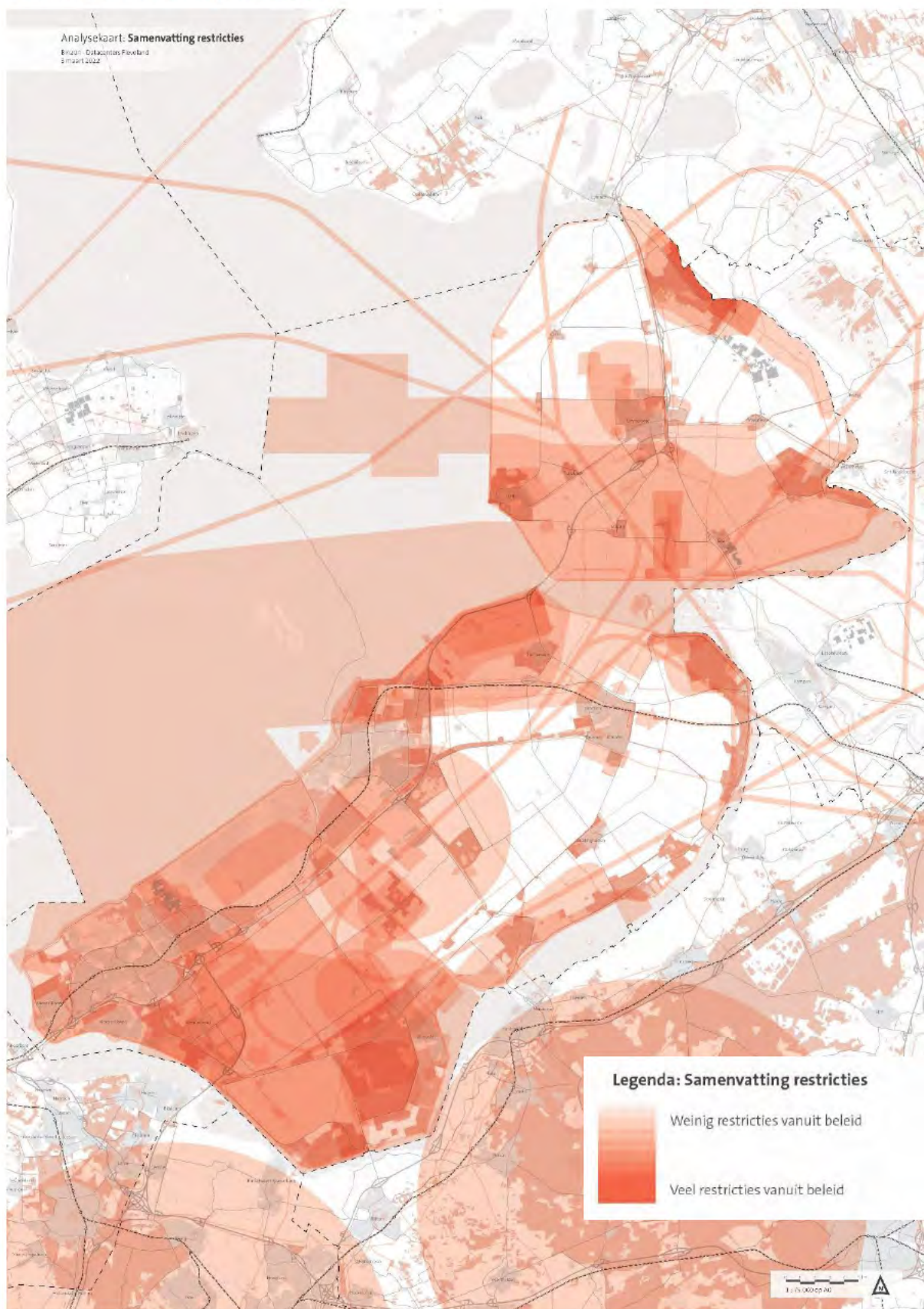
2.4 Output deskstudie

Het rapport 'Deskstudie datacenterstrategie Flevoland' is te vinden in bijlage III. De kaarten die de kansrijkheid van locaties voor eventuele vestiging van datacenters tonen, zijn hieronder weergegeven (kaarten 7 en 8).

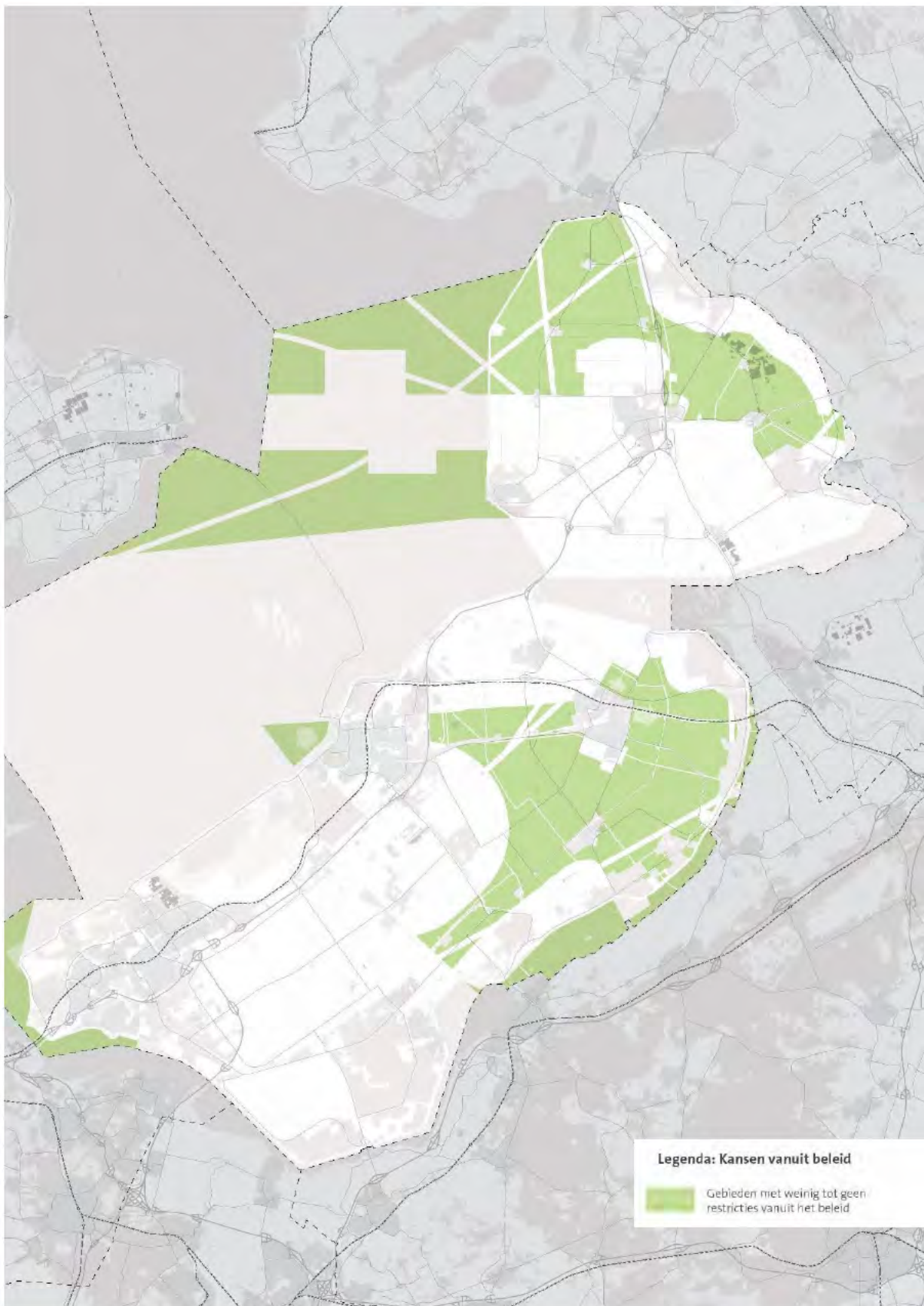
In het rood zijn alle verschillende belemmeringen en restricties weergegeven op de kaart. Naarmate er meer rood zichtbaar is, zijn er meer restricties aanwezig die invloed kunnen hebben op de vestiging van datacenters op die locatie. De kleur is geen indicatie voor de mate waarin een restrictie of belemmering een probleem is of niet. Voor sommige restricties is wellicht makkelijker een oplossing te vinden dan voor andere. Het verdient aanbeveling om indien er op een lager abstractieniveau gekeken gaat worden naar specifieke locaties hier een nadere analyse van te maken.

De groene velden geven aan waar vanuit de deskstudie geen belemmeringen en restricties aanwezig zijn. Deze kaart gaat echter nog niet in op de landschappelijke wensen en restricties. Deze zijn onder andere meegenomen in de schetssessie waar weer wensen en eisen op veel van het open poldergebied gelegd zijn.

Kaart 7: samenvatting restricties



Kaart 8: samenvatting kansen beleid



2.5 Resultaten schetssessie / vervolgonderzoek

Tijdens de schetssessie zijn alle aspecten uit de analyse van de drie lagen samengevoegd en is bekeken wat dat voor mogelijkheden en onmogelijkheden oplevert voor vestiging van datacenters in de provincie Flevoland. In de werksessie werd duidelijk dat er onderscheid gemaakt dient te worden in de criteria die gelden voor de kleinere regionale datacenters, de colocaties met en zonder een latency-eis van minder dan 1 milliseconde en de hyperscale datacenters. De latency-eis houdt in dat er maar een vertraging van minder dan 1 milliseconde mag zijn in het versturen van een signaal. Deze typen datacenters is gespiegeld aan landschappelijke, planologische en andere technische aspecten die uit de deskstudie naar voren kwamen om zo tot ruimtelijke uitspraken te komen voor de mogelijkheden en onmogelijkheden van de verschillende datacenters.

In deze paragraaf worden deze mogelijkheden en onmogelijkheden omschreven. In hoofdstuk 3 worden de conclusies van de deskstudie en werksessie samengevoegd om inzicht te geven in potentiële zoekgebieden voor een mogelijke plaatsing van datacenters.

Regionale datacenters

Regionale datacenters zijn geënt op de regionale markt en zullen zich vooral op en nabij bedrijventerreinen willen vestigen. Hun impact op het stedelijke landschap is door hun kleinere schaal minder groot en kunnen worden gezien als een kavel met een gebouw op een bedrijventerrein net als ieder willekeurige ander bedrijf op een bedrijventerrein. Binnen de provincie Flevoland passen regionale datacenters op bestaande bedrijventerreinen en reeds geplande en nieuwe bedrijventerreinen. Zie voor een overzicht van bedrijventerreinen en beschikbare hectares bijlage I. Hierbij tekenen wij aan dat een nadere inventarisatie van de 'actuele voorraad' wenselijk is, de openbare gegevens die hierover beschikbaar zijn via IBIS zijn niet altijd even actueel zo is onze ervaring.

Colocatie datacenters

Er zijn colocaties met een latency-eis en colocaties zonder deze eis. Het betreft in de regel datacenters die klanten bedienen gekoppeld aan financiële markten. Om aan deze eis te voldoen, dient de afstand tot de grote internetknooppunten (Amsterdam Sciencepark) niet groter dan 30 kilometer te zijn. Deze datacenters kunnen verschillen in omvang. Colocaties passen qua verschijning bij gebouwen op bedrijventerreinen of logistieke centra. Een grote colocatie en kleine hyperscale kunnen qua omvang wel bij elkaar in de buurt komen.

Hyperscale en Colocaties zonder latency-eis

Een hyperscale kan aanzienlijk variëren in omvang, van zo'n 10 hectare tot zo'n 150 hectare. Een colocatie kan zo'n 10 hectare groot zijn, waarbij zo'n colocatie uit meerdere gebouwen kan bestaan. Beide hebben geen noodzaak voor een bepaalde afstand tot Amsterdam. Een hyperscale heeft ook geen wensen wat betreft een internetverbinding, die wordt vanuit het hyperscale zelf geregeld. Een colocatie kent wel enige eisen voor een mogelijke aansluiting tot aanwezig internet.

Landschappelijke uitspraken

Het landelijke gebied van de Provincie Flevoland kent een behoudenswaardige weidsheid. In "Het Carré" van Zuidelijk Flevoland, het landelijke gebied van Oostelijk Flevoland en de Noordoostpolder kan de openheid en het polderkarakter nog goed ervaren worden. Datacenters zullen in deze gebieden de zichten en openheid aantasten en zijn daardoor in de open polder niet gewenst.

Deze openheid is ook van belang tussen de verschillende kernen. De openheid tussen kernen als Lelystad en Dronten dient niet te verdwijnen door grote ingrepen. Kernen moeten kunnen uitbreiden, maar er dient een open polderlandschap tussen de kernen aanwezig te blijven.

De IJsselmeerdijk is een waardevolle en belangrijke structuur in het landschap van Flevoland. Het panorama op de dijk vanaf het IJsselmeer is een belangrijke kwaliteit van zowel Oostelijk- en Zuidelijk Flevoland als de Noordoostpolder. Datacenters aan de IJsselmeerdijken zullen het typische dijkpanorama op Flevoland vanaf het IJsselmeer verstoren en zijn derhalve ook niet gewenst op deze locaties.

Het Carré en de Knardijk dienen vrijgehouden te worden van grote landschappelijke ingrepen die de openheid ter plaatse aantasten. Hier is vanuit landschappelijk oogpunt geen ruimte voor datacenters.

Flevoland kent een aantal belangrijke “poorten” tot de polder. Sommige zijn volgebouwd, anderen zijn groen en weer anderen geven een duidelijk zicht over de polder. Bij de plaatsing van datacenters dient ingespeeld te worden met de aanwezige waarden en sfeer die een poort heeft. Zo is bij poorten met weidse zichten over de polder de plaatsing van datacenters ongewenst, omdat daarmee de weidse zichten aangetast worden. Daar waar reeds veel bebouwing aanwezig is, zouden datacenters in de reeds bestaande bebouwing geïntegreerd kunnen worden.

Flevoland kent een sterke groenstructuur bestaande uit beplante structuren in de polder en grote natuurgebieden aan de randen van de polder. Met name Oostelijk- en Zuidelijk Flevoland kennen grote natuurgebieden aan de randen met het IJsselmeer en de Randmeren. De groene strook in Zuidelijk Flevoland van de Almere Hout naar Zeewolde kan versterkt worden. Daarbij dient de relatie tussen het nieuwe land van Flevoland en het oude land ook in acht genomen te worden. Plaatsing van datacenters nabij deze groenstructuren kunnen, met de juiste groene invulling van het datacenter zelf, zorgen voor een uitbreiding van de aanwezige groenstructuur. Tevens zorgt de groenstructuur voor een inpassing/inplanting van het datacenter. De plaatsing van datacenters dient natuur en groen aan de polder toe te voegen.

In het Noordwestelijke deel van de Noordoostpolder, tussen Marknesse, Luttelgeest en de Kuinderweg ligt weinig bebouwing en veel glastuinbouw. In de oorspronkelijke ontwerpen van de Noordoostpolder was ook hier een sterke groenstructuur ingetekend. In de huidige situatie komt tussen Marknesse, Luttelgeest en de Kuinderweg deze structuur niet helemaal goed tot zijn recht. Door een hyperscale of grotere colocatie te combineren met een versterking en ontwikkeling van de groenstructuur kan de eigenlijke opbouw van de Noordoostpolder een hernieuwde impuls krijgen. Gekoppeld aan de reeds aanwezige glastuinbouw kunnen datacenters hier een energetische en landschappelijke impuls genereren.

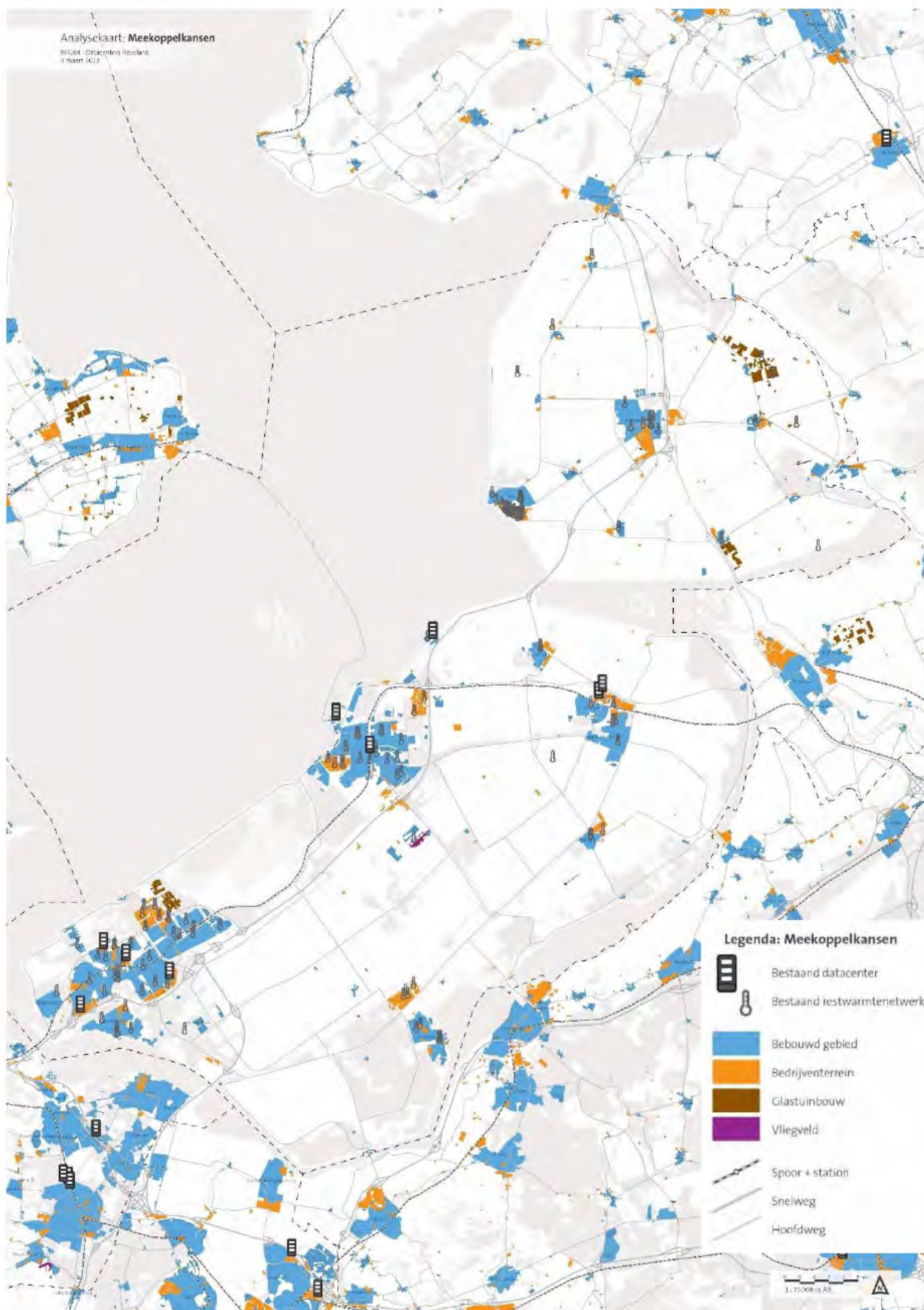


Figuur: ontwerp Noord-Oostpolder van Eesteren

Koppelkansen

Tijdens de sessie werd aangegeven dat voor de koeling van de servers van datacenters in de meeste gevallen koelwater wordt gebruikt. Vanuit de Kaderrichtlijn Water (verder KRW) mag dit koelwater in principe nergens binnen de provincie Flevoland geloosd worden zonder intensieve zuivering. Voor een datacenter kan dit een forse investering zijn en kan dit dus tevens een prikkel vormen om warmte uit te koppelen zodat minder koelwater nodig is. Wanneer het koelwater meteen in een warmtenet gebruikt wordt is deze voorbehandeling niet nodig. Door datacenters bij potentiële afnemers te vestigen zoals bijvoorbeeld woningen/bedrijventerreinen/glastuinbouw, kan de restwarmte makkelijker worden gebruikt als warmtebron. Niet alleen vanuit klimaatperspectief maar ook vanuit het financieel perspectief van de sector wordt de uitkoppeling van restwarmte steeds interessanter. Datacenters zijn daarom steeds meer op zoek naar manieren om de restwarmte te benutten. Een van deze manieren is directe levering van warmte aan de gebouwde omgeving.

Kaart 9: Meekoppelkansen



3 Potentiële zoekgebieden

In dit hoofdstuk beschrijven we per type datacenter welke mogelijkheden we zien voor de vestiging van datacenters in Flevoland vanuit ruimtelijk oogpunt. Aanvullend wijzen we potentiële zoekgebieden voor (typen) datacenters aan. Deze zoekgebieden geven wij globaal aan op kaart 10. Voor de keuze voor deze potentiële zoekgebieden baseren wij ons op de uitkomsten van de planologische, technische en kwalitatieve analyse, de uitkomsten van de schetssessie met deskundigen en onze eigen deskundigheid. Wij doen met deze potentiële zoekgebieden geen enkele uitspraak over de wenselijkheid van datacenters in de provincie Flevoland. Ook staan we in dit hoofdstuk stil bij MER-aspecten in relatie tot locatieafweging en geven we informatie over sturingsmogelijkheden om beleid te borgen en over fondsvorming.

3.1 Potentiële gebieden per type datacenter

Regionale datacenters

Door de vestigingseis van regionale datacenters om nabij afnemers te willen zitten en de omvang en verschijningsvorm kunnen regionale datacenters een plek krijgen bij de kernen waar bedrijventerreinen aanwezig zijn, danwel gepland zijn. De voorkeur gaat uit naar bestaande bedrijventerreinen om extra uitbreiding van bedrijventerreinen in het landelijke gebied te voorkomen. Tevens dienen de gebouwen ruimtelijk ingepast te worden waarbij zoveel mogelijk groenstructuren en polderstructuren versterkt worden. Regionale datacenters zijn niet gewenst in het open landschap, door de wensen en vestigingseisen die de regionale datacenters zelf aan haar vestigingslocaties stellen is het open landelijke gebied voor hun ook geen zoekgebied.

Colocatie datacenters met latency-eis

De 30 kilometer latency-eis van colocaties maakt dat alleen een deel van Zuidelijk Flevoland en een klein gebied bij Lelystad een geschikte zoeklocatie voor deze colocatie datacenters is.

In het landelijke gebied van Zuidelijk Flevoland (Het Carré) ligt een “internet luwte” waardoor dit gebied niet geschikt is voor colocaties. Ook het landelijke gebied in het oosten van Flevoland en de Noordoostpolder zijn technisch niet geschikt voor colocaties met een latency-eis. Naast technisch restricties zijn deze locaties ook landschappelijk ongewenst om de impact van de datacenters op de openheid, weidsheid en zichten over de polder.

Tussen Almere Hout en de A27 staat nieuwbouw gepland, deze locatie valt in de 30 kilometer zone. Ontwikkeling van colocaties die deze eis hebben, zou in dit gebied een plek kunnen krijgen. Er kan dan tevens een koppeling gemaakt worden met een warmtenet van de nieuw te ontwikkelen stedelijke uitbreiding.

De poort van de A27 richting Flevoland kent een grote ontwikkeling van bedrijven. De zuidzijde van deze poort is nu groen. Dit groene karakter wordt bij voorkeur groen gehouden. De noordzijde zou een groene kwaliteitsimpuls kunnen gebruiken. Een colocatie aan de noordzijde van de A27 kan voor een groene kwaliteitsimpuls zorgen om zo deze poort aantrekkelijker te maken wanneer de ontwikkeling gepaard zou gaan met een groene impuls. Deze locatie bij de poort van de A27 kent koppelmogelijkheden met een warmtenet voor andere ontwikkelingen in de omgeving.

Hyperscale en Colocaties zonder specifieke latency-eis

Een verdere vergroening van de zuidrand van Flevoland (tussen Almere Hout en Zeewolde) kan ruimte bieden aan een colocatie of hyperscale datacenter. Uitgangspunt is dat er geen groen dient te verdwijnen, maar dat er groen bij komt. Daarbij dienen er ook open verbindingen tussen polder en randmeer / het oude land behouden te blijven. In deze open verbindingen is geen ruimte voor datacenters. Voor de vestiging van

datacenters in bovenstaande gebieden zouden (in samenwerking met gemeenten, zie ook paragraaf 3.3.) welstandseisen in de welstandsnota's van gemeenten opgesteld moeten worden, zodat men ruimtelijke kwaliteit en toegevoegde waarde kan garanderen.

Aan de noordoostzijde van Lelystad is een uitbreiding voor woningen en bedrijvigheid gepland. Een collocatie of hyperscale zou hier deel kunnen uitmaken van de uitbreiding. Een datacenter op deze locatie moet de openheid van oostelijk Flevoland meer aantasten dan de geplande uitbreiding al doet.

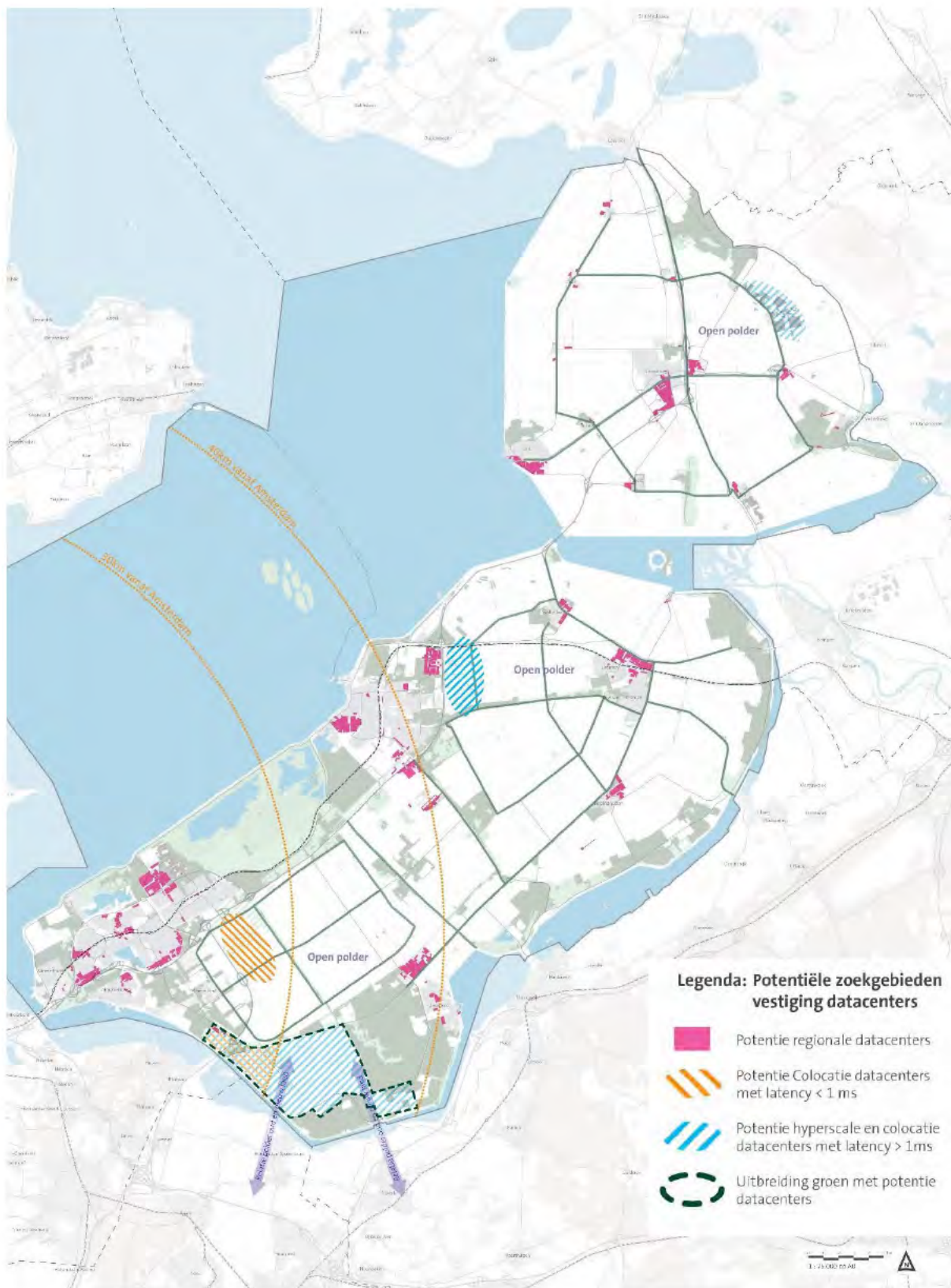
De ontwikkeling van een datacenter in de Noordoostpolder, in het glastuinbouwgebied kan ook een deel van de groenstructuur van de Noordoostpolder versterken. Tevens kan een slimme koppeling gemaakt worden tussen de warmte van het datacenter en de glastuinbouw. Ook hier geldt dat er welstandseisen opgesteld dienen te worden in de welstandsnota's van gemeenten, zodat men ook ruimtelijke kwaliteit en toegevoegde waarde kan garanderen.

Aan de IJsselmeerkust is geen ruimte voor een grootschalig datacenter doordat deze daar een te grote impact op de openheid zou hebben en ook het panorama op de Noordoostpolder, vanaf het IJsselmeer, te veel zou aantasten.

3.2 Laag, midden en hoog scenario

Wanneer je deze zoekgebieden relateert aan de drie scenario's laag, midden en hoog gedefinieerd door de provincie Flevoland dan zou voor het scenario 'laag' de ruimte op de bestaande bedrijventerreinen kunnen volstaan. Het scenario 'midden' kan ook grotendeels gebruik maken van de ruimte op bestaande en geplande bedrijventerreinen, wellicht is er beperkte uitbreiding nodig. Wanneer ruimte geboden moet worden voor het scenario hoog dan is een uitbreiding aan de orde.

Kaart 10: zoekgebieden vestiging datacenters.



3.3 Zoekgebieden en milieueffectrapportage (MER)

Een uiteindelijke keuze in voorkeurslocaties behoeft, afhankelijk van de bestemmingswijziging en omvang, mogelijkwerijs gedragen te worden door een milieueffectrapportage. In een planMER of projectMER moet een degelijke onderbouwing van potentiële alternatieve locaties worden gegeven. De wens vanuit de opdrachtgever was de afwegingen in dit onderzoek om te komen tot voorkeurslocaties te kunnen gebruiken voor een eventueel benodigd MER en aanpassing van het (provinciale) omgevingsbeleid. Ons rapport geeft op basis van diverse analyses als resultaat een aantal geschikte zoekgebieden voor potentiële vestigingslocaties. Bij deze analyses hebben wij ook gekeken naar milieuaspecten zoals natuur, landschap, geluid (bv met huidige back-upfaciliteiten door dieselgeneratoren niet geschikt voor plaatsing nabij woonwijken), bodem en archeologie. Wanneer gekozen wordt voor één of meerder uitbreidingen dan is de huidige analyse zeker bruikbaar voor de locatieafweging in een MER, maar is nog wel een verdiepingsslag en uitbreiding naar andere aspecten nodig.

3.4 Sturingsinstrumenten

Sturen op ontwikkelingen kan via het formuleren van beleid dat in meer of mindere mate met regels kan worden geborgd. Het vestigingsbeleid voor datacenters op bestaande bedrijventerreinen valt in principe onder het bevoegde gezag van de gemeente. Er zijn mogelijkheden om vanuit de provincie om op het vestigingsbeleid van gemeenten te sturen, er dient dan wel sprake te zijn van regels die in het belang zijn van de provincie ('provinciaal belang'). Vanuit de verdeling van de verantwoordelijkheden voor het gebruik en de inrichting van de fysieke leefomgeving zijn voor de provincie daarbij vooral landschappelijke aspecten van belang. Deze paragraaf geeft op hoofdlijnen inzicht in deze sturingsmogelijkheden zowel onder de huidige wetgeving als onder de Omgevingswet.

Provinciale omgevingsverordening

Provinciale Staten kunnen in de provinciale verordening regels stellen die zij in het belang achten van de provincie. Dit kunnen instructieregels zijn die de gemeenten in acht moet nemen bij het vaststellen van bestemmingsplannen of het verlenen van omgevingsvergunningen in afwijking van het bestemmingsplan (artikel 4.1 Wet ruimtelijke ordening). De gemeenten moeten die regels in acht nemen bij vaststellen van bestemmingsplannen en bij het verlenen van een omgevingsvergunning in afwijking van het bestemmingsplan. Doen zij dat niet, dan kan de provincie ingrijpen en bereiken dat het bestemmingsplan niet in werking treedt.

Rijk: Barro

Voor een aantal onderwerpen die de provinciebelangen overstijgen heeft het Rijk ook instructieregels opgenomen in het Besluit algemene regels omgevingsrecht (hierna: "Barro"). Het Barro bevat, net als een provinciale verordening, instructieregels die de beleidsruimte van andere overheden ten aanzien van de inhoud van ruimtelijke plannen kunnen inperken, daar waar nationale belangen dat noodzakelijk maken, zoals bijvoorbeeld regels over het gebruik van de Waddenzee en elektriciteitsvoorzieningen.

Het Ministerie is nu voornemens om ook regels voor de vestiging van hyperscale datacenters op te nemen in het Barro. Op 16 februari 2022 heeft de Minister van BZK op basis van de huidige wetgeving daarmee een eerste stap gezet door een voorbereidingsbesluit te nemen (artikel 4.3 Wet ruimtelijke ordening) dat tot gevolg heeft dat aanvragen voor omgevingsvergunningen voor hyperscale datacenters gedurende 9 maanden moeten worden aangehouden in het overgrote deel van Nederland (ook in Flevoland). Binnen die tijd moet het Barro worden aangepast. In het Barro zullen waarschijnlijk instructieregels worden opgenomen die de provincies en gemeenten in acht moeten nemen bij het vaststellen van verordeningen/bestemmingsplannen.

Onder de Omgevingswet blijft deze systematiek bestaan. Het Rijk neemt instructieregels op in het Besluit kwaliteit leefomgeving (hierna: “Bkl”). De Omgevingswet kent als uitgangspunt “decentraal, tenzij”. Dit vergt van Provinciale Staten een nog steviger motivering waarom zij een onderwerp van provinciaal belang achten en dit in de provinciale verordening willen regelen, in plaats van dat zij het overlaat aan de gemeente bij wie het initiatief volgens dat uitgangspunt eigenlijk komt te liggen.

Dienstenrichtlijn

Bij het sturen op vestigingsmogelijkheden van datacenters moet worden bedacht dat datacenters mogelijk een dienst zijn als bedoeld in de Dienstenrichtlijn. Dit is nog niet uitgemaakt in jurisprudentie, zoals dat bij bijvoorbeeld detailhandel al wel is bepaald. Dat houdt in dat het sturen op vestigingsmogelijkheden kan worden aangemerkt als een beperking van een dienst, die vanuit de Dienstenrichtlijn wel gerechtvaardigd moet zijn. Dat is geen eenvoudige opgave, omdat er vanuit de Dienstenrichtlijn strenge (motiverings)eisen worden gesteld aan elke belemmering in nationale wet- of regelgeving, waaronder ook het Barro. De doelstelling van de Dienstenrichtlijn is immers het waarborgen van een vrij verkeer van diensten tussen de lidstaten. Op het moment dat een dienst onder de Dienstenrichtlijn valt, geldt dat het stellen van beperkingen aan deze diensten slechts onder voorwaarden mogelijk is. Er mag geen sprake zijn van discriminatie (onderscheid naar nationaliteit of plaats van de statutaire zetel), de beperkingen moeten noodzakelijk zijn (gerechtvaardigd om dwingende redenen van algemeen belang) en de beperkingen moeten evenredig zijn (zij mogen niet verder gaan dan nodig). Uit het arrest Appingedam waarbij het Hof van Justitie prejudiciële vragen van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft beantwoord (HvJEU 30 januari 2018, ECLI:EU:C:2018:44), blijkt dat bij het stellen van beperkingen aan een dienst in een bestemmingsplan moet worden gemotiveerd dat is voldaan aan voornoemde voorwaarden. Het is dus verstandig om een uitgebreide motivering op dit punt te geven bij het vaststellen van een bestemmingsplan dat diensten beperkt. Dit heeft de gemeente Haarlemmermeer gedaan in een apart stuk ter onderbouwing van hun parapluplan datacenters.

Bestemmingsplannen

Gemeenteraden kunnen in het bestemmingsplan sturen op het type bedrijvigheid dat zich mag vestigen voor zover het onderwerp niet al geregeld is op rijks- of provinciaal niveau en zij moet daarbij instructieregels in acht nemen. Het is daarbij mogelijk om zones op te nemen in het bestemmingsplan, dus te regelen dat delen van bedrijventerreinen geschikt zijn voor specifieke industrie – mits de gemeenteraad kan motiveren dat deze regels in het belang zijn van de goede ruimtelijke ordening. Als er sprake is van een dienst als bedoeld in de Dienstenrichtlijn, komen daar de aanvullende motiveringseisen bij en moet ook worden gemotiveerd dat deze zonering evenredig en niet discriminatoir is. De gemeente kan regels stellen voor burgers en bedrijven over de ruimtelijke impact van een bedrijf, zoals omvang, ligging en mate van milieubelasting.

Welstandseisen

In het geval van datacenters willen overheden misschien sturen op het uiterlijk van de bouwwerken, bijv. ‘grijze dozen’ voorkomen. Welstandseisen zijn beleidsregels van gemeenten die relevant zijn bij de beoordeling van vergunningen voor bouwactiviteiten, maar die horen op dit moment niet thuis in het bestemmingsplan. Het is mogelijk om welstandseisen op te nemen in de welstandsnota of in de welstandsnota te verwijzen naar een zogenaamd beeldkwaliteitsplan dat vaak bij een bestemmingsplan is gevoegd. In een beeldkwaliteitsplan kunnen de kaders worden gegeven voor de uitstraling van ontwikkelingen en vaak worden er ook voorbeelden gegeven van wenselijke vormgeving. Een beeldkwaliteitsplan is op zichzelf niet bindend. Door bijvoorbeeld in de welstandsnota te verwijzen naar een beeldkwaliteitsplan wordt een beeldkwaliteitsplan juridisch bindend. Onder de Omgevingswet gaan welstandseisen wel deel uitmaken van het omgevingsplan.

De provincie kan geen welstandsnota vaststellen. Provincies hebben vaak wel een landschapsverordening of andere regels in de provinciale verordening waarmee wordt gestuurd op de ruimtelijke kwaliteit. Het komt bijvoorbeeld voor dat een provinciale verordening voorschrijft dat het landschap zoveel mogelijk open moet worden gehouden en dat bouwwerken in het landschap op moeten gaan. Eisen die echt zien op het uiterlijk van een bouwwerk kan de provincie niet aan de gemeente doorleggen.

Stimuleren

Wanneer een provincie graag een ontwikkeling mogelijk wil maken en als de provincie kan motiveren dat de ontwikkeling een provinciaal belang betreft, kan zij bijvoorbeeld een inpassingsplan vaststellen. Het inpassingsplan geeft dan het ruimtelijk kader voor ontwikkelingen en moet worden verwerkt in het bestemmingsplan.

Er moet worden gekeken of de provinciale regels passen bij alle relevante beleidsregels van de provincie. Provincies kunnen bijvoorbeeld een omgevingsvisie hebben waarin staat dat nieuwe ontwikkelingen in het buitengebied niet zomaar mogelijk zijn, Flevoland heeft dit niet. Wanneer er in de provinciale verordening afgeweken wordt van de omgevingsvisie, dan moet dit goed worden gemotiveerd.

Wanneer een bestaand bedrijventerrein wordt uitgebreid in het buitengebied, geldt er een verzwaarde motiveringsplicht. De regels uit het Besluit ruimtelijke ordening die zien op de ladder van duurzame verstedelijking (artikel 3.1.6 Bro) zijn dan mogelijk van toepassing. De ladder voor duurzame verstedelijking vereist een motivering wanneer er verstedelijking plaatsvindt buiten bestaand stedelijk gebied. De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft de ladder niet van toepassing geoordeeld op grootschalige datacenters (ABRvS 4 mei 2016, ECLI:NL:RVS:2016:1208), maar mogelijk is die motiveringsplicht wel van toepassing op regionale, kleinschaliger datacenters.

Hierbij is van belang te letten op het voorbereidingsbesluit van de minister van EZK over hyperscale datacenters. Het is verstandig om de wijziging van het Barro af te wachten voordat de provincie regels opneemt in de omgevingsverordening, omdat een provincie geen regels zal willen vaststellen die in strijd zijn met hogere regelgeving en het verstandig is om de instructieregels van het Rijk in één keer te verwerken in de verordening.

3.3 Fondsvorming

De Omgevingswet (hierna: Ow) biedt diverse mogelijkheden om van een initiatiefnemer te verlangen dat er een bijdrage wordt voldaan waarmee het bestuursorgaan tot fondsvorming kan komen ten behoeve van ruimtelijke ontwikkelingen. Hierna worden deze mogelijkheden op hoofdlijnen besproken. In bijlage II zijn de wetteksten opgenomen waarnaar hierna wordt verwezen.

De Ow kent de volgende mogelijkheden:

- via de wettelijke kostenverhaalsregeling uit afdeling 13.6 Ow een bijdrage verplichten ten behoeve van bovenwijkse ontwikkelingen;
- op grond van een privaatrechtelijke overeenkomst overeenkomen van een financiële bijdrage voor ontwikkelingen van een gebied (artikel 13.22 Ow);
- op basis van een omgevingsplan verplichten tot betaling van een financiële bijdrage voor ontwikkelingen van een gebied (artikel 13.23 Ow).

Verplichtte bijdrage voor bovenwijkse voorzieningen op grond van kostenverhaal

De regeling kostenverhaal in afdeling 13.6 van de Ow heeft betrekking op het verplicht verhalen van de kosten die de overheid maakt vanwege publieke voorzieningen op de initiatiefnemer van een activiteit als bedoeld in artikel 8.13 Omgevingsbesluit (Ob). De realisatie van een datacenter valt onder de in laatstgenoemd artikel bedoelde activiteiten.

In het kader van het kostenverhaal, mogen ook kosten worden verhaald voor voorzieningen die worden aangelegd buiten de bouwactiviteit van initiatiefnemer. Dit zijn de zogenaamde bovenwijkse voorzieningen. Gedacht kan worden aan het verhalen van kosten vanwege de aanleg van openbare voorzieningen zoals infrastructuur, openbaar-vervoervoorzieningen, groenvoorzieningen, natuurvoorzieningen en openbare niet-commerciële sportvoorzieningen. Betaalde bijdragen door initiatiefnemers worden opgenomen in een 'fonds bovenwijken' waarmee de gemeente voornoemde kosten kan bekostigen. Bij het verhalen van kosten voor bovenwijkse voorzieningen dient wel voldaan te worden aan de criteria van profijt, toerekenbaarheid en proportionaliteit (de 'ptp'-criteria): de bouwactiviteit van de initiatiefnemer dient profijt te hebben van de voorziening, de realisatie van de voorziening dient (mede) toerekenbaar te zijn aan die bouwactiviteit en de kosten moeten proportioneel verhaald worden van alle initiatiefnemers waaraan de betreffende bovenwijkse voorziening toerekenbaar is.

Privaatrechtelijk overeengekomen financiële bijdrage voor ontwikkelingen van een gebied (artikel 13.22)

Art. 13.22 Ow maakt het mogelijk dat het bestuursorgaan bij overeenkomst met de initiatiefnemer afspraken maakt over de te betalen financiële bijdrage voor ontwikkeling van een gebied. De ontwikkeling waarvoor de bijdrage wordt gevraagd dient vooraf te zijn vastgelegd in een omgevingsvisie of programma. Het bestuursorgaan kan deze afspraken alleen maken met de initiatiefnemer van activiteiten die in artikel 8.13 Ob en artikel 8.20 Ob zijn genoemd. De realisatie van een datacenter valt onder deze activiteiten. Omdat hier sprake is van het sluiten van een overeenkomst, is het nodig om hier overeenstemming over te verkrijgen. Het is geen eenzijdig op te leggen verplichting vanuit het bestuursorgaan. De hiervoor genoemde ptp-criteria zijn niet van toepassing waardoor er meer ruimte is om bijdragen af te spreken.

Verplichtte bijdrage op basis van een omgevingsplan voor ontwikkelingen van een gebied (artikel 13.23)

Op grond van artikel 13.23 Ow is het mogelijk om in een omgevingsplan te bepalen dat het voldoen van een financiële bijdrage verplicht is ten behoeve van gebiedsontwikkelingen ter verbetering van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving (publiekrechtelijk afdwingbare financiële bijdragen). Deze bevoegdheid van

gemeenten voor het verhalen van een financiële bijdrage voorziet in een nieuw instrument ten opzichte van het huidige recht.

Bij toepassing van dit instrument wordt in het omgevingsplan bepaald dat op degene die een activiteit als bedoeld in artikel 8.13 Ob verricht (bijvoorbeeld de bouw van een hoofdgebouw), een financiële bijdrage wordt verhaald. Datacenters vallen onder dergelijke activiteiten zodat van een initiatiefnemer een bijdrage kan worden gevegd. Het verplichten van een bijdrage kan alleen ten behoeve van categorieën van ontwikkelingen ter verbetering van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving. Deze zijn opgesomd in artikel 8.21 Ob. Hierbij kan gedacht worden aan een bijdrage voor de ontwikkeling en aanleg van maatschappelijke functies zoals natuur, recreatie en sport, waterberging, infrastructuur, culturele voorzieningen alsook reconstructies in het stedelijk en landelijk gebied. Verder moet er een functionele samenhang zijn tussen de activiteit van de initiatiefnemer en de ontwikkelingen waarvoor de bijdrage wordt verhaald en kan de bijdrage alleen worden verhaald als de bekostiging van de ontwikkelingen niet anderszins verzekerd is (bijvoorbeeld via een overeenkomst). Ook geldt het proportionaliteitsbeginsel. Daarbij gaat het om de vraag hoe de kosten voor een ontwikkeling verdeeld worden over verschillende locaties. Als bijvoorbeeld een ontwikkeling functioneel samenhangt met 900 bestaande woningen en ook met een nieuwe locatie waarop 100 woningen worden gerealiseerd, dan kun je maar 10% van de kosten toewijzen aan die nieuwe locatie.

De samenhang tussen de activiteiten en de ontwikkelingen waarvoor de bijdrage wordt opgelegd, zal meestal bestaan op een hoger schaalniveau. In de uitleg die de regering geeft aan het criterium 'functionele samenhang' zal de eindgebruiker van een initiatief tot op zekere hoogte zelf voordeel moeten hebben bij de ontwikkeling waarvoor de bijdrage wordt verlangd. Gedacht kan worden aan bijvoorbeeld de herinrichting van een stadspark of aanleg van gebieden ter bescherming van de natuur ter vermindering van stikstofdepositie.

In het omgevingsplan moeten regels worden opgenomen over de publieke verantwoording over de besteding van geïnde financiële bijdragen. Het Besluit begroting en verantwoording provincies en gemeenten is hierop van toepassing. Deze publieke verantwoording kan in samenhang met de jaarstukken plaatsvinden en volgt dan de normale begrotingscyclus op basis van het Besluit begroting en verantwoording provincies en gemeenten. De gemeente kan echter ook verslag doen in het Meerjarenprogramma gebiedsontwikkeling of in een afzonderlijke rapportage. De wijze waarop concreet uitvoering wordt gegeven aan de verantwoording moet worden vastgelegd in het omgevingsplan.

4 Aanbevelingen

Op basis van ons onderzoek en de analyses die wij hebben gemaakt, doen we graag een aantal aanbevelingen aan de provincie voor het vervolgproces:

- Bij onze analyse hebben wij voor het overzicht van beschikbare ruimte op bedrijventerreinen gebruik gemaakt van IBIS. Dit is een publieke dataset waarvan het Interprovinciaal Overleg eigenaar is. IBIS bevat beschrijvende data over de 3800 Nederlandse bedrijventerreinen. Onze ervaring is dat de gegevens in IBIS niet altijd even actueel zijn. Wij adviseren een nadere inventarisatie te doen van de voorraad bedrijventerreinen om een scherp beeld te krijgen van de beschikbare hectares. Ook een meer kwalitatieve analyse welke bedrijventerreinen geschikt of minder geschikt zijn voor (typen) datacenters is aan te bevelen.
- Bij de analyse hebben wij gekeken naar de stapeling van restricties en op basis daarvan belemmeringen en kansen in beeld gebracht. Voor sommige restricties zijn wellicht makkelijker een oplossing te vinden dan voor andere. Het verdient aanbeveling om indien er op een lager abstractieniveau gekeken gaat worden naar specifieke locaties hier een nadere analyse van te maken.
- Wij adviseren niet alleen beleid(skeuzes) te maken voor één specifieke sector zoals datacenters maar bijvoorbeeld voor (kansrijke) economische sectoren met een grootschalige ruimtevraag. Dit voorkomt dat voor iedere (economische) sector apart beleid gemaakt wordt. Dit voorkomt een wirwar aan beleid en regelgeving. Bovendien biedt het een betere mogelijkheid om integrale afwegingen te maken voor het gebruik van de fysieke ruimte en milieugebruiksruimte. Nog beter zou zijn integraal ruimtelijk-economisch beleid voor de hele provincie op te stellen.
- Mocht de provincie besluiten tot uitbreiden van bedrijventerreinen, dan adviseren wij dit vorm te geven via een gebiedsontwikkeling. Dit biedt de mogelijkheid om integraal afwegingen te maken en koppelkansen optimaal te benutten, b.v. het uitkoppelen van restwarmte naar een nieuwe woonwijk en/of nieuw bedrijventerrein. Ook kunnen zo veel mogelijk functies een plek krijgen in de ontwikkeling waardoor optimaal multifunctioneel gebruik van de ruimte ontstaat (bijvoorbeeld combinatie met groen, recreatie, sport en wonen). Vaak is er bij een dergelijke aanpak sprake van samenwerking tussen diverse partners en overheidslagen waardoor ook het sturingsinstrumentarium optimaal kan worden ingezet om het beleid te borgen. Ten slotte is een gebiedsontwikkeling een goede basis voor verkrijgen van een financiële bijdrage van ontwikkelaar(s) voor ontwikkeling van een gebied. Er is zicht op welke ontwikkelingen in het gebied gerealiseerd (gaan) worden en dit geeft inzicht in welke kosten op initiatiefnemer(s) kunnen worden verhaald.



Bijlagen

Bijlage I Ruimte bedrijventerreinen (bron: IBIS²)

Corresponderende kaart volgt na de tabel

Nummer	Naam	Volledig uitgegeven	Ha beschikbaar
1	Hollandse kant	Ja	-
	Hoge Kant	Nee	7,80
	Lage Kant	Nee	7,10
	Gooise Poort	Ja	-
	De Uitgeverij	Ja	-
	De Binderij	Ja	-
	Draaiersplaats	Ja	-
	Felstersplaats	Ja	-
2	Frezersplaats	Nee	0,30
	Markerkant	Ja	-
	Randstad	Ja	-
	Gietersplaats	Ja	-
3	De Vaart I, II & III	Ja	-
	De Vaart IV	Nee	56,60 (53,60 niet ter stond uitgeefbaar)
	Poldervlak	Nee	0,80
	Bouwmeesterbuurt	Ja	-
	De Striptekenaar	Nee	2,10
4	De Steiger	Ja	-
	De Paal	Ja	-
	Ambachtsmark	Ja	-
5	Oosterwold	Nee	135,00
	Faunabuurt	Ja	-
	Buitenhout	Nee	1,40
	Twentsekant	Nee	57,00
	Het Ambacht (Nobelhorst)	Nee	1,80
	Veluwsekant (O+W)	Ja	-
6	Griend	Ja	-
	Middendreef	Ja	-
	Ketelmeerstraat (vh Laserdreef)	Ja	-
	Merwede (vh R. buurt excl L. boog)	Nee	0,80
	Flevopoort	Nee	3,20
	Zuiderpark	Nee	31,00
	Larserpoort 123	Nee	2,60
	Lelystad airport b. park A6 dstrect	Ja	-
	Lelystad airport flight district	Nee	28,50 (particulier uitgeefbaar)
7	Kempenaar	Ja	-
	Jol	Ja	-
	Noordersluis	Nee	11,30
8	Flevokust (kadegebonden)	Nee	7,20
	Flevokust	Nee	35,00
	Oostervaart	Ja	-
	Oostervaart oost	Nee	9,60
	Bio science park	Nee	32,00 (particulier uitgeefbaar)
	Gildenhof	Ja	-
9	De Ko k	Ja	-
	Tarpan	Nee	4,70

² Dit is een momentopname, deze gegevens zijn verkregen op 29 maart 2022.

	Spelwijk	Ja	-
10	Poort van Dronten	Nee	66,60 (59,50 niet terstond uitgifbaar)
	Business zone Delta	Nee	3,30
	De Noord	Ja	-
	ECU	Ja	-
	Fazantendreef	Ja	-
11	Noorderbaan (v/h de Driehoek)	Ja	-
	Oldebroekerweg	Nee	1,90
	Uitbreiding Oldebroekerweg	Nee	11,00
	Havenweg	Ja	-
12	Trekkersveld I & II	Nee	<i>onduidelijk</i>
	Trekkersveld III	Nee	4,60
	Horsterparc	Nee	16,30
	Vestingveld	Nee	5,50
13	Planetenveld	Ja	-
	Schepenveld	Ja	-
	Krachtenveld	Ja	-
	Gildenveld	Ja	-
	Gildenveld II	Nee	0,60
14	Stichtsekan	Nee	99,10 (57,90 niet terstond uitgifbaar)
15	Lemsterhoek	Ja	-
	Kamperhoek	Ja	-
	Zwolsehoek fase I - V	Ja	-
	Zeeheldenwijk	Ja	-
	Port of Urk Binnendijks	Ja	-
	Port of Urk Maritieme servicehaven	Ja	-
16	Industrieterrein Espel	Nee	0,70
	Kavel C-90	Ja	-
17	Industrieterrein Creil	Ja	-
	Bedrijventerrein Creilerpad	Nee	1,10
18	Industrieterrein Ruffen	Nee	0,20
19	Industrieterrein Bant	Ja	-
	De Munt I	Ja	-
	De Munt II fase I	Nee	4,40
	De Munt II fase II	Nee	3,90
	De Munt III	Nee	Onduidelijk
20	Nagelerweg I+II	Ja	-
	Zuidervaart	Ja	-
	A6	Ja	-
21	Industrieterrein Tollebeek	Ja	-
	Voormalig RWZI terrein	Ja	-
22	Industrieterrein Markenese	Nee	0,80
	Bedrijventerrein Markenese	Nee	5,50
23	Dyntes tech park/NLR	Ja	-
24	Gesteente	Ja	-
	Industrieterrein Kraggenburg	Ja	-
25	Bedrijventerrein Ens	Nee	4,60
	Industrieterrein Ens	Ja	-
26	E94	Ja	-

Eggestraat	Ja	-	
Totale beschikbare hectares: 665,9		Terstond uitgifbaar: 494,9	Niet terstond uitgifbaar: 171

Onderstaande kaart geeft een overzicht van bedrijventerreinen, de nummers komen overeen met de nummers in de tabel.



Bijlage II Relevante wetteksten Omgevingswet en Omgevingsbesluit

OMGEVINGSWET

Artikel 13.11 (verhalen van kosten)

1. Op degene die bij algemene maatregel van bestuur aan te wijzen bouwactiviteiten of activiteiten met het oog op het gebruik op grond van een nieuw toegedeelde functie verricht, verhaalt het bestuursorgaan de kosten die het vanwege bij die maatregel aangewezen kostensoorten maakt, voor zover: a. de kostensoorten toerekenbaar zijn aan het kostenverhaalsgebied, en b. de kosten proportioneel zijn in verhouding tot het profijt dat het kostenverhaalsgebied van de kostensoorten heeft.
2. Bij algemene maatregel van bestuur wordt bepaald in welke gevallen het bestuursorgaan kan besluiten om de kosten niet te verhalen.

Artikel 13.22 (financiële bijdragen voor ontwikkelingen van een gebied)

1. Het college van burgemeester en wethouders, gedeputeerde staten of Onze Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties kunnen in een overeenkomst over bij algemene maatregel van bestuur aangewezen activiteiten bepalingen opnemen over financiële bijdragen voor ontwikkelingen van een gebied op basis van een omgevingsvisie of programma.
2. Op de overeenkomst is artikel 16.138 van overeenkomstige toepassing.

Artikel 13.23 (verhaal van financiële bijdragen in omgevingsplan)

1. Bij algemene maatregel van bestuur kunnen categorieën ontwikkelingen ter verbetering van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving worden aangewezen waarvoor in een omgevingsplan kan worden bepaald dat een financiële bijdrage wordt verhaald op degene die een activiteit als bedoeld in artikel 13.11 verricht, voor zover: a. er een functionele samenhang tussen de activiteit en de beoogde ontwikkelingen is, en b. de bekostiging van de ontwikkelingen niet anderszins is verzekerd.
2. Het omgevingsplan bepaalt dat financiële bijdragen alleen worden besteed aan ontwikkelingen waarvoor die bijdragen zijn verhaald en voorziet erin dat periodiek aan het publiek verantwoording wordt afgelegd over de besteding van de verhaalde financiële bijdragen.
3. Het bedrag dat ten hoogste aan financiële bijdragen kan worden verhaald is in ieder geval niet hoger dan:
 - a. de opbrengsten, bedoeld in artikel 13.14, tweede lid, van de gronden waarop de activiteiten worden verricht, verminderd met de inbrengwaarde, bedoeld in artikel 13.18, tweede lid, onder a, als het gaat om activiteiten waarvoor een kostenverhaalsgebied met tijdvak is aangewezen, of b. de waardevermeerdering, bedoeld in artikel 13.15, tweede lid, onder b, als het gaat om activiteiten waarvoor een kostenverhaalsgebied zonder tijdvak is aangewezen.
4. Bij algemene maatregel van bestuur kunnen regels worden gesteld over: a. de maximale hoogte van de financiële bijdrage, en b. de eindafrekening van financiële bijdragen.
5. In een omgevingsvisie of programma kan voor de locatie waar de activiteit wordt verricht een onderbouwing van de functionele samenhang, bedoeld in het eerste lid, onder a, worden vastgelegd.

OMGEVINGSBESLUIT

Artikel 8.13 (kostenverhaalplichtige activiteiten)

Bouwactiviteiten waarvan kosten worden verhaald als bedoeld in artikel 13.11, eerste lid, aanhef, van de wet, zijn:

- a. de bouw van een of meer gebouwen met een woonfunctie;
- b. de bouw van een of meer hoofdgebouwen anders dan gebouwen met een woonfunctie;

- c. de uitbreiding van een gebouw met ten minste 1.000 m2 bruto-vloeroppervlakte of met een of meer gebouwen met een woonfunctie;
- d. de bouw van een gebouw dat geen hoofdgebouw als bedoeld onder b is, met ten minste 1.000 m2 bruto-vloeroppervlakte;
- e. de verbouwing van een of meer aaneengesloten gebouwen met andere gebruiksfuncties dan een woonfunctie tot gebouwen met een woonfunctie, mits het ten minste tien woonfuncties betreft; of
- f. de verbouwing van een of meer aaneengesloten gebouwen met andere gebruiksfuncties dan een kantoorfunctie, een winkelfunctie of een bijeenkomstfunctie voor het verstrekken van consumpties voor het gebruik ter plaatse tot gebouwen met een of meer van deze gebruiksfuncties, mits de cumulatieve bruto-vloeroppervlakte van de nieuwe gebruiksfuncties ten minste 1.500 m2 bedraagt.

Artikel 8.20 (activiteiten waarover financiële bijdragen kunnen worden overeengekomen)

De activiteiten waarover in een overeenkomst bepalingen over financiële bijdragen kunnen worden opgenomen, bedoeld in artikel 13.22, eerste lid, van de wet, zijn:

- a. de activiteiten, bedoeld in artikel 8.13;
- b. de bouw van een bouwwerk geen gebouw zijnde als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving voor:
 - 1°. land- of tuinbouw, voor zover de oppervlakte ten minste 100 m2 bedraagt;
 - 2°. opwekking of winning, omzetting of transport van energie of van gasvormige, vloeibare of vaste stoffen als energiedrager;
 - 3°. infrastructuur, voor zover het gaat om wegen, vaarwegen, spoorwegen of telecommunicatie-infrastructuur;
 - 4°. handelsreclame; of
 - 5°. recreatie; en
- c. andere activiteiten met het oog op het gebruik op grond van een nieuw toegedeelde functie, voor zover het gaat om het gebruik van:
 - 1°. een of meer bestaande gebouwen, niet zijnde recreatiewoningen, mits de bruto-vloeroppervlakte van het nieuw toegelaten gebruik ten minste 1.500 m2 bedraagt;
 - 2°. gronden, mits de grondoppervlakte van het nieuw toegelaten gebruik ten minste 1.000 m2 bedraagt; of
 - 3°. een of meer bestaande recreatiewoningen voor permanente bewoning.

Artikel 8.21 (categorieën ontwikkelingen waarvoor financiële bijdragen kunnen worden verhaald)

1. Als categorieën ontwikkelingen ter verbetering van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving waarvoor, als wordt voldaan aan de criteria van artikel 13.23, eerste lid, onder a en b, van de wet, in een omgevingsplan kan worden bepaald dat een financiële bijdrage wordt verhaald op degene die een activiteit als bedoeld in artikel 13.11 van de wet verricht, worden aangewezen:

- a. wijziging van de inrichting van het landelijk gebied ter verbetering van landschappelijke waarden door middel van het treffen van maatregelen in de fysieke leefomgeving, waaronder in ieder geval worden begrepen het verwijderen van vrijkomende agrarische bebouwing en het herstellen of aanvullen van landschappelijke elementen;
- b. aanleg of wijziging van gebieden als bedoeld in artikel 2.44 van de wet of gebieden die in het omgevingsplan ter bescherming van de natuur zijn aangewezen en herstel, op basis van een omgevingsvisie of programma, van dier- en plantensoorten die van nature in Nederland in het wild voorkomen door middel van het treffen van maatregelen in de fysieke leefomgeving, waaronder in ieder geval worden begrepen maatregelen in de fysieke leefomgeving:
 - 1°. ter vermindering van de stikstofdepositie; of
 - 2°. ter bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen;
- c. aanleg van infrastructuur voor verkeers- en openbaar vervoersnetwerken van gemeentelijk of regionaal belang;

- d. aanleg van recreatievoorzieningen die behoren tot de gemeentelijke of regionale groenstructuur, waaronder in ieder geval worden begrepen parken en recreatiegebieden;
 - e. ontwikkelingen gericht op het bereiken van een naar prijsklasse evenwichtige samenstelling van de woningvoorraad in de gemeente of regio door middel van het realiseren van sociale huur- of koopwoningen als bedoeld in artikel 5.161c, eerste lid, onder a en b, van het Besluit kwaliteit leefomgeving buiten het gebied waar de activiteit, bedoeld in artikel 13.11 van de wet, plaatsvindt, voorzover in dat gebied met het oog op die evenwichtige samenstelling onvoldoende sociale huur- of koopwoningen worden gerealiseerd en het op een andere locatie realiseren van die woningen:
 - 1°. in het omgevingsplan is toegelaten of voorgeschreven op grond van regels als bedoeld in artikel 5.161c, eerste lid, onder a of b, van dat besluit of in een programma is opgenomen; en
 - 2°. tot gevolg heeft dat de kosten, bedoeld in artikel 13.11 van de wet, op grond van het eerste lid van dat artikel niet volledig kunnen worden verhaald of dat een tekort op de gemeentelijke exploitatie van de benodigde gronden ontstaat; en
 - f. stedelijke herstructurering ter verbetering van het woon- en leefklimaat in verouderde wijken of gebieden met leegstandsproblemen door middel van het treffen van maatregelen in de fysieke leefomgeving, waaronder in ieder geval worden begrepen het slopen van woningen en het aanleggen of wijzigen van wegen.
2. Onder de aanwijzing valt niet de aanleg van voorzieningen of het treffen van maatregelen in de fysieke leefomgeving waarvoor kosten worden gemaakt die op grond van artikel 13.11, eerste lid, van de wet geheel of gedeeltelijk moeten worden verhaald op degene die de betrokken activiteit verricht.

Bijlage III Deskstudie

Vanwege de grootte van dit document is deze apart bijgevoegd.

RAPPORT

Bijlage III Deskstudie Datacenters Flevoland

Klant: Provincie Flevoland

Referentie: BI4204-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001

Status: S0/P01.01

Datum: 25 februari 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Bijlage III Deskstudie Datacenters Flevoland

Sub titel:

Referentie: BI4204-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001

Status: P01.01/S0

Datum: 25 februari 2022

Projectnaam: RS Datacenters Flevoland

Projectnummer: BI4204

Auteur(s):

Opgesteld door:

Gecontroleerd door:

Datum: 25 februari 2022

Goedgekeurd door:

Datum: 1 april 2022

Classificatie

Alleen voor intern gebruik

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Leeswijzer	5
2	Uitgangspunten	6
2.1	Typologieën datacenters	6
2.2	Internet Exchange	7
2.3	Belasting elektriciteitsnetten	7
3	Rijksbeleid	8
3.1	Overview	8
3.2	Resultaten beleidsanalyse	10
3.2.1	Algemeen	10
3.2.2	Gericht op datacenters/vergelijkbare bedrijvigheid	10
3.2.3	Conclusie	11
4	Provinciaal/regionaal beleid	12
4.1	Overview	12
4.2	Resultaten beleidsanalyse	14
4.2.1	Algemeen	14
4.2.2	Thematisch	14
4.2.3	Gericht op datacenters/vergelijkbare bedrijvigheid	15
4.2.4	Conclusie	16
5	Lokaal beleid	18
5.1	Overview	18
5.2	Resultaten beleidsanalyse	20
5.2.1	Algemeen	20
5.2.2	Gericht op werklocaties	20
5.3	Conclusie	21
6	Europees beleid	22
6.1	Overview	22
6.2	Resultaten beleidsanalyse	22
6.3	Conclusie	23
7	Beleid andere overheden	24
7.1	Datacenterstrategie Noord-Holland	24
7.2	Vestigingsbeleid datacenters gemeente Amsterdam	25

7.3	Parapluplan datacenters Haarlemmermeer	26
8	Eindconclusie	27
	Bijlagen	28
	Bijlage 1 Rijksbeleid	28
	Nationale Omgevingsvisie	28
	Regeerakkoord: Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst	29
	Ruimtelijke strategie datacenters	29
	Nederlandse digitaliseringsstrategie	31
	Behoeftte groei datacenter door de Nederlandse gebruiker	31
	Barro (focus Flevoland)	32
	Rarro (focus Flevoland)	32
	Bijlage 2 Provinciaal/regionaal beleid	33
	Omgevingsvisie FlevolandStraks	33
	Omgevingsprogramma Flevoland	33
	Provinciale omgevingsverordening	36
	Programma Landschap van de Toekomst	37
	Omgevingsprogramma mobiliteit en ruimte	37
	Flevoland, Strategische Verkenning	38
	RES 1.0 Flevoland	38
	Waterprogramma Flevoland	39
	Bossenstrategie provincie Flevoland	39
	Erfgoedprogramma	39
	Actieplan biodiversiteit	39
	Bodematlas van Flevoland	40
	RO Visie Werklocaties	40
	MRA Verstedelijkingsstrategie (concept)	42
	MRA-brede strategie datacenters	43
	Beleidsregel Locatiebeleid stedelijk gebied 2011	44
	Beleidsregel kleinschalige ontwikkelingen in landelijk gebied	44
	Bijlage 3 Lokaal beleid	45
	Structuurvisie Noord-Oostpolder	45
	Omgevingsvisie Urk	46
	Structuurvisie Dronten	47
	Omgevingsvisie Lelystad 2040	49
	Structuurvisie locatiebeleid 2013-2025 Lelystad	50
	Omgevingsvisie Almere (juli 2017)	51
	Gemeentelijke visie werklocaties Almere	52
	Structuurvisie 2022 (Zeewolde)	53
	Structuurvisie Werklocaties Zeewolde	54
	Visie werklocaties Noordelijk Flevoland	54
	Bijlage 4 Europees beleid	55
	Vestigingsbeleid andere Europese landen	55
	Verenigd Koninkrijk	55

Duitsland	55
The European Code of Conduct for Energy Efficiency in Data Centre (EC) (2021)	55
EU Green Deal (2020)	55
LEAP Technology Landscape Trends Scenarios (2021)	56
SDIA Roadmap (October 2020)	57
EN 50600 (2016; geactualiseerd)	57

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Royal HaskoningDHV doet in opdracht van de provincie Flevoland onderzoek naar een datacenter strategie ruimtelijke inpassing. Daarbij onderzoeken we de ruimtelijke aspecten van de datacentersector. De analyse bestaat uit twee delen:

1. Een deskstudie naar bestaand beleid
2. Een analyse naar de technische, ruimtelijke en planologische aspecten op basis waarvan we vervolgens kijken of een onderscheid te maken is in locaties of gebieden in Flevoland waar datacenters het best gefaciliteerd kunnen worden en waar juist niet. In een iteratief ontwerpend onderzoek kijken we naar de planologische, technische en kwalitatieve aspecten en hun onderlinge samenhang. Wij onderzoeken of en op welke wijze de datacentersector bij kan dragen aan een kwaliteitsimpuls van de fysieke leefomgeving.

Dit rapport bevat het eerste deel van de opdracht, de deskstudie. Het tweede deel van de opdracht wordt 1 april 2022 afgerond. In dit hoofdstuk gaan we eerst in op een aantal aspecten en uitgangspunten die de basis vormen voor de analyse, zoals typologieën datacenters, de cruciale rol van internet exchange en de belasting van het elektriciteitsnet.

1.2 Leeswijzer

In dit rapport wordt op verschillende niveaus een analyse gedaan naar wat voor een beleid er reeds is opgesteld met betrekking tot datacenters of met betrekking tot het vestigingsbeleid van vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid. Allereerst wordt in hoofdstuk 2 ingegaan op uitgangspunten die in de datacenterstrategie ruimtelijke inpassing gehanteerd worden. In hoofdstuk 3 wordt dit op rijksniveau bekeken, in hoofdstuk 4 op provinciaal/regionaal niveau, in hoofdstuk 5 op lokaal niveau en ten slotte in hoofdstuk 6 op Europees niveau. Per hoofdstuk worden de resultaten van de analyse samengevat weergegeven. Voor de inhoudelijke analyse per beleidsdocument wordt verwezen naar de bijlagen. In hoofdstuk 7 wordt een kort overzicht gegeven van vergelijkbaar datacenterbeleid van de provincie Noord-Holland en de gemeenten Amsterdam en Haarlemmermeer. Ten slotte wordt dit rapport afgesloten met een eindconclusie.

2 Uitgangspunten

2.1 Typologieën datacenters

Hoewel de sector vaak aangeduid wordt met 'datacenters' zit er aanzienlijk verschil in de verschillende typen datacenters wat betreft ruimtebeslag, water- en stroomverbruik en benodigde koeling. In dit onderzoek onderscheiden we drie typen datacenters:

1. Hyperscale datacenters;
2. Colocatie of multi-tenant datacenters (al dan niet met vereiste latency kleiner dan 1 ms);
3. Regionale datacenters.

Hierna volgt per type een nadere omschrijving.

1. Hyperscale datacenters

Deze datacenters zijn zeer groot, veelal 10 hectare of meer en kennen een groot stroomverbruik (> 70 MW) en zijn single tenant (een gebruiker) dus voor eigen gebruik bijvoorbeeld van een grote speler in ICT. De grondprijs is door het ruimtegebruik vaak een factor, aanwezigheid van een ICT/datacentermilieu meestal niet. De aansluiting op het data(glasvezel)net met voldoende up- en download snelheid is essentieel. De latency (respons tijd/vertraging) van het datanet is van belang maar luistert minder nauw waardoor de afstand tot het internationale internet exchange punt (bv. AMS-IX of DE-CIX) groter kan zijn. In steeds mindere mate is een directe (nabijheid opwekking, hoofdnet, aanlanding wind op zee) en redundante stroomvoorziening (dubbele stroomtoevoer) nodig omdat er noodstroom aanwezig is in de datacenters zelf. Wereldwijd zijn er circa 400 Hyperscales waarvan maar een klein deel in Europa. Gedacht kan worden aan bedrijven als Microsoft, Apple, Google, Amazone/AWS, IBM, Twitter, Facebook, Yahoo, LinkedIn, Ebay, Oracle, Salesforce, Baidu en Tencent. De twee laatstgenoemde Chinese bedrijven hebben nog geen eigen datacenters in Europa. In Nederland zijn Google (vestiging in Eemshaven en grondbezit in Middenmeer) en Microsoft (Middenmeer) aanwezig.

2. Colocatie of multi-tenant

Deze datacenters zijn middelgroot tot groot (1 - 10 hectare), met een middelgroot stroomverbruik (5 – 70 MW), en multi-tenant (meerdere klanten). Er is een trend zichtbaar waarbij deze datacenters tegenwoordig vaak groter zijn met een stroomverbruik van 40-60 MW verdeeld over meerdere gebouwen. Vaak zijn er diverse niveaus van service, beheer, beveiliging en dergelijke mogelijk. Deze datacenters zijn vrijwel zonder uitzondering gevestigd in een grootstedelijke omgeving, in nabijheid van vele klanten, ICT-service bedrijven en vaak geclusterd bij elkaar. De nabijheid van de stedelijke omgeving biedt aanknopingspunten voor warmtelevering. Vanzelfsprekend is voor bijvoorbeeld financiële data de aantakking op het data(glasvezel)net met voldoende up- en download snelheid cruciaal maar ook eisen ten aanzien van de nabijheid van een internationaal internet exchange punt (AMS-IX: internetknooppunten voor het de uitwisseling van internetverkeer) zijn hoog. Afstanden van minder dan 10 km naar de belangrijkste 'peer' datacenters verlagen de kosten van onderlinge verbindingen aanzienlijk en verlaagt de latency. Dit zorgt daarmee voor klontereffecten. Men gaat nieuwe datacenters in elkaars nabijheid bouwen. Voor sommige klanten geldt een latency kleiner dan 1 milliseconde. De grote meerderheid (> 60%) van multi-tenant datacenters in Nederland is gevestigd in de regio Amsterdam geclusterd op de locaties Watergraafsmeer, Westelijk Havengebied, Amsterdam Science Park, Zuid-Oost en Schiphol Rijk.

3. Regionale datacenters

Deze datacenters zijn klein tot middelgroot (0,5 – 1 hectare), hebben een gering stroomverbruik (< 5 MW) en kennen meerdere zakelijke gebruikers uit de regio dus een klein verzorgingsgebied. Vaak zijn ook hier meerdere vormen van service en beheer mogelijk, maar ook specialisatie komt voor. Aantakking op een

snel datanetwerk, betrouwbaar stroomnet en aansluiting in de middenspanningsring is nodig, maar de specificaties zijn minder complex. Een energienet is opgebouwd uit Middenspanningskabels (10 kV of 20 kV). Elke grote klantaansluiting of voedingspunt krijgt van 2 kanten voeding. Door de Middenspanningskabels in een ring te leggen en hierin de voedingspunten en grote afnemers op te nemen, creëer je in feite een situatie dat je altijd, via een andere route, de stroom om kunt leiden binnen deze ring. In heel Nederland komen dergelijke regionale datacenters voor, te meer daar steeds meer organisaties afhankelijk zijn van internet/online dienstverlening en hun kritische bedrijfsprocessen laten draaien bij (externe) datacenters. Meestal zijn de regionale datacenters gelegen in (kleine) steden of regionale centra op reguliere bedrijventerreinen.

2.2 Internet Exchange

Nederland is een aantrekkelijk land voor datacenters. Dit geldt met name in gebieden rondom de Internet Exchanges (zoals de AMS-IX), omdat hier sprake is van een zogenaamd ecosysteem met hyperconnectiviteit, waar met grote snelheden gegevens verwerkt kunnen worden.

Internet Exchanges (IX's) zijn internetknooppunten voor het de uitwisseling van internetverkeer. Om de verschillende netwerken van carriers en datacenters met elkaar te verbinden, zijn deze IX's dus van cruciaal belang. Klanten of leden (zoals content providers, ISP's en telecomaanhouders) sluiten zich hierbij aan om onderling te kunnen verbinden en uit te kunnen wisselen. Er zijn meer dan 900 Internet Exchanges over de hele wereld, circa een derde daarvan bevindt zich in Europa. Momenteel zijn in Nederland drie van de grootste Internet Exchanges ter wereld gevestigd:

- AMS-IX (Amsterdam) bestaat al bijna 25 jaar en is daarmee een van de eerste Internet Exchanges ter wereld. Het platform non-profit en onafhankelijk (carrier neutraal) op 14 datacenterlocaties in Amsterdam en bovendien in het buitenland. AMS-IX heeft ook de mogelijkheid voor het aanbieden van hyperconnectiviteit.
- NL-IX, is na AMS-IX de grootste IX in Nederland. NL-IX is in veel datacenters van de MRA aanwezig
- Equinix IBX (International Business Exchange) is aanwezig op verschillende Equinix datacenterlocaties in Nederland (allemaal in Amsterdam)

2.3 Belasting elektriciteitsnetten

De afgelopen jaren is de levering van elektriciteit aan datacenters fors gestegen (CBS). In 2017 ging 1,6 miljard kilowattuur naar datacenters in Nederland. In 2019 is dit gestegen naar 2,7 miljard. 2,7% van de totaal geleverde elektriciteit via het openbaar net ging naar datacenters. Een datacenter is dus sterk afhankelijk van de elektriciteitsnetten. Ze worden aangesloten op zowel het midden- en tussenspanningsnet (beheerd door Liander) als het hoogspanningsnet (beheerd door TenneT). Door de groei van capaciteitsvraag worden steeds meer datacenters aangesloten op het hoogspanningsnet. Verwacht wordt zelfs dat de komende jaren volledig wordt overgegaan op dit hoogspanningsnet. Aangezien het hoogspanningsnet de onderliggende netten van energie voorziet, is dit geen oplossing voor het tekort aan totale netcapaciteit. Dit vraagt om investeringen in stations van TenneT.



3 Rijksbeleid

3.1 Overview

Beleidsdocumenten die in dit hoofdstuk worden behandeld zijn:

- Nationale omgevingsvisie (september 2020)
- Regeerakkoord: Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst (december 2021)
- Ruimtelijke Strategie Datacenters (maart 2019)
- Nederlandse Digitaliseringsstrategie (april 2021)
- *Onderzoek behoefte groei datacenters in Nederland vanuit de Nederlandse gebruiker (juni 2021)**
- Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)
- Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)

*dit is geen beleid maar een informatief rapport

De analyse van de documenten is te vinden in Bijlage 1 Rijksbeleid.

(algemeen) ruimtelijk beleid, niet specifiek gericht op datacenters	Samenvatting inhoud
Nationale Omgevingsvisie	Hier wordt (beperkt) ingegaan op datacenters - Met name aandacht voor hyperconnectiviteit en hyperscale datacenters - Negatieve duiding van datacenters: worden neergezet als grote onaantrekkelijke dozen - Verantwoordelijkheid vestigingsbeleid datacenters gedecentraliseerd naar lagere overheden - De inzet van het Rijk is erop gericht om de mogelijkheden te verkennen om colocatie in de MRA te faciliteren voor de datacenters die hyperconnectiviteit als belangrijke vestigingsvoorwaarde hebben. Voor deze colocatie datacenters zijn regionale verkenningen van ontwikkelingen richting Almere en Zuid-Holland logische vervolgstappen. - Vestiging van hyperscale datacenters kan 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 locaties Eemshaven en Middenmeer.
Regeerakkoord: Omzien Naar Elkaar, Vooruitkijken Naar De Toekomst	Hier wordt (beperkt) ingegaan op datacenters - Enkel aandacht voor hyperscale datacenters - Negatieve duiding van datacenters: "legt een onevenredig groot beslag op de beschikbare duurzame energie in verhouding tot de maatschappelijke en/of economische meerwaarde." Daarom wordt ervoor gekozen om de landelijke regie en de toelatingscriteria bij de vergunningverlening van datacenters aan te scherpen.
Barro (focus op Flevoland)	In de regels van het Barro m.b.t. grondgebied Flevoland wordt niet ingegaan op datacenters. Relevante aanwijzing i.h.k.v. vestiging datacenters: - Ter plaatse van het onderzoeksgebied zien we een locatie met de 'aanwijzing vestigingsplaats grootschalige elektriciteitsopwekking'. Deze locatie, ten oosten en westen van de IJsselmeerdijk en ten noorden van Lelystad, laat grootschalige elektriciteitsopwekking toe;

Rarro (focus op Flevoland)	voorziet in de fysieke ruimte daartoe, en bevat geen hoogtebeperkingen voor installaties voor grootschalige elektriciteitsopwekking In de regels van het Rarro m.b.t. grondgebied Flevoland wordt niet ingegaan op datacenters. Relevante aanwijzingen i.h.k.v. vestiging datacenters: - Onderzoeksgebied is 'zend- en ontvangstinstallaties buiten militair luchtvaartterrein Antennepark Zeewolde' zichtbaar. Daarbuiten ligt een bouwbeperkingengebied. Ter plaatse van het onderzoeksgebied zijn meerdere radarverstoringengebieden zichtbaar. Deze gebieden brengen hoogtebeperkingen met zich mee.
Ruimtelijk(e) beleid en strategie specifiek gericht op datacenters en/of (vergelijkbare) bedrijvigheid	Samenvatting inhoud
Ruimtelijke Strategie Datacenters	Hier wordt ingegaan op datacenters: - Positief beeld datacenters: - Een 'adequate digitale infrastructuur' wordt gezien als een belangrijke randvoorwaarde voor versterking van de internationale concurrentiekracht van het economisch kerngebied van Nederland. - Om de concurrentiekracht van Nederland te versterken en digitaal koploper van Europa te worden zal Nederland de datacenter hub moeten behouden, laten groeien en (op een nieuwe wijze) moeten faciliteren. - Er is een ruimtelijke strategie opgesteld met een routekaart voor de ontwikkeling van datacenters in Nederland tot 2030. De routekaart bestaat uit tien stappen om de verwachte groei van datacenters te faciliteren in deze periode. Op hoofdlijnen kunnen datacenters volgens de Ruimtelijke Strategie Datacenters, worden gevestigd waar: 1. op een duurzame manier in de energievraag kan worden voorzien via huidige of toekomstige energienetwerken. Dat vraagt om goede afstemming van vraag en aanbod; 2. de levering van restwarmte aan warmtenetwerken bij voorkeur mogelijk is aan het stedelijk gebied (onder de Warmtewet 2.0 wordt voor het benutten van restwarmte het ophaalrecht geïntroduceerd voor warmtebedrijven om restwarmte tegen uitkoppelkosten op te halen) 3. voldaan kan worden aan de eisen die marktpartijen stellen aan digitale connectiviteit.
Nederlandse Digitaliseringsstrategie	Hierin wordt de ambitie beschreven om van Nederland digitaal koploper te maken van Europa. Volgens de strategie is de aanwezigheid van datacenters is hiervoor van groot belang.
Onderzoek Behoeftes Datacentergroei Nederlandse Gebruiker	Vanuit de Nederlandse gebruiker bezien is er geen behoefte voor verdere groei Nederlandse datacentermarkt, mits er op Europees niveau voldoende groei is.

3.2 Resultaten beleidsanalyse

3.2.1 Algemeen

In het Rijksbeleid wordt tot op heden weinig ingegaan op datacenterontwikkelingen of andere grootschalige ontwikkelingen. De Nationale omgevingsvisie bijvoorbeeld, die in 2020 is vastgesteld, beschrijft in beperkte mate de Rijkvisie en -strategie rond datacenters, waarbij met name wordt gefocust op hyperconnectiviteit en hyperscale datacenters. De NOVI gaat overigens wel in op het vestigingsbeleid van datacenters. Wat betreft de verantwoordelijkheid rond het vestigingsbeleid van datacenters, verwijst het NOVI naar de lagere overheden, die immers ook al verantwoordelijk zijn voor het regionale vestigingsbeleid van bedrijven. Bovendien worden op lokaal niveau de bestemmingsplannen opgesteld die de vestiging van datacenters wel of niet mogelijk maken. Ten slotte wordt in de NOVI een gebied aan de randen van Nederland, zoals op de bestaande locaties Eemshaven en Middenmeer, aangewezen die als kansrijk voor de vestiging van hyperscale datacenters worden gezien, omdat daar veel aanbod is van (hernieuwbare) elektriciteit, aansluiting op het elektriciteitsnetwerk kan worden geboden en ruimte minder schaars is. Voor wat betreft colocaties wordt gezegd dat de inzet van het Rijk gericht is op het verkennen van de mogelijkheden om colocatie in de MRA te faciliteren voor de datacenters die hyperconnectiviteit als belangrijke vestigingsvoorwaarde hebben. Voor deze colocatie datacenters zijn regionale verkenningen van ontwikkelingen richting Almere en Zuid-Holland logische vervolgstappen.

Het regeerakkoord Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst, dat in december 2021 is vastgesteld tussen VVD, D66, CDA en ChristenUnie, gaat eveneens enkel in op de hyperscale datacentervariant. In dit akkoord komt wordt deze variant geduid als: 'De hyperscale datacentra legt een onevenredig groot beslag op de beschikbare duurzame energie in verhouding tot de maatschappelijke en/of economische meerwaarde.' Er wordt niet aangegeven waar deze conclusie op is gebaseerd. Het Rijk kiest ervoor om de landelijke regie en de toelatingscriteria bij de vergunningverlening van datacenters aan te scherpen. Hoe dit precies vormt gaat krijgen, blijkt vervolgens niet uit het akkoord.

In een ander beleid, zoals het Barro en het Rarro, wordt niet specifiek ingegaan op datacenters. Hiervoor zijn dan ook geen regels opgesteld.

3.2.2 Gericht op datacenters/vergelijkbare bedrijvigheid

De Ruimtelijke Strategie Datacenters heeft een andere blik op datacenters. De vijf grote steden, vijf provincies en vier economic boards hebben in samenwerking met het Rijk in het Uitvoeringsprogramma van REOS het belang benadrukt om de internationale concurrentiekracht van het economisch kerngebied van Nederland verder te versterken. Hierbij wordt een 'adequate digitale infrastructuur' gezien als een belangrijke randvoorwaarde en is zodoende als actie opgenomen in het Uitvoeringsprogramma. Om de concurrentiekracht van Nederland te versterken en digitaal koploper van Europa te worden zal Nederland de datacenter hub moeten behouden, laten groeien en (op een nieuwe wijze) moeten faciliteren. Daarom is een ruimtelijke strategie opgesteld met een routekaart voor de ontwikkeling van datacenters in Nederland tot 2030. De routekaart bestaat uit tien stappen om de verwachte groei van datacenters te faciliteren in deze periode.

Op hoofdlijnen kunnen datacenters volgens de Ruimtelijke Strategie Datacenters, worden gevestigd waar:

1. op een duurzame manier in de energievraag kan worden voorzien via huidige of toekomstige energienetwerken. Dat vraagt om goede afstemming van vraag en aanbod;
2. de levering van restwarmte aan warmtenetwerken bij voorkeur mogelijk is aan het stedelijk gebied (onder de Warmtewet 2.0 wordt voor het benutten van restwarmte het ophaalrecht geïntroduceerd voor warmtebedrijven om restwarmte tegen uitkoppelkosten op te halen)
3. voldaan kan worden aan de eisen die marktpartijen stellen aan digitale connectiviteit.

In de Nederlandse digitaliseringsstrategie komt de ambitie naar voren om van Nederland digitaal koploper te maken in Europa. Volgens de strategie is de aanwezigheid van datacenter is hiervoor van groot belang. Dit wordt echter gedeeltelijk tegengesproken door een onderzoek van Buck Consultants Internationaal, dat stelt dat vanuit de Nederlandse gebruiker gezien er geen behoefte is voor verdere groei van de Nederlandse datacentermarkt, mits er op Europees niveau voldoende groei is.

3.2.3 Conclusie

Kortom, beleid en regelgeving op nationaal niveau heeft beperkte aandacht voor datacenters en tevens een beperkte visie op datacenters, hoewel het met het regeerakkoord en het voorbereidingbesluit een meer actueel thema is geworden. In het Rijksbeleid wordt eigenlijk alleen wordt gesproken over hyperscale datacenters, andere typen worden niet genoemd. Het beleid op Rijksniveau is niet eenduidig, daar waar in het regeerakkoord en de NOVI datacenters worden geduid als grote dozen die onevenredig veel ruimte in beslag nemen, benadrukt de Ruimtelijke Strategie Datacenters het economisch en digitaal belang en de concurrentiepositie van Nederland in de digitale industrie. Qua vestigingsbeleid heeft het Rijk tot op heden weinig tot geen kaders gegeven, zij legt dit neer bij lokale overheden. Hier lijkt met het voorbereidingsbesluit een kentering in te komen.

4 Provinciaal/regionaal beleid

4.1 Overview

Beleidsdocumenten die in dit hoofdstuk worden behandeld zijn:

- Provinciale omgevingsverordening (geconsolideerd 2019 en ontwerp 2020)
- Omgevingsvisie Flevoland – FlevolandStraks (november 2017)
- Omgevingsprogramma Flevoland (februari 2019)
- Verstedelijkingsstrategie MRA (concept, nog niet vastgesteld)
- MRA-brede Strategie Datacenters (januari 2020)
- Programma Landschap van de Toekomst (oktober 2021)
- Waterprogramma Flevoland (oktober 2021)
- Programma Mobiliteit en Ruimte (oktober 2021)
- RO Visie Werklocaties Flevoland 2015 (februari 2015)
- RES 1.0 (juli 2021)
- Flevoland, strategische verkenning (april 2021)
- Bossenstrategie provincie Flevoland (februari 2021)
- Visie & Beleid Actieplan Biodiversiteit
- Erfgoed van de toekomst – Erfgoedprogramma Flevoland (november 2019)
- Beleidsregel locatiebeleid stedelijk gebied (2011)
- Beleidsregel kleinschalige ontwikkelingen in landelijk gebied (2008)

De analyse van de documenten is te vinden in Bijlage 2 Provinciaal/regionaal beleid.

Op provinciaal/regionaal niveau kan onderscheid worden gemaakt in drie typen beleidsdocumenten:

<i>(Algemeen) ruimtelijk beleid</i>	Samenvatting inhoud
FlevolandStraks	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters
Omgevingsprogramma Flevoland	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters, wel op grootschalige ontwikkelingen: ▪ Deze ontwikkelingen wil de provincie samen met partners ter hand nemen. ▪ De provincie reserveert ruimte voor functies waar in omliggende regio's onvoldoende ruimte is. ▪ In de provinciale omgevingsverordening wordt niet specifiek ingegaan op datacenters en/of andere grootschalige (bedrijfs)ontwikkelingen
<i>Ruimtelijk beleid gericht op datacenters en/of (vergelijkbare) bedrijvigheid</i>	Samenvatting inhoud
RO Visie Werklocaties	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters, wel geeft het aandachtspunten voor vestiging: ▪ Overschot aan bedrijventerreinen in de toekomst, daarom Ladder voor Duurzame Verstedelijking van belang. Dit maakt het vestigen op een bedrijventerrein makkelijker dan in agrarisch gebied. ▪ Ruimte voor geclusterde zware bedrijvigheid in de provincie. ▪ De opgaven worden door gemeenten en regio verder geconcretiseerd in een gemeentelijke structuurvisie werklocaties of een Gemeentelijke Visie op het

Regionale Datacenterstrategie MRA	Vestigingsbeleid. Onduidelijk of dit ook specifiek geldt voor datacenters.
MRA Verstedelijkingsstrategie	toont een onderzoek naar een aantal relevante aspecten omtrent het realiseren van datacenters, zoals de marktvraag, het marktaanbod, het belang van groeimogelijkheden voor de datacenterindustrie, de vestigingsmogelijkheden binnen de MRA-regio.
Beleidsregel locatiebeleid stedelijk gebied	Samen met het Rijk wordt door de Metropoolregio Amsterdam gewerkt aan een verstedelijkingsstrategie. Dit dient de ambitie van de MRA om zich toekomstbestendig en evenwichtig te ontwikkelen tot een internationale topregio met een hoge leefkwaliteit.
Beleidsregel kleinschalige ontwikkelingen in landelijk gebied	Hier wordt ingegaan op de vestigingsvoorwaarden voor bedrijven, kantoren en voorzieningen met betrekking tot kantorenomvang, bereikbaarheid, ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid.
	Deze beleidsregel geeft de gewenste omgang met kleinschalige ontwikkelingen in het landelijk gebied weer.
<i>Thematisch ruimtelijk beleid</i>	<i>Samenvatting inhoud</i>
Programma Landschap van de Toekomst	Hierin wordt ingegaan op datacenters ▪ Er wordt gesproken over verdozing van het landschap, waardoor de oorspronkelijke overgangen tussen stad en landelijk gebied vervangen. Waar je eerder panorama's op de polder zag, staan nu anonieme bedrijfshallen die ongekend groot zijn en van matige ruimtelijke kwaliteit.
Erfgoedprogramma	Relevante onderdelen hiervan zijn opgenomen in de provinciale omgevingsverordening.
Flevoland, Strategische Verkenning	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters. Relevante aspecten voor de datacentersstrategie: ▪ Op het gebied van mobiliteit voegt de verkenning de ontwikkeling van de Lelylijn toe ▪ Eén van de opgaven die voor de provincie zijn opgesomd, is het verduurzamen van de grote economische sectoren. Hier wordt niet specifiek ingegaan op datacenters, maar wordt wel gestuurd naar een duurzame omgang met ruimtebeslag, energieverbruik en uitstoot.
Omgevingsprogramma Mobiliteit en Ruimte RES 1.0	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters.
	Hierin wordt ingegaan op datacenters. Relevante aspecten voor de datacentersstrategie: ▪ I.h.k.v. verdeling van warmte tussen regio's wordt gesteld dat de komst van een datacenter naar Flevoland mogelijk kan leiden tot een restwarmtebron van zodanige omvang dat die benut kan worden in de regio's Flevoland en Noord-Veluwe. ▪ De energie- en internetinfrastructuur moet gereed worden gemaakt voor toename datacenters. ▪ Aandacht voor de verkenning voor het ontwikkelen van datacenters in de omgeving van Almere en Zeewolde, dit is in lijn met de ruimtelijk-economische ontwikkelstrategie (REOS) van het Rijk.

4.2 Resultaten beleidsanalyse

4.2.1 Algemeen

Opvallend is dat algemeen ruimtelijk provinciaal/regionaal beleid, net zoals op nationaal niveau, weinig handvatten of kaders geeft voor de vestiging van datacenters. In de provinciale omgevingsverordening wordt niet specifiek ingegaan op datacenters en/of andere grootschalige (bedrijfs)ontwikkelingen. Het voor de provincie leidende visiedocument, de omgevingsvisie FlevolandStraks (vastgesteld eind 2017), heeft bijvoorbeeld niets opgenomen met betrekking tot datacenters. Ook het omgevingsprogramma gaat niet in op datacenters, maar heeft wel een visie op grootschalige ontwikkelingen, waaronder bepaalde typen datacenters, zoals de hyperscale datacenters, wel onder gerekend kunnen worden. Over deze grootschalige ontwikkelingen wordt gezegd dat “de provincie deze deels zelf ter hand wil nemen, samen met partners. Bovendien is de provincie bereid ruimte te reserveren voor functies waarvoor in omliggende regio’s onvoldoende ruimte is. Voorwaarde hiervoor is dat er sprake is van een evenwichtige ontwikkeling.” Er wordt niet nader gedefinieerd wat een evenwichtige ontwikkeling is en welk afwegingskader hiervoor geldt. Met betrekking tot locatiebeleid wordt gesteld dat “het locatiebeleid voor het stedelijk gebied is gericht op een voldoende gedifferentieerd aanbod van werklocaties in Flevoland, zodat er voor ieder bedrijf en instelling een geschikte locatie gevonden kan worden. Daarbij moeten zowel kwantiteit als kwaliteit zodanig zijn dat het aansluit bij de regionale vraag en een optimale bijdrage levert aan de vitaliteit van steden en dorpen.” Ook hier wordt geen duiding gegeven aan wat die optimale bijdrage dan is. Verder wordt ook ingegaan op de rol van de provincie in locatiebeleid, waarbij een faciliterende, ondersteunende, gebiedsvertegenwoordigende en regisserende rol wat betreft werklocaties wordt genoemd. Ook wordt voor nieuwe stedelijke ontwikkelingen wordt zoveel mogelijk aansluiting gezocht in- en aansluitend aan stedelijk gebied (bundelingsbeleid/verstedelijkingsbeleid).

4.2.2 Thematisch

In een aantal thematische beleidsdocumenten wordt het onderwerp datacenters of andere vergelijkbare onderwerpen (grootschalige bedrijvigheid/verdozing) besproken. Het programma Landschap van de Toekomst bijvoorbeeld gaat in op datacenters. Het programma haalt aan dat er bij “ontwikkelingen die snel gaan en snel in omvang toenemen, niet altijd aandacht is voor de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. Er komen steeds grotere distributiecentra en datacenters. Dat noemen we ook wel de ‘verdozing’ van het landschap. Door deze ontwikkelingen vervagen de oorspronkelijke overgangen tussen stad en landelijk gebied. Waar je eerder panorama’s op de polder zag, staan nu anonieme bedrijfshallen. Ze zijn ongekend groot en van matige ruimtelijke kwaliteit.” Verder wordt binnen het thema stad-landrelaties gesteld dat grootschalige ontwikkelingen als woningbouw, nieuwe bedrijventerreinen en datacenters niet uit over het landschap uitgesmeerd zouden moeten worden. “Wees zorgvuldig in de locatiekeuze als basis voor een goede ruimtelijke kwaliteit. Bundel en combineer met bestaand stedelijk gebied en andere ruimtelijke opgaven in de stadsranden. Concentreer opgaven in hybride gebieden waar al actief wordt gewerkt aan een hoge ruimtelijke kwaliteit. Zodat we waardevol (open) landschap kunnen sparen.”

In het Erfgoedprogramma Flevoland en het Omgevingsprogramma Mobiliteit en Ruimte wordt niet ingegaan op datacenters. Wel bevatten deze nota’s uitgangspunten die gevolgen hebben voor het vestigingsbeleid van datacenters. Zo geeft het Erfgoedprogramma Flevoland in de cultuurhistorische waardenkaart kwaliteiten die essentieel zijn voor ‘Het Verhaal van Flevoland’. Hierbij gaat het om gebouwd erfgoed, cultuurlandschap, archeologie en aardkundige waarden. De uitgangspunten vanuit deze programma’s komen terug in de provinciale omgevingsverordening. In Flevoland, Strategische Verkenning, is een duurzame omgang met het ruimtebeslag, het energieverbruik en de uitstoot een relevant uitgangspunt.

Het waterprogramma Flevoland gaat niet specifiek in op datacenters. Er worden echter wel enkele uitgangspunten benoemd die betrekking hebben op datacenters. Allereerst wordt in het programma gesteld dat nieuwe ontwikkelingen veelal consequenties hebben op verschillende wateronderwerpen. Deze wateronderwerpen kunnen in de toekomst door nieuwe ontwikkelingen in het geding komen: "Op termijn kan niet alles meer overal." Dit betekent dat ontwikkelkeuzes beter afgewogen moeten worden. In het programma wordt ook de verwachting gewekt dat in de toekomst een groter beroep op de eigen verantwoordelijk van burgers en (agrarische) ondernemers kan worden gedaan.

De RES 1.0 besteedt aandacht aan datacenters. Allereerst wordt, in het kader van verdeling van warmte tussen regio's, gesteld dat de komst van een datacenter naar Flevoland mogelijk kan leiden tot een restwarmtebron van zodanige omvang dat die benut kan worden in de regio's Flevoland en Noord-Veluwe. Ook wordt in de RES het belang benadrukt van het klaarmaken van de infrastructuur (energie en internet) voor de komst van datacenters. Datacenters kunnen namelijk de energiebehoefte van de provincie flink opstuwen. Daarnaast wordt specifiek ingegaan op de verkenning voor het ontwikkelen van datacenters in de omgeving van Almere en Zeewolde, dit in lijn met de ruimtelijk-economische ontwikkelstrategie (REOS) van het Rijk. Dit wordt gepropageerd door de Metropoolregio Amsterdam. "Met als belangrijkste argumenten: de goede infrastructuur (energie en internet), de nabijheid van warmtevraagclusters (Almere) waar de restwarmte naartoe kan, de relatief lage grondprijzen en de nabijheid van Amsterdam als dataknooppunt. De regio moet zich nog uitspreken over de vraag of het wenselijk is om datacenters en andere grootgebruikers van elektriciteit in de provincie te huisvesten. Het effect op de energie-infrastructuur voor Flevoland moet hierin betrokken worden."

De Bossenstrategie Flevoland gaat niet specifiek in op datacenters. Wel blijkt uit deze strategie dat het voorkomen van een verdere afname van het bosareaal een opgave is, die tevens is opgenomen in de Wet natuurbescherming. Dit betekent dat binnen een aantal bosrijke gebieden in de provincie het niet mogelijk is om datacenters te vestigen.

Ten slotte komt uit het Actieplan Biodiversiteit naar voren dat bedrijven ook verantwoordelijkheid zouden moeten nemen in de instandhouding van de biodiversiteit. Met betrekking tot datacenters komen hieruit geen specifieke handvatten of kaders naar voren.

4.2.3 Gericht op datacenters/vergelijkbare bedrijvigheid

Beleid gericht op datacenters en/of (vergelijkbare) bedrijvigheid bestaat op provinciaal/regionaal niveau uit de Verstedelijkingsstrategie MRA, MRA-brede Strategie Datacenters en de RO Visie Werklocaties Flevoland. Bij laatstgenoemde dient vermeld te worden dat deze in 2015 opgesteld is en nu zeven jaar later niet geheel actueel meer is.

De MRA-brede strategie datacenters toont een onderzoek naar een aantal relevante aspecten omtrent het realiseren van datacenters, zoals de marktvraag, het marktaanbod, het belang van groeimogelijkheden voor de datacenterindustrie, de vestigingsmogelijkheden binnen de MRA-regio (concentratie versus spreiding) en de accommodatiestrategie. Uit het rapport volgt dat tegenover een marktvraag (groeiscenario) van 150 hectare hyperconnectiviteit tot 2030, een aanbod staat van 45 hectare op dit moment. Verder wordt gesteld dat het aanbod van hyperconnectiviteit van belang is voor behoud van de MRA-positie als internationaal leidend cluster. De regio (of Nederland) heeft een vierde connectiviteitshub nodig in de wetenschap dat de huidige hyperconnectiviteitshubs onvoldoende capaciteit in zowel MVA als hectares bieden om te kunnen voldoen aan de marktvraag. Daarnaast is in het rapport geconstateerd dat er binnen de regio onvoldoende vestigingsmogelijkheden beschikbaar zijn om de groei van de datacenterindustrie op te vangen.

Samen met het Rijk wordt door de Metropoolregio Amsterdam gewerkt aan een verstedelijkingsstrategie. Dit dient de ambitie van de MRA om zich toekomstbestendig en evenwichtig te ontwikkelen tot een internationale topregio met een hoge leefkwaliteit. Datacenters is ook een van de besproken onderwerpen in deze (concept)strategie. In lijn met de NOVI gaat binnen de MRA voor hyperscale datacenters ook de voorkeur uit naar locaties aan de randen van Nederland. Voor andere datacenters ziet de MRA mogelijkheden voor vestiging binnen eigen grondgebied. Hierin worden specifieke voorwaarden voor vestiging al benoemd, zoals energievoorziening en het gebruiken/lozen van water. De MRA vindt bijvoorbeeld dat water meer sturend zou moeten zijn voor situering van functies die veel water nodig hebben, zoals datacenters. Tevens wordt aandacht besteed aan de opgaven die volgen uit de toenemende druk op het energienet en de toenemende energiebehoefte. Zo worden voorbereidingen gestart voor een nieuw onderstation dat de groei van Almere en de toename in de opwek van duurzame energie in de Flevopolder ondersteunt en dat ook de vestiging van een hyperconnectiviteitshub voor datacenters kan faciliteren. Met dat nieuwe onderstation en andere investeringsplannen van de netbeheerders zijn tot 2030 geen knelpunten te verwachten. In de MRA komt de noodzaak om toe te werken naar een andere opbouw van het energiesysteem en de bijbehorende ruimtelijke en governance consequenties aan bod. Betere samenwerking tussen overheid, producenten, netbeheerders en energievragers is hiervoor van belang. Tenslotte is Oosterwold (grondgebied van Almere en Zeewolde) aangewezen als zoekgebied voor datacenters die gebruik willen maken van hyperconnectiviteit, om extra digitale snelheid te kunnen bieden.

De RO Visie Werklocaties gaat niet specifiek in op datacenters, maar gaat wel in op vergelijkbare (bedrijfs)ontwikkelingen, waaruit handvatten voor datacenters geput kunnen worden. Zo wordt allereerst gesteld dat er een toekomstig overschot aan bedrijventerreinen zal zijn. Bij nieuwe ontwikkelingen is daarom de Ladder voor duurzame Verstedelijking van belang. Dit komt er uiteindelijk op neer dat bij het realiseren van een datacenter op een bestaand bedrijventerrein, onderbouwing op basis van de Ladder niet nodig is. In het geval dat een locatie ligt in bijvoorbeeld agrarisch gebied is dit wel nodig. Verder wordt de ambitie geuit om, zeker in het kader van regionale afspraken, meer ruimte te bieden aan zware bedrijvigheid en deze bedrijven te clusteren. Een aantal datacentervarianten wordt mogelijk gecategoriseerd onder zware bedrijvigheid en op basis van de zojuist geschetste ambitie valt een meer open houding van de provincie tegenover deze categorie datacenters te verwachten. Verder wordt ook hier, net zoals in de NOVI gesteld dat "de opgave per gemeente en regio verder geconcretiseerd zal worden in een gemeentelijke structuurvisies werklocaties of een Gemeentelijke Visie op het Vestigingsbeleid en conform de ladder van duurzame verstedelijking in regionale afstemming met gemeenten in de omringende, relevante marktregio." Onduidelijk is of dit ook specifiek geldt voor datacenters.

4.2.4 Conclusie

In vergelijking tot het Rijksbeleid is er op provinciaal en regionaal niveau meer aandacht voor grootschalige ontwikkelingen. Vooral in het thematisch beleid wordt dit gevonden. Concrete doorwerking van dit beleid is echter vrijwel niet geregeld in regelgeving en afwegingskader. Dit verdient daarom nadere uitwerking.

De regio (de Metropoolregio Amsterdam) heeft daarentegen wel een duidelijke visie op het vestigingsbeleid van datacenters, deze is echter niet vastgesteld. De MRA heeft de wens om een internationale topregio te worden met een hoge leefkwaliteit, en datacenters moeten hier ook aan bijdragen. Voor de MRA gaat de voorkeur voor hyperscale datacenters uit naar locaties aan de randen van Nederland. Voor andere datacenters ziet de MRA mogelijkheden voor vestiging binnen eigen grondgebied.



De provinciale RO Visie Werklocaties gaat niet specifiek in op datacenters. Ook vanuit deze visie worden de gemeenten verantwoordelijk gehouden voor de concretisering van vestigingsbeleid in de (structuur- en omgevings)visies.

5 Lokaal beleid

5.1 Overview

Beleidsdocumenten die in dit hoofdstuk worden behandeld zijn:

- Structuurvisie Noord-Oostpolder
- Omgevingsvisie Urk
- Structuurvisie Dronten
- Structuurvisie locatiebeleid 2013-2025 Lelystad
- Omgevingsvisie Lelystad 2040
- Omgevingsvisie Almere (juli 2021)
- Gemeentelijke visie werklocaties Almere
- Structuurvisie 2022 (Zeewolde)
- Visie Werklocaties Noordelijk Flevoland

De analyse van de documenten is te vinden in Bijlage 3 Lokaal beleid.

Op provinciaal/regionaal niveau kan onderscheid worden gemaakt in twee typen beleidsdocumenten: structuur- en omgevingsvisie en visie werklocaties

<i>(Algemeen) ruimtelijk beleid</i>	Samenvatting inhoud
Structuurvisie Noord-Oostpolder	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters of de vestiging van andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid. Gesteld wordt dat: ▪ Het landschap als nadrukkelijk uitgangspunt genomen wordt voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen om te zorgen dat de ontwerpprincipes van het 'man-made' landschap in de inrichting van het gebied tot 2025 en daarna herkenbaar blijven.
Omgevingsvisie Urk	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters of de vestiging van andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid. Ontwikkelingen in het gebied staan in het teken van: ▪ Een gezonde en veilige leefomgeving: prettig wonen en leven draait over een groene en veilige omgeving én over gezondheid. ▪ Urk toekomstbestendig: er is ruimtegebruik voor de ontwikkeling van bedrijvigheid. ▪ Cultuur en regionale samenwerking.
Structuurvisie Dronten	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters of de vestiging van andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid. Ambities die naar voren komen zijn: ▪ Nadruk op kennis, dienstverlening en nieuwe vormen van wonen en werken. Bestaand en nieuw ondernemerschap zal maximaal gefaciliteerd worden. ▪ Richtten op kennis en kunde. Met name voor de jonge bevolkingsgroep die de toekomst heeft. ▪ Ruimte bieden voor ondernemerschap. Namelijk uitbreiding en ontwikkeling van de bestaande bedrijven en sectoren in de gemeente. ▪ Creëren robuuste bedrijventerreinen. De bedrijventerreinen worden ontwikkeld op basis van samenhangend regionaal beleid. Voor de bedrijventerreinen dient ruimtelijke kwaliteit aanwezig te

	zijn en dient de economische gebruikswaarde gewaarborgd te worden. Gemeente als partner in business. Bedrijven kunnen met de gemeente samenwerken aan een gunstig productiemilieu.
Omgevingsvisie Lelystad	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters of de vestiging van andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid. Lelystad wil dat de economie zich specialiseert en een krachtige regionale meerwaarde levert. Een economie die toekomstgericht is. Onderstaande de relevante hoofdpunten voor hun strategie: - Lelystad zet in op een circulaire economie en technologische innovatie. Lelystad richt zich voor de groei van de bedrijvigheid op de sectoren logistiek, toerisme en secundaire agrofood en wil daarin een speler worden op landelijk niveau. - De A6 zone wordt de economische as met de belangrijkste werkgebieden LAB, Lelystad Airport en Flevokust Haven.
Omgevingsvisie Almere	Almere heeft verschillende ambities voor zowel haar digitale infrastructuur als energie-infrastructuur. Beide staan in relatie tot datacenters, echter wordt in dit kader niet specifiek ingegaan op datacenters. Verder wordt in de omgevingsvisie niet ingegaan op datacenters of de vestiging van andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid. - De gemeente richt zich op economische groei. - De gemeente is de afgelopen jaren bezig geweest met het ontwikkelen van werklocaties.
Structuurvisie Zeewolde	Zeewolde kiest in de Structuurvisie 2022 voor een geleidelijke ontwikkeling op basis van de bestaande kwaliteiten en een divers economisch profiel.
<i>(Werk)locatiebeleid</i>	Samenvatting inhoud
Structuurvisie Locatiebeleid Lelystad	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters. Een tweetal relevante uitgangspunten: - Voldoende aanbod aan werklocaties voor de kansrijke sectoren (industriële logistiek). - Het tegengaan en voorkomen van overaanbod en leegstand van werklocaties door regionale afstemming, inzetten op beperking van de herstructureringsopgave en deze zo mogelijk aan de markt over te laten en om duurzaamheid op werklocaties te bevorderen.
Gemeentelijke Visie Werklocaties Almere	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters of de vestiging van andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid. Een vitale stad met voldoende werk voor bewoners van binnen en buiten Almere staat centraal. Er wordt gestreefd naar een duidelijke positie in de Noordelijke Randstad.
De Structuurvisie Werklocaties Zeewolde	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters of de vestiging van andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid. Hoofdconclusie van deze structuurvisie is dat een verdere uitbreiding van formele werklocaties als bedrijventerreinen en kantoorlocaties in Zeewolde naast het bestaande aanbod - zeker op de middellange termijn - voor de ontwikkeling van de werkgelegenheid in Zeewolde niet noodzakelijk is.
Visie werklocaties Noordelijk Flevoland	Hierin wordt niet ingegaan op datacenters of de vestiging van andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid.

In deze Visie Werklocaties worden ambities en beleid op de bedrijfslocaties verder uitgewerkt, zodat Noordelijk Flevoland de komende jaren economisch kan groeien, kansen kan pakken en bedrijven bovenal de ruimte kan geven. Een tweetal relevante uitgangspunten:

- Focus versterken op het gebied van Agrofood, Composieten, Maritiem en Visserij.
- ruimte wordt geboden aan lokaal gebonden bedrijven.

5.2 Resultaten beleidsanalyse

5.2.1 Algemeen

In de lokale structuur- en omgevingsvisies wordt door geen enkele gemeente specifiek beleid gevoerd met betrekking tot datacenters. Ook beleid over andere vergelijkbare, grootschalige bedrijvigheid komt slechts minimaal voor. Op basis van deze visies kan daarom moeilijk een conclusie worden getrokken over het gemeentelijk standpunt ten aanzien van het vestigen van datacenters.

Wel komt uit de gemeentelijke ambities, met name de ambities die gericht zijn landschap en groen, naar voren dat de meeste gemeenten veel waarde hechten aan de identiteit van het landschap en ruimtelijke kwaliteit. De bestaande structuren moeten zoveel mogelijk intact blijven. Een aantal gemeenten vindt mogelijk het realiseren van een datacenter een bedreiging op deze structuren. Verder valt op dat voor een groot deel van de ogenschijnlijk beschikbare grond in de visie al een invulling is gegeven. Het vestigen van een datacenter zal dus mogelijk niet binnen deze visie passen danwel ten koste gaan van andere voorziene ontwikkelingen. In de visies van een tweetal gemeenten, Almere en Lelystad, wordt echter wel gestuurd op het ontwikkelen van nieuwe werklocaties. Dit wordt nader uitgewerkt in de geformuleerde beleidsvisies werklocaties.

5.2.2 Gericht op werklocaties

De structuurvisie locatiebeleid Lelystad geeft duidelijkheid over de beoogde richting die de gemeente Lelystad voor de lange termijn heeft met betrekking tot de werklocaties, de randvoorwaarden die daarbij gesteld worden en de toekomstige opgaven die verwacht worden. Een van de uitgangspunten is dat er voldoende aanbod aan werklocaties voor de kansrijke sectoren (industrieellogistiek) moet zijn. Een ander uitgangspunt is het tegengaan en voorkomen van overaanbod en leegstand van werklocaties door regionale afstemming, inzetten op beperking van de herstructureringsopgave en deze zo mogelijk aan de markt over te laten en om duurzaamheid op werklocaties te bevorderen.

De visie werklocaties van Almere schetst de ambitie om te ontwikkelen als een vitale stad met voldoende werk voor alle bewoners van binnen en buiten Almere. Dit, met krachtige economische activiteiten in de stad en een duidelijke positie in de Noordelijke Randstad. Hieruit komt niet specifiek de ambitie voor realisatie van datacenters naar voren. Bovendien worden de verschillende werklocaties binnen Almere in kaart gebracht, die een beeld geven van het profiel van en de ruimte op de bestaande bedrijventerreinen.

De structuurvisie Werklocaties Zeewolde is een concretisering van de gemeentelijke Structuurvisie 2022 ten aanzien van bedrijventerreinen en kantorenlocaties (formele werklocaties). Hoofdconclusie van deze structuurvisie is dat een verdere uitbreiding van formele werklocaties als bedrijventerreinen en kantoorlocaties in Zeewolde naast het bestaande aanbod -zeker op de middellange termijn - voor de ontwikkeling van de werkgelegenheid in Zeewolde niet noodzakelijk is. Hieruit blijkt dus niet per se de behoefte aan de vestiging van datacenters of andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid. Deze visie gaat ook niet in op datacenters.

De Visie Werklocaties Noordelijk Flevoland is door de gemeenten Noordoostpolder en Urk gezamenlijk opgesteld. Deze Visie is gericht op het beleid op formele bedrijventerreinen in Noordelijk Flevoland. Er wordt niet specifiek ingegaan op datacenters. In deze Visie Werklocaties worden ambities en beleid op de bedrijfslocaties verder uitgewerkt zodat Noordelijk Flevoland de komende jaren economisch kan groeien, kansen kan pakken en bedrijven bovenal de ruimte kan geven. Hierbij wordt een aantal uitgangspunten gegeven. Een van deze uitgangspunten is dat Noordelijk Flevoland zich wil versterken op het gebied van Agrofood, Composieten, Maritiem en Visserij. Een ander uitgangspunt is dat ruimte wordt geboden aan lokaal gebonden bedrijven. Het realiseren van datacenters valt niet onder deze uitgangspunten.

5.3 Conclusie

In de gemeentelijke omgevings- en structuurvisies is geen datacenterbeleid opgenomen. Ook wordt er niet tot nauwelijks vergelijkbare (grootschalige) vestigingsbeleid gevormd.

Wel komen in de omgevings- en structuurvisies voorwaarden voor de ruimtelijke kwaliteit en inrichting naar voren. Deze staan vooral in het teken van het in standhouden van de oorspronkelijke landschappelijke structuren. In een aantal visies komt ook de wens naar economische groei naar voren, maar uit de visie blijkt niet dat deze groei mogelijk wordt gemaakt door de realisatie van datacenters.

6 Europees beleid

6.1 Overview

Beleidsdocumenten die in dit hoofdstuk worden behandeld zijn:

- The European Code of Conduct for Energy Efficiency in Data Centre (EC) (2021)
- EU Green Deal (2020)
- LEAP Technology Landscape Trends Scenarios (2021)
- SDIA Roadmap (2020)
- EN 50600 (2016; geactualiseerd)

De uitwerking van de documenten is te vinden in Bijlage 4 Europees beleid.

Bovendien heeft er een vergelijking plaatsgevonden tussen Nederland en andere Europese landen op het gebied van datacentercapaciteit en digitaliseringsopgave, en op het gebied van vestigingsbeleid van datacenters.

<i>(Algemeen) ruimtelijk beleid</i>	Samenvatting inhoud
The European Code Of Conduct For Energy Efficiency In Datacenter	Het doel is exploitanten en eigenaars van datacenters te informeren en te stimuleren om het energieverbruik op kosteneffectieve wijze terug te dringen zonder de bedrijfskritische functie van datacenters te belemmeren.
EU Green Deal	Datacenterexploitanten en brancheorganisaties zijn geïmmiteerd aan de Europese Green Deal, het behalen van de ambitieuze broeikasgasreducties van de klimaatwet en het benutten van technologie en digitalisering om het doel te bereiken dat Europa in 2050 klimaatneutraal is.
LEAP Technology Landscape Trends Scenarios	LEAP is een brede coalitie van datacenters, ICT hard- en softwareleveranciers, grote ICT-gebruikers, startups, kennisinstellingen en overheden en netwerkorganisaties. LEAP heeft als doel de transitie naar een duurzame digitale infrastructuur te versnellen.
SDIA Roadmap	De routekaart van SDIA stelt elke speler in de industrie in staat om duurzaamheid binnen zijn segment van de waardeketen van de digitale infrastructuur te verbinden, te benchmarken en te realiseren.
EN 50600	EN 50600 is de Europese norm voor datacenterinfrastructuur, die aspecten omvat als ontwerp, stroomvoorziening, koelsystemen, beveiliging en duurzaamheid. Er zijn weinig andere maatstaven voor de prestaties van datacenters die wereldwijd worden aanvaard.

6.2 Resultaten beleidsanalyse

Op dit moment is er nog weinig Europese regelgeving omtrent het vestigen van datacenters. De regelgeving die er is, is meestal gericht op de randvoorwaarden van de vestiging van datacenters, die bijvoorbeeld inspelen op de duurzaamheidsaspecten. Verder bestaat er geen strategie waarin tussen landen onderling afspraken zijn gemaakt en waar bijvoorbeeld kansrijke locaties zijn aangewezen. Gezien de veelal internationale schaal van de sector en de impact van met name hyperscale datacenters zou je dit wel mogen verwachten.

Door het ontbreken van deze regelgeving hebben gemeenten, provincies en rijk de mogelijkheid om zelf beleid te formuleren voor de vestiging van datacenters. De gemeenten Amsterdam en Haarlemmermeer zijn een van de eerste gemeenten in Europa die datacenterbeleid hebben opgesteld. Wat in Nederland is gebeurd, is een voorbeeld van wat er op andere Europese markten staat te gebeuren. De groei van datacenters is een gegeven, en meer lokale overheden worstelen met de vraag hoe ze de groei in goede banen kunnen leiden en hun duurzaamheidsdoelstellingen kunnen halen.

6.3 Conclusie

Op Europees niveau is het datacenter beleid met name gericht op randvoorwaarden zoals duurzaamheid en circulariteit. Verder is het beleid op dit niveau gering.

7 Beleid andere overheden

Beleidsdocumenten die in dit hoofdstuk worden behandeld zijn:

- Datacenterstrategie Noord-Holland
- Vestigingsbeleid datacenters gemeente Amsterdam

7.1 Datacenterstrategie Noord-Holland

In februari 2022 is de datacenterstrategie Noord-Holland vastgesteld. De Datacenterstrategie Noord-Holland is opgesteld om in de provincie Noord-Holland te sturen op de vestiging en ontwikkeling van datacenters. Het streven van de provincie Noord-Holland is om het meest duurzame en innovatieve datacenterknooppunt van Europa te worden, met een minimale impact op de omgeving. Daarnaast is duurzaamheid ook van groot belang, de ambitie is om CO₂-neutraal en circulair te opereren door bijvoorbeeld zelf de energie op te wekken of door restwarmte uit te wisselen. Een rol is als koploper op het gebied van energie en innovatie wordt in dit kader ook nagestreefd. De provincie ziet het bereiken van dit streefbeeld in samenwerking met partners zoals gemeenten, netbeheerder, waterschappen, drinkwaterbedrijven en natuurlijk de sector zelf.

Er staan momenteel 57 grote datacenters in Noord-Holland. In de gemeente Hollands Kroon zijn 2 zogeheten hyperscale datacenters gevestigd. Daarnaast zijn er 55 zogeheten multi-tenant datacenters die veelal gebruik maken van hyperconnectiviteit in de hyperconnectiviteit-hubs7 rond Amsterdam.

Noord-Holland ziet zich als een aantrekkelijke vestigingslocatie voor datacenters. Gezien de noodzakelijkheid van de digitale economie voor datacenters wil de provincie zelf nieuwe ontwikkelingen begeleiden. Bij deze nieuwe ontwikkelingen dient er wel voldoende oog te zijn voor het effect van datacenters op het landschap, de energievoorziening, het watergebruik en het benutten van de restwarmte. In de datacenterstrategie wordt daarom ingezet op een drievoudige ambitie:

- Stevige basis voor groeiende digitale economie
- Geclusterde groei met aandacht voor landschap
- Koploper in duurzaamheid en innovatie

In de strategie wordt ook specifiek ingegaan op de sturingsinstrumenten van de provincie. De datacenterstrategie biedt allereerst het provinciale kader voor ontwikkelingen en zorgt voor een gelijk speelveld in de hele provincie. Hierbij worden twee sturingsinstrumenten gehanteerd: reguleren en stimuleren. Reguleren bestaat vooral uit ruimtelijke instrumenten – bijvoorbeeld het reguleren van de ruimtelijke inpassing van datacenters door aan te wijzen waar datacenters wel en niet kunnen komen en eisen te stellen aan de landschappelijke inpassing. Stimuleren houdt voornamelijk het volgen van Europese of landelijke wet- en regelgeving in – bijvoorbeeld op het gebied van water- en elektriciteitsgebruik en het benutten van restwarmte.

De provinciale inzet op een goede ruimtelijke inpassing en duurzame ontwikkeling van datacenters komt verder neer op:

- Regels opnemen in de Omgevingsverordening: het specificeren van de locaties voor vestiging, door bedrijventerreinen aan te wijzen in Haarlemmermeer, Hollands Kroon en Amsterdam waar datacenters zich mogen ontwikkelen. Het opstellen van een stedenbouwkundig plan en beeldkwaliteitsplan is hierbij verplicht. Buiten de aangewezen gebieden mogen zich geen nieuwe datacenters meer vestigen.
- Sturing op basis van de Wet Milieubeheer: via vergunningverlening, toezicht en handhaving (VTH) wordt gestuurd op de naleving van regels.

- Opstellen van vestigingsvoorwaarden: samen met de gemeenten waar datacenters zich mogen vestigen worden uniforme vestigingsvoorwaarden uitgewerkt, voor zowel ruimte als duurzaamheid.
- Afspraken met de datacentersector: er wordt samengewerkt met de sector. Aanvullende afspraken worden met de datacentersector gemaakt over duurzaamheidsprestaties.
- Stimuleren van innovatie en duurzaamheid: de provincie doet en stimuleert onderzoek met betrekking tot duurzaamheid en innovatie en zet in op kennisdeling.

7.2 Vestigingsbeleid datacenters gemeente Amsterdam

Om meer regie te krijgen op de vestiging van datacenters hebben Amsterdam en Haarlemmermeer daarom allebei een voorbereidingsbesluit (juli 2019) genomen. Met het voorbereidingsbesluit worden alle nieuwe aanvragen voor datacenters voor de periode van een jaar aangehouden. Deze tijd is gebruikt om nieuw vestigingsbeleid op te stellen voor de ontwikkeling van de datacentersector. Vanwege het belang van duurzame ontwikkeling en groei van datacenters in Amsterdam en de Metropoolregio Amsterdam (MRA) en de daarbij geconstateerde knelpunten (schaarse ruimte, energie, impact op ruimte) ziet de gemeente Amsterdam het als noodzaak om datacenterbeleid te ontwikkelen.

Doel van dit vestigingsbeleid is het faciliteren van de groei het aantal datacenters onder heldere en scherpe voorwaarden, waarbij ingezet wordt op clustering binnen een aantal gebieden. Het vestigingsbeleid datacenters vormt het afwegingskader voor aanvragen voor datacenters binnen de gemeente Amsterdam tot 2030, voor zowel nieuwe vestigingen als uitbreidingen van bestaande datacenters. Dit gaat niet op voor kleinere bestaande datacenters en initiatieven voor nieuwe datacenters met beperkte capaciteit. Hier wordt ingezet op maatwerk waarbij uitgangspunten van het beleid slechts leidend zijn.

In het vestigingsbeleid wordt op hoofdlijnen onderscheid in gemaakt in twee typen datacenters:

- 1) Colocatie/multi-tenant datacenters, vooral voor de nationale, regionale markt en internationale markt: datacenters die commercieel worden geëxploiteerd en waar meerdere gebruikers beschikbare ruimte kunnen gebruiken. Dit zijn bedrijfsverzamelgebouwen die ruimte bieden aan servers van verschillende organisaties, en profiteren van zeer snelle data uitwisseling onderling en met het internet.

Voor dit type datacenters geldt dat nabijheid tot elkaar en een snelle toegang tot het web zeer belangrijk is. Sommige datasets of applicaties hebben namelijk snelle verbindingen en de nabijheid van het internetknooppunt nodig, worden vaak geraadpleegd of kunnen zich geen tijdsverlies veroorloven. Dit wordt 'warme' data genoemd.

- 2) Single-tenant centers: datacenters die worden gebruikt door één partij die het beheer in eigen gebruik willen houden. Binnen deze categorie zijn er specifieke centers: de zogenaamde hyperscale datacenters: zeer grote locaties die in en (doorgaans) voor eigen gebruik worden geëxploiteerd. Nederland heeft op dit moment twee van deze hyperscale datacenters: Microsoft (Middenmeer) en Google (Groningen/Eemshaven). Hierbij draait het voornamelijk om opslag van enorme volumes van data.

Voor dit type datacenters, vaak grotere single-tenant datacenters, is de nabijheid tot elkaar en snelle toegang tot het web veel minder van belang. Sommige datasets of applicaties hebben geen (snelle) internetverbindingen of nabijheid van een internetknooppunt nodig, zoals statische archieven, of data die nauwelijks wordt gebruikt. Dit wordt ook wel 'koude' data genoemd.

In Amsterdam is nauwelijks nog uitgiftebaar terrein beschikbaar voor datacenters. De meeste ontwikkelingen zijn in transformatiegebieden naar nieuwe functies zoals wonen en werken. Omdat veel functies ruimte vragen, zoals woningbouw, groen en sport, is er de vraag naar uitgiftebaar grond, en dus

de concurrentie voor deze grond groot. De realisatie, uitbreiding of verplaatsing van een datacenter moet dus in dit perspectief geplaatst worden, waarbij voldoende rekening moet gehouden worden met andere functies en de toekomstige omgeving. Dit levert beperkingen op, maar kan eveneens kansen bieden bijvoorbeeld in relatie tot restwarmte. Het betekent ook dat er altijd sprake zal zijn van maatwerk en intensieve samenwerking en afstemming met de partijen die in het gebied werken en aanwezig zijn.

Op basis van diverse studies en een rondvraag in de sector, heeft STEC6 de volgende lijst van vestigingswensen samengesteld voor de locatie waar een datacenter zich wil vestigen:

- Nabijheid AMS-IX-knooppunt: (dit kan per klant verschillen, voor klanten die vooral opslag van 'koude' data nodig hebben, is de afstand tot AMS-IX minder relevant) en/of nabij plekken waar de (transAtlantische) onderzeese internetkabels aan land komen. Deze kabel verbindt de Verenigde Staten met Groot-Brittannië, Frankrijk, Duitsland, Denemarken en Nederland;
- Forse elektriciteitsaansluiting, met keuzemogelijkheid leverancier, goedkope energie en leveringszekerheid;
- Meerdere glasvezel- en telecomaansluitingen van zeer grote capaciteit (steeds in termen van Terabytes);
- Aanwezigheid andere datacenters i.v.m. peering (verbindingen tussen datacenters);
- Niet direct onder aanvliegroutes luchthaven, niet nabij hoge risicogebieden externe veiligheid;
- Nabijheid internationale luchthaven en uitvalswegen en nabijheid klanten.

Daarbij zijn de nabijheid van internetknooppunten en voldoende glasvezel de meest cruciale factoren, met elektriciteit en veiligheid daaropvolgend. De overige aspecten zijn relatief minder van belang. Daarnaast zijn er volgens STEC specifieke eisen aan het gebouw:

- Zware vloerbelasting (vanwege het gewicht van vele computers);
- Grote verdiepingshoogte, voor effectieve koeling (veelal min. 3,50 meter);
- Verhoogde vloeren en kabelgoten, reserve dieselfgeneratoren en branddovende installaties;
- De noodzaak van kunstmatige (geforceerde) koeling om de warmteontwikkeling te reguleren;
- Sterkte dakconstructie om vrije koeling te kunnen toepassen;
- Veiligheid terrein: een hoog niveau van (fysieke) beveiliging en 24 uur per dag, 7 dagen per week bewaking met bijvoorbeeld hoge hekwerken.

7.3 Parapluplan datacenters Haarlemmermeer

De gemeente Haarlemmermeer heeft op 22 oktober 2020 een parapluplan datacenters vastgesteld. Aanleiding voor dit parapluplan is dat de gemeente onvoldoende kon sturen op locaties waar datacenters terecht konden komen en ook weinig voorwaarden kon stellen.

In dit bestemmingsplan wordt voor nieuwe datacenters of uitbreiding van bestaande datacenters een eerste groep belangrijke ruimtelijke voorwaarden vastgelegd. Onder deze voorwaarden is het de komende jaren mogelijk om een nieuw datacenter te realiseren, mits de geldende ruimtelijke plannen dat al mogelijk maken. De tweede stap is om over enkele jaren het datacenterbeleid van de gemeente Haarlemmermeer volledig planologisch-juridisch te borgen, door een aantal specifieke gebieden aan te wijzen waar datacenters toegestaan blijven.

8 Eindconclusie

Op Rijksniveau is beleid en regelgeving voornamelijk toegespitst op hyperscale datacenters, die meermaals worden neergezet als grote dozen die veel ruimte in beslag nemen. Daarom wordt ingezet op slechts een selectieve groei van datacenters. De Ruimtelijke Strategie Datacenters benadrukt daarentegen het economisch en digitaal belang en de concurrentiepositie van Nederland in de digitale industrie. Qua vestigingsbeleid geeft het Rijk weinig tot geen kaders, zij legt dit neer bij lokale overheden.

Op provinciaal en regionaal niveau is er meer aandacht voor grootschalige ontwikkelingen, maar ook hier wordt nog weinig concreet neergezet in het kader van datacenterbeleid. De meeste geanalyseerde beleidsdocumenten geven uitgangspunten voor de datacenterstrategie, door bijvoorbeeld aan te geven waar al plannen voor ontwikkelingen zijn en door een visie te hebben op de toekomst van het landschap. Concrete doorwerking van dit beleid is echter vrijwel niet geregeld in regelgeving en afwegingskader. Dit verdient daarom nadere uitwerking.

De regio (de Metropoolregio Amsterdam) heeft daarentegen wel een duidelijke visie op het vestigingsbeleid van datacenters. De MRA heeft de wens om een internationale topregio te worden met een hoge leefkwaliteit, en datacenters moeten hier ook aan bijdragen. Voor de MRA gaat de voorkeur voor hyperscale datacenters uit naar locaties aan de randen van Nederland. Voor andere datacenters ziet de MRA mogelijkheden voor vestiging binnen eigen grondgebied.

In de gemeentelijke omgevings- en structuurvisies is geen datacenterbeleid opgenomen. Ook wordt er niet tot nauwelijks vergelijkbare (grootschalige) vestigingsbeleid gevormd. Wel komen in de omgevings- en structuurvisies voorwaarden voor de ruimtelijke kwaliteit en inrichting naar voren. Deze staan vooral in het teken van het in standhouden van de oorspronkelijke landschappelijke structuren. In een aantal visies komt ook de wens naar economische groei naar voren, maar uit de visie blijkt niet dat deze groei mogelijk wordt gemaakt door de realisatie van datacenters.

Op Europees niveau is het datacenter beleid met name gericht op randvoorwaarden zoals duurzaamheid en circulariteit. Verder is het beleid op dit niveau gering.

Ten slotte geeft het beleid van andere overheden inzichten in hun ambities in het kader van groei van datacenters, in de sturingsfilosofieën die door andere overheden ingezet worden en in de voorwaarden die zij hanteren.

Bijlagen

Bijlage 1 Rijksbeleid

Nationale Omgevingsvisie

Met de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) heeft het Rijk de langetermijnvisie op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland verder inhoud gegeven. De NOVI richt zich op vier prioriteiten. Deze onderwerpen hebben onderling veel met elkaar te maken en ze hebben gevolgen voor hoe we onze fysieke leefomgeving inrichten. De Nationale Omgevingsvisie helpt bij het maken van de noodzakelijke keuzes.

- Ruimte maken voor de klimaatverandering en energietransitie;
- De economie van Nederland verduurzamen en ons groeipotentieel behouden;
- Onze steden en regio's sterker en leefbaarder maken;
- Het landelijk gebied toekomstbestendig ontwikkelen.

In feite zijn er vanuit de geschetste sectorale opgaven, vier strategische, integrerende, opgaven voor het omgevingsbeleid gedestilleerd:

1. Naar een duurzame en concurrerende economie;
2. Naar een klimaatbestendige en klimaatneutrale samenleving;
3. Naar een toekomstbestendige en bereikbare woon- en werkomgeving;
4. Naar een waardevolle leefomgeving.

In de NOVI zijn door het Rijk gebieden aangewezen voor de selectieve groei van datacenters. Hiermee wordt de Ruimtelijke Strategie Datacenters gevolgd. Gebieden die aangewezen zijn, zijn:

- Gebieden rondom Amsterdam voor hyperconnectiviteit
- Enkele meer perifere locaties voor hyperscale datacenters

Verder wordt in de NOVI de verantwoordelijkheid voor het regionaal vestigingsbeleid (van o.a. datacenters) gedecentraliseerd naar de lagere overheden. Gemeenten worden hierin gezien als de eerstverantwoordelijke overheden, omdat zij de bestemmingsplannen opstellen die de vestiging van datacenters mogelijk maken.

Daarnaast geeft de NOVI ook aandacht aan de verduurzaming van datacenters en de waarborging daarvan in wet- en regelgeving. Een voorbeeld hiervan is dat in het nieuwe Besluit bouwwerken de mogelijkheid voor gemeenten om zonnepanelen op bedrijfsdaken te verplichten opgenomen.

Ook is in de NOVI het nationaal belang "Realiseren en behouden van een kwalitatief hoogwaardige digitale connectiviteit" opgenomen. Hierbij wordt gesteld dat "een goede digitale infrastructuur biedt mogelijkheden om te digitaliseren en te innoveren en zorgt zo voor een gunstig ondernemings- en vestigingsklimaat en een hoger welzijn. Het is van nationaal belang dat ook in de toekomst sprake blijft van voldoende beschikbare, betrouwbare en snelle netwerken. De betrouwbaarheid, efficiëntie, betaalbaarheid en veiligheid van deze netwerken voor heel Nederland (ook in het landelijk gebied) moeten worden gewaarborgd." De opgave die hierbij neer wordt gezet is dat netwerken zonder investering niet voldoende zijn om het internetverkeer van de nieuwe economie op te vangen. De ambitie hierbij is om van Nederland digitale koploper in Europa te maken. De rol van het Rijk in dit belang is "de randvoorwaarden te bieden die het realiseren van hoogwaardige digitale connectiviteit mogelijk maken en om de betrouwbaarheid, efficiëntie, betaalbaarheid en veiligheid van deze netwerken te garanderen. Hierbij dient oog te zijn voor de beveiliging van netwerken en datacenters (zowel digitaal als fysiek)."

In de NOVI worden een gebieden aan de randen van Nederland, zoals op de bestaande locaties Eemshaven en Middenmeer, aangewezen die als kansrijk voor de vestiging van hyperscale datacenters

worden gezien, omdat daar veel aanbod is van (hernieuwbare) elektriciteit, aansluiting op het elektriciteitsnetwerk kan worden geboden en ruimte minder schaars is. Voor wat betreft colocaties wordt gezegd dat de inzet van het Rijk gericht is op het verkennen van de mogelijkheden om colocatie in de MRA te faciliteren voor de datacenters die hyperconnectiviteit als belangrijke vestigingsvoorwaarde hebben. Voor deze colocatie datacenters zijn regionale verkenningen van ontwikkelingen richting Almere en Zuid-Holland logische vervolgstappen.

In lijn met en als vervolgstap op de Ruimtelijke Strategie Datacenters beoogt het Rijk met medeoverheden via de Omgevingsagenda's stappen te zetten en afspraken te maken om verder invulling te geven aan selectieve groei van datacenters, waarbij de groei van datacenters wordt gezien in relatie tot de Nederlandse digitaliseringsstrategie.

Regeerakkoord: Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst

Dit is het coalitieakkoord tussen VVD, D66, CDA en ChristenUnie. Het akkoord, met de titel 'Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst', is op 15 december 2021 gepresenteerd.

Het akkoord gaat enkel in op de hyperscale onder de datacentervarianten. Hierover wordt gezegd dat hyperscale datacenters een onevenredig groot beslag leggen op de beschikbare duurzame energie in verhouding tot de maatschappelijke en/of economische meerwaarde. Om deze reden wordt ervoor gekozen om de landelijke regie en de toelatingscriteria bij de vergunningverlening hiervoor aan te scherpen. Hoe dit precies vormt gaat krijgen wordt niet verduidelijkt in het akkoord.

Ruimtelijke strategie datacenters

Tijdens het Bestuurlijk Overleg REOS van 14 juni 2018 is afgesproken: 1 gezamenlijk strategisch om te gaan met de groei van datacenters als belangrijke pijler voor de Nederlandse digitale economie; 2 dat het noodzakelijk is om voor een duurzame strategie betere afstemming te zoeken met de beschikbaarheid van huidige (en toekomstige) energienetwerken en eventuele warmtenetwerken voor het stedelijk gebied

“De vijf grote steden, vijf provincies en vier economic boards hebben samen met het Rijk in het Uitvoeringsprogramma van REOS het belang benadrukt om de internationale concurrentiekracht van het economisch kerngebied van Nederland verder te versterken. Een adequate digitale infrastructuur is daarbij geïdentificeerd als een belangrijke randvoorwaarde voor deze concurrentiekracht en daarom opgenomen als een van de zes acties in het Uitvoeringsprogramma. De geografische ligging van Nederland in Europa, de vele zeekebls die hier landen en AMS-IX zijn gunstige en belangrijke vestigingsplaatsfactoren waardoor in de MRA een grote clustervorming van datacenters is ontstaan. Datacenters zijn cruciaal binnen deze digitale infrastructuur en daarom binnen deze actie benoemd tot een belangrijk aandachtsveld.” Met de beperkt beschikbare ruimte, de grote vraag naar woningbouwlocaties en de druk op de energie infrastructuur in de MRA is het de vraag of deze clustervorming hier moet en kán doorzetten. Hiermee dreigt Nederland de koploperspositie te verliezen

Op hoofdlijnen kunnen datacenters volgens de Ruimtelijke Strategie Datacenters, worden gevestigd waar:

1. op een duurzame manier in de energievraag kan worden voorzien via huidige of toekomstige energienetwerken. Dat vraagt om goede afstemming van vraag en aanbod;
2. de levering van restwarmte aan warmtenetwerken bij voorkeur mogelijk is aan het stedelijk gebied (onder de Warmtewet 2.0 wordt voor het benutten van restwarmte het ophaalrecht geïntroduceerd voor warmtebedrijven om restwarmte tegen uitkoppelkosten op te halen)
3. voldaan kan worden aan de eisen die marktpartijen stellen aan digitale connectiviteit.

aan de andere FLAP-steden (Frankfurt, Londen, Amsterdam en Parijs), Noord-Ierland en Zweden. Om de concurrentiekracht van Nederland te versterken en digitaal koploper van Europa te worden zal Nederland de datacenter hub moeten behouden, laten groeien en (op een nieuwe wijze) moeten faciliteren

Daarom is een ruimtelijke strategie opgesteld met een routekaart voor de ontwikkeling van datacenters in Nederland tot 2030. De routekaart bestaat uit tien stappen om de verwachte groei van datacenters te faciliteren in deze periode. In dit stappenplan wordt het gebied Almere, Zeewolde, Lelystad en Dronten gezien als optie voor het faciliteren van datacenters op de korte termijn (2019-2022) om het 'energietekort' op te lossen. Wat betreft Almere zal aanpassing van de energie-infrastructuur nodig zijn.

Verder komt in het stappenplan aan bod dat de BENG-norm zodanig wordt aangepast dat uit groene stroom opgewerkte warmte door datacenters als duurzaam wordt aangemerkt. Vervolgens moeten datacenters hun warmte beschikbaar stellen en uitwisselen met het warmtenet. Idealiter worden warmtenetwerken op regionale schaal rond bestaande (stadswarmte)netwerken ontwikkeld, waarbij datacenters als warmtebronnen worden meegenomen. Ten slotte wordt in de laatste stap gesteld dat de ontwikkeling van regionale datacenters van omvang (> 5.000 m², > 2 MW) bij voorkeur in de nabijheid van stedelijke centra van het stedennetwerk G40 (of de G4) dienen plaats te vinden of gekoppeld aan een (regionaal) warmtenetwerk.

Tien stappen van de Roadmap

1. Clustervorming rond de internationale internetknooppunten in de MRA vormt het fundament voor datasectorland Nederland. Deze verworvenheid mag niet verspilld worden. De internationale co-locatiemarkt is de hub die de datahub Nederland doet draaien en moet blijvend gefaciliteerd worden.
2. Voor het faciliteren van datacenters op de korte termijn (2019-2022) kan het 'energietekort' ten dele opgelost worden door de mogelijkheden in het gebied Almere – Zeewolde – Lelystad – Dronten te benutten. Zowel in (groot) Amsterdam als Almere zal op korte termijn een aanpassing van de energie-infrastructuur nodig zijn.
3. Voor het faciliteren van de middellange termijn (2022-2030) wordt een nadere studie uitgevoerd naar de ontwikkeling van een resilience-cluster in de zuidelijke Randstad (en Middenmeer) of en hoe er kan worden voldaan aan vestigingseisen ten aanzien van latency, arbeidsmarkt, restwarmte en het ICT-ecosysteem. Een nadere toets bij (internationale) co-locatie markt - partijen maakt hiervan onderdeel uit.
4. Voor de lange termijn (2030 en 5 later) dienen de mogelijkheden voor een nieuw datacluster aan de west- en zuidflank van Amsterdam bij de aanlandingslocatie van wind op zee verkend en uitgewerkt te worden.
5. De ontwikkeling van datacenters (groei, type, techniek, oriëntatie, nieuwe specialisaties zoals bv. automotive in Eindhoven/Helmond, food in Ede/Veenendaal en gezonde verstedelijking in Utrecht) en de economische effecten dienen 2-jaarlijks gemonitord te worden mede in relatie tot de huidige aannames en de opkomst van regionale datacenters bv. als gevolg van edge computing.
6. De bestaande Hyper-scale locaties Middenmeer en Eemshaven dienen verder gefaciliteerd te worden in hun uitbreiding en opgenomen in data-, energie- en warmtenetwerken.
7. Nederland bevordert de aanpassing van de BENG-norm zodanig dat uit groene stroom opgewekte warmte door datacenters als duurzaam wordt aangemerkt.
8. De datacenters van Nederland stellen hun warmte beschikbaar en faciliteren de uitkoppeling aan warmtenetwerken.
9. De warmtenetwerken dienen op regionale schaal ontwikkeld te worden rond bestaande (stadswarmte)netwerken waarbij datacenters als warmtebronnen worden meegenomen.

10. De ontwikkeling van regionale datacenters van omvang ($> 5.000 \text{ m}^2$, $> 2 \text{ MW}$) dient bij voorkeur in de nabijheid van stedelijke centra van het steden netwerk G40 (of de G4) plaats te vinden of gekoppeld aan een (regionaal) warmte - netwerk.

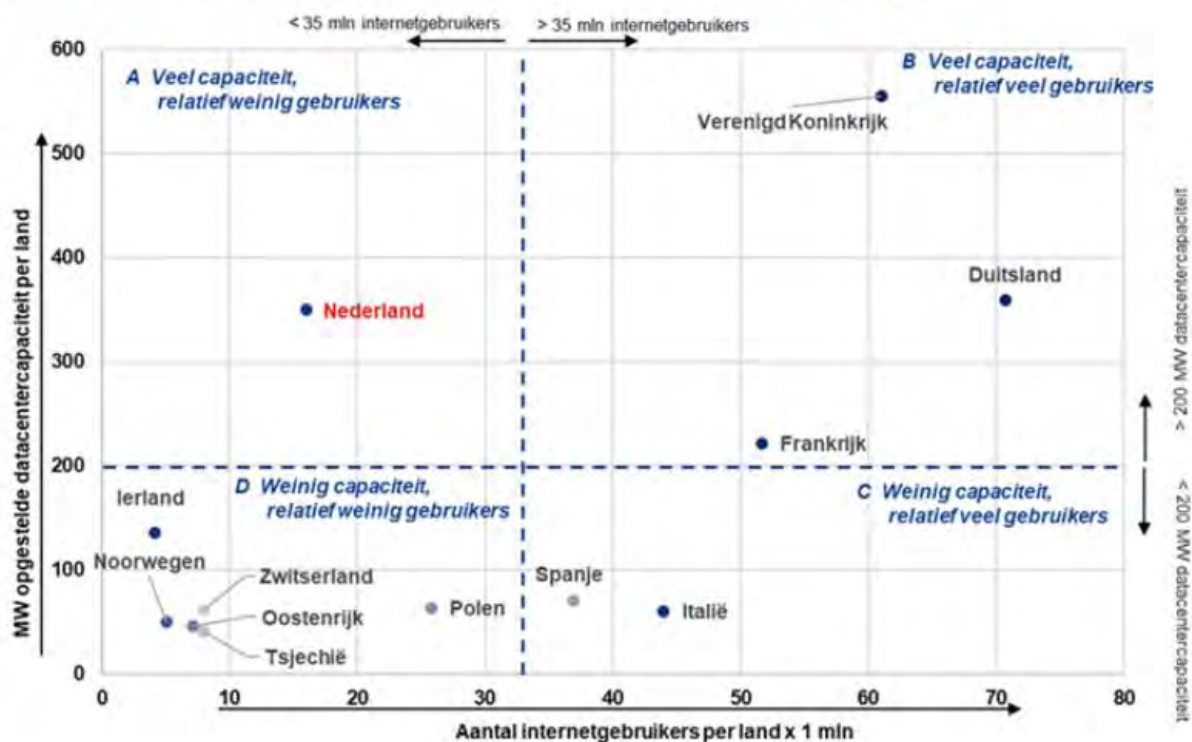
Nederlandse digitaliseringsstrategie

In juni 2018 is de kabinetsbrede Nederlandse Digitaliseringsstrategie gepubliceerd. In deze strategie komt de ambitie naar voren om van Nederland digitaal koploper te maken van Europa. Volgens de strategie is de aanwezigheid van datacenters is hiervoor van groot belang.

Behoeftte groei datacenter door de Nederlandse gebruiker

Door Buck Consultants International (BCI) is er onderzoek gedaan naar behoefte om verder te groeien in datacenters in Nederland, gezien vanuit de Nederlandse gebruiker. Samengevat komt hieruit naar voren dat de groei, puur voor de Nederlandse gebruiker, nauwelijks meerwaarde heeft. "De hoge snelheid van data-overdracht staat garant voor een uitstekende gebruikerservaring als een beroep wordt gedaan op datacenters elders in de Europese Unie. Zo beschouwd is er geen directe noodzaak om de Nederlandse datacentermarkt verder te laten groeien, maar dan moeten er wel alternatieven in het buitenland zijn." Verder wordt gesteld dat "voor groei forse investeringen nodig zijn en bovendien is er een aanzwellende NIMBY-discussie gaande in Nederland (landschapverstorende werking, hoge (groene) energieconsumptie). Dit roept de vraag op in hoeverre de markt geacommodeerd moet worden in haar groeiambitie."

Aantal internetgebruikers per land versus nationale datacentercapaciteit



Bron: BCI,

Barro (focus Flevoland)

De borging van de uitspraken uit de SVIR heeft in juridische zin plaatsgevonden in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). In het Barro zijn de verschillende nationale belangen vastgelegd die doorwerking moeten krijgen bij lagere overheden. Het gaat om de volgende nationale belangen: Rijkswaardwegen, project Mainportontwikkeling Rotterdam, kustfundament, grote rivieren, Waddenzee en waddengebied, defensie, Natuurnetwerk Nederland, erfgoederen van universele waarden, hoofdwegen en hoofdspoorwegen, elektriciteitsvoorziening, buisleidingen van nationaal belang voor vervoer van gevaarlijke stoffen, primaire waterkeringen buiten het kustfundament en het IJsselmeergebied.

Vanuit het Barro is er één relevant aspect voor de datacenterstrategie:

- Ter plaatse van het onderzoeksgebied zien we een locatie met de ‘aanwijzing vestigingsplaats grootschalige elektriciteitsopwekking’. Deze locatie laat grootschalige elektriciteitsopwekking toe; voorziet in de fysieke ruimte daartoe, en bevat geen hoogtebeperkingen voor installaties voor grootschalige elektriciteitsopwekking.

Rarro (focus Flevoland)

In de Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Rarro) zijn de terreinen, gebieden en installaties zoals bedoeld in het Barro, aangewezen.

Vanuit het Barro zijn er meerdere relevante aspecten voor de datacenterstrategie:

- Ter plaatse van het onderzoeksgebied is ‘zend- en ontvangstinstallaties buiten militair luchtvaartterrein Antennepark Zeewolde’ zichtbaar. Daarbuiten ligt een bouwbeperkingengebied (in grijs).
 - o Bij de eerstvolgende herziening van een bestemmingsplan dat betrekking heeft op een bouwbeperkingengebied rondom een zend- en ontvangstinstallatie buiten een militair luchtvaartterrein, worden geen bestemmingen opgenomen die een wijziging bewerkstelligen die het oprichten van bouwwerken hoger dan 22 meter gemeten vanaf het maaiveld mogelijk maken (Barro art. 2.6.8. lid 2).
- Ter plaatse van het onderzoeksgebied zijn meerdere radarverstoringengebieden zichtbaar. Deze gebieden brengen hoogtebeperkingen met zich mee.
 - o Bij de eerstvolgende herziening van een bestemmingsplan dat betrekking heeft op een radarverstoringengebied voor een radarstation, worden geen bestemmingen opgenomen die het oprichten van bouwwerken mogelijk maken die onaanvaardbare gevolgen kunnen hebben voor de werking van de radar (art. 2.6.9 lid 3 Barro).

Bijlage 2 Provinciaal/regionaal beleid

Omgevingsvisie FlevolandStraks

De omgevingsvisie FlevolandStraks is in 2017 vastgesteld en heeft als horizon 2030 (en verder).

Samengevat wordt gesteld dat:

“Bij nieuwe ontwikkelingen er evenwichtige aandacht is voor fysieke, sociale en economische aspecten. We durven hierbij te vernieuwen. Omdat we ervan overtuigd zijn, dat op basis van eigentijdse inzichten betere oplossingen mogelijk zijn. Gelijktijdig koesteren we de eigenzinnige schoonheid van de oorspronkelijke opzet van de polders”.

In de omgevingsvisie FlevolandStraks is geen beleid opgenomen ten aanzien van datacenters. Wel wordt binnen de opgave ‘Regionale Kracht’ gesteld:

“In 2030 en verder heeft Flevoland een aantal voorzieningen dat op bovenregionaal niveau van excellente kwaliteit is. Voorzieningen met een aantrekkingskracht en een reputatie die over de provinciegrenzen heen gaan. Het gaat onder meer om Lelystad Airport, excellente woonmilieus in Almere en Lelystad, prachtige groenblauwe natuur- en recreatiegebieden langs de waterrijke randen van de polder en de toplandbouw. Grotendeels zijn dit ook de oorspronkelijke krachten van Flevoland. De polder is ingericht voor landbouw, wonen en recreatie met een bovenlokale betekenis. Met deze ambitie geven we een eigentijds vervolg aan deze oorspronkelijke opzet van Flevoland. De economische krachten van de Noordelijke Randstad (Amsterdam, Utrecht, Gooi en Amersfoort) en Zwolle strekken – onder andere via corridor- en knooppuntontwikkeling - steeds verder en intensiever de polder in. Flevoland is optimaal aangesloten op de diverse (infrastructurele) netwerken. Hiermee wordt onze positie in de netwerken versterkt en daarmee de positie van de Flevolander.”

In de omgevingsvisie worden geen directe voorwaarden geschetst voor datacenters. Wel kunnen uit de opgaven die in omgevingsvisie zijn neergezet randvoorwaarden voor de datacenters geput worden. Dit betreft de volgende randvoorwaarden, Het is van belang dat het datacenterbeleid aansluit op beide ambities.

- Duurzame energie: *“In 2030 en verder staat Flevoland bekend als de provincie die draait op duurzame energie. We hebben de energietransitie slagvaardig aangepakt. We gebruiken zo min mogelijk energie en wekken zelf of in de omgeving duurzame energie op. In Flevoland zijn hoofdzakelijk energieneutrale en energie producerende woningen en bedrijven. En we zijn op weg om in 2050 geen fossiel gas meer in de Flevolandse huizen en bedrijven te gebruiken. Al doende zijn er duizenden nieuwe banen ontstaan en zijn we bekend geworden om onze energiekennis.”*
- Circulaire economie; In 2030 en verder staat Flevoland bekend als de grondstoffenleverancier voor de circulaire economie. (Rest)stromen uit de landbouw, bedrijven en huishoudens maken we geschikt voor duurzaam (her)gebruik. Groene grondstoffen en gebruikte materialen bewerken we zodanig dat ze snel en gemakkelijk hun weg vinden naar bestaande en nieuwe afzetmarkten; in Flevoland, in Nederland en wereldwijd.

Door nieuwe - circulaire - materialen te maken, heeft de regionale economie een impuls gekregen. De agrarische sector en het bestaande bedrijfsleven profiteren hiervan. Het bewerken van (rest)stromen om te voldoen aan de marktvraag trekt nieuwe bedrijvigheid aan: innovatieve en creatieve bedrijven, adviesbureaus, maakindustrie en logistieke ondersteuning.

Omgevingsprogramma Flevoland

Het omgevingsprogramma Flevoland is in 2019 vastgesteld. Het programma bestaat uit normeringen die vertaald zijn naar verschillende kaarten. Het belangrijkste ruimtelijke doel van de provincie is volgens het omgevingsprogramma een goede woon-, werk- en leefomgeving in heel Flevoland. Verstedelijking moet

worden ingepast in een hoogwaardig landschap en aansluiten op de bestaande en geplande infrastructuur.

Relevante aspecten voor de datacenterstrategie:

- De provincie wil ook grootschalige ontwikkelingen mogelijk maken en deze zelf deels ter hand nemen, samen met partners. De provincie is bereid om ruimte te reserveren voor functies waarvoor in omliggende regio's onvoldoende ruimte is. De voorwaarde daarvoor is een evenwichtige ontwikkeling. Samen met partners binnen en buiten het gebied biedt de provincie zicht op oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken, die het tempo van de ruimtelijke ontwikkelingen in Flevoland met zich meebrengt. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om achterblijvende bereikbaarheid, voorzieningenniveau en werkgelegenheid.
- Met het provinciaal locatiebeleid vervult de provincie een faciliterende, ondersteunende, gebiedsvertegenwoordigende en regisserende rol wat betreft werklocaties. Het locatiebeleid voor het stedelijk gebied is gericht op een voldoende gedifferentieerd aanbod van werklocaties in Flevoland, zodat er voor ieder bedrijf en instelling een geschikte locatie gevonden kan worden. Daarbij moeten zowel kwantiteit als kwaliteit zodanig zijn dat het aansluit bij de regionale vraag en een optimale bijdrage levert aan de vitaliteit van steden en dorpen. *Het locatiebeleid is verder uitgewerkt in een Ruimtelijke Visie Werklocaties Flevoland (vastgesteld 2016), de Structuurvisie Werklocaties, de beleidsregel Locatiebeleid stedelijk gebied, de beleidsregel Kleinschalige ontwikkelingen in het landelijk gebied en betreffende convenanten. Hierin is onder meer afgesproken dat de gemeenten eens in de vier jaar een strategische visie op werklocaties opstellen met de mogelijkheid van een eenmalige verlenging met vier jaar als bijstelling niet eerder nodig is.*
- Kaarten:

Kaart 11 Ruimte – De provincie heeft als doel om de vitaliteit van het landelijk gebied te vergroten en de gebruiksmogelijkheden ervan meer afstemmen op maatschappelijke behoeften. De kaart maakt onderscheid in stedelijke en landelijke gebieden en geeft glastuinbouw aan.

Met betrekking tot (grootschalige) functies / ontwikkelingen zegt het omgevingsprogramma het volgende: "Om het economisch draagvlak te verbreden wil de provincie ruimte bieden aan nieuwe functies in het landelijk gebied en deze verweven met de bestaande landbouwfunctie. Vestiging van activiteiten die bij uitstek thuishoren op een bedrijventerrein of aansluitend aan het bebouwde gebied worden in principe niet toegestaan. De activiteiten moeten in principe kleinschalig van karakter zijn. De bebouwingsmogelijkheden dienen hierop te zijn afgestemd. Effecten die milieuhygiënisch, landschappelijk en verkeerskundig (veiligheid en verkeersaantrekkende werking) ongewenst zijn, moeten worden voorkomen. Zo mogen nieuwe functies de landschappelijke en cultuurhistorische kern- en basiskwaliteiten van het gebied niet aantasten. De provincie ziet erop toe dat de mogelijkheden van verstedelijking in het landelijk gebied afdoende gemotiveerd zijn boven het gebruik maken van mogelijkheden in het stedelijk gebied. Zo ziet de provincie ook toe op een goede omgang met de Ladder voor duurzame verstedelijking van het Rijk."

Kaart 21 Landschap – De provincie wil de cultuurhistorische kernkwaliteiten en het landschappelijke casco behouden en inzetten als ruimtelijke kwaliteit ter versterking van nieuwe ontwikkelingen.

Cultuurhistorische en landschappelijke kernkwaliteiten zijn elementen en patronen die bepalend zijn voor het karakter van Flevoland en waarmee de essentie van het polderconcept wordt gewaarborgd. Het zijn de dijken, vaarten, interne ontsluiting, flankerende beplanting, wegbeplanting en de bosranden. Deze wil de provincie behouden en de kwaliteiten ervan inzetten bij nieuwe ontwikkelingen, zodat zij een bijdrage leveren aan de ruimtelijke kwaliteit.

Cultuurhistorische en landschappelijke basiskwaliteiten zijn de overige kwaliteiten van de polder. Het gaat dan om openheid, de verkavelingstructuur, het bijzondere stedenbouwkundige concept van Nagele en het werkeiland Lelystad-Haven, de gemalen, hoge bruggen en de voormalige Zuiderzeekustlijn en de erfbeplanting. De provincie draagt voor de basiskwaliteiten geen verantwoordelijkheid, maar wil wel met de gebiedspartners vroegtijdig in dialoog blijven. De provincie verwacht van de gemeenten dat zij bij de besluitvorming over nieuwe ontwikkelingen expliciet rekening houden met zowel de cultuurhistorische en landschappelijke kern- als basiskwaliteiten.

Kaart 22 – Aardkunde

In het archeologiebeleid maakt de provincie een onderscheid tussen Provinciaal Archeologische en Aardkundige Kerngebieden (PArK'en), archeologische aandachtsgebieden en de Top-10 archeologische locaties.

Aardkundig waardevolle gebieden – er is een aantal PArK (Provinciaal Archeologische en Aardkundige Kern-)gebieden aangewezen. Bescherming van de aardkundige waarden is voor de PArK-gebieden geregeld via vergunningverlening in het kader van de Ontgrondingenwet, conform het toetsingskader in de Beleidsregel vergunningverlening milieuwetgeving bij ontgrondingen

Kaart 31 – functies watersysteem

Hierbij moet vooral gelet worden op de aandachtsgebieden wateroverlast 2014 en keringen.

Kaart 41 – Natuur

De provincie wil samen met zes partijen Nationaal Park Nieuw Land ontwikkelen. Nieuw Land biedt grote kansen – niet alleen voor de natuur en natuurbeleving, maar bijvoorbeeld ook voor de stedelijke omgeving. Dit park is gelegen tussen de gemeenten Almere en Lelystad in.

Kaart 51 – Geluid

Het Flevolandse geluidsbeleid is erop gericht de huidige relatief gunstige situatie te behouden. De provincie gaat er van uit dat gemeenten terughoudend zijn in het toestaan van een hogere geluidbelasting op de gevel van woningen. Bij het maken van stedenbouwkundige ontwerpen van nieuwbouwlocaties dienen de kansen te worden benut om overschrijdingen van de wettelijke voorkeursgrenswaarde te voorkomen. Door de afstand tussen de weg en de woningen kan een gunstige uitgangssituatie voor een lage geluidsbelastingen van woningen worden behouden. Als dit door de toenemende mobiliteit niet meer mogelijk is, kan de provincie - waar effectief en kosteneffectief - maatregelen treffen om bij de inpassing van een weg rekening te houden met de ligging in haar omgeving.

Kaart 55 – Nazorg stortplaatsen

Op locaties waar sprake is van eeuwige nazorg stortplaatsen is de realisatie van een datacenter niet wenselijk.

Kaart 56 – Bodemenergie

In Flevoland wordt buiten de beschermingsgebieden voor grondwater (zie ook [3.2.2 Drinkwater](#)) optimaal ruimte geboden voor het winnen van duurzame bodemenergie. In het stedelijk gebied en op

bedrijventerreinen wordt optimaal gebruik gemaakt van bodemenergie (WKO, HTO en geothermische energie), mits de negatieve effecten beperkt en beheersbaar zijn. Daarbij gaat beschermen voor benutten, zodat geen omkeerbare gevolgen optreden.

Als het gaat om bodemenergiesystemen is de provincie een voorstander van grote collectieve systemen. Deze zijn beter controleerbaar, hebben een hoger rendement en gaan gepaard met minder doorboringen van de beschermende bodemlagen. De provincie stimuleert bodemenergie onder andere door zoveel mogelijk te voorkomen dat de bodem niet optimaal benut wordt als gevolg van negatieve interferentie tussen systemen. De provincie verwacht van de gemeenten dat zij hun bevoegdheid tot het aanwijzen van interferentiegebieden inzetten.

Kaart 111 – Speerpunten

Bij de vaststelling van het Omgevingsplan 2006 heeft de provincie een aantal speerpuntgebieden aangewezen (zie [kaart Provinciale speerpuntgebieden](#)). In deze gebieden heeft de provincie het voortouw genomen om, in overleg met alle betrokkenen, de visie op de gewenste ontwikkeling te concretiseren.

Provinciale omgevingsverordening

In de Omgevingsverordening van provincie Flevoland zijn alle regels vastgelegd die de provincie hanteert op het gebied van onder andere wegen, water, milieu, bodem, natuur, wonen en ruimte. Dit kunnen zowel regels zijn voor burgers of bedrijven als (instructie-)regels voor andere overheden.

Vanuit de Omgevingsverordening is er een aantal aspecten relevant voor de datacenterstrategie:

Kaart 1 Schaliegas – de hele provincie is aangewezen als schaliegas. Het opsporen en winnen van schaliegas en schalieolie is alleen toegestaan als uit onderzoek onomstotelijk blijkt dat de provinciale belangen hiermee niet worden geschaad.

Kaart 2 Wind - Het grondgebied van de provincie is verdeeld in windgebieden en niet-windgebieden. Binnen een windgebied zijn nieuwe windmolens mogelijk, maar uitsluitend (1) in een plaatsingszone (2) binnen een projectgebied en (3) op basis van een door gedeputeerde staten goedgekeurd projectplan. Buiten een projectgebied zijn dus geen nieuwe windmolens mogelijk en ook het opschalen van bestaande windmolens is uitgesloten.

Kaart 3 Bescherming landschap – De hele provincie is aangewezen als 'Bescherming landschap'. De regels in dit hoofdstuk zijn gesteld met het oog op het belang van de bescherming van het landschapsschoon en zijn gericht op het behoud en de ontwikkeling van een specifiek en karakteristiek landschapspatroon. Dit hoofdstuk is alleen van toepassing buiten de bebouwde kom.

Kaart 4 Grondwaterbeschermingsgebieden

Een deel van de provincie is aangewezen als boringsvrije zone:

- Het is verboden in de boringsvrije zone de bodem te roeren, te doorboren of anderszins te doordringen door werken te maken of te behouden of handelingen te verrichten dieper dan de op de kaart [Boringsvrije zone Zuidelijk Flevoland](#) aangegeven diepte:
 - o binnen een inrichting type A en B als bedoeld in het Activiteitenbesluit milieubeheer en
 - o buiten een inrichting.
- Het is verboden in de boringsvrije zone buiten inrichtingen bestrijdingsmiddelen, gewasbeschermingsmiddelen of biociden te gebruiken, tenzij uit de toelatingsbeschikking blijkt dat het middel in een met het oog op de bescherming van het grondwater aangewezen gebied mag worden toegepast.
- Er is een aantal waterwingebieden in de provincie aangewezen:
 - o Bremerberg

- o Fledite
- o Harderbroek
- o Spiekzand

Het is verboden in een waterwingebied een inrichting die vergunningplichtig is op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht voor het onderdeel milieu op te richten. (art. 5.10 lid 1). Ook geldt er een verbod op bodemverstoring en gebruik bestrijdingsmiddelen in een waterwingebied (art. 5.11).

Kaart 5 Watersysteem – Het watersysteem wordt beheerd door Waterschap Zuiderzeeland. Provincie Flevoland is belast met het vaarwegbeheer. In de legger(s) wordt verder ingegaan op het watersysteem.

Kaart 6 Natuurnetwerk Nederland – Natuurnetwerk Nederland is een beschermd gebied. Binnen de provincie zijn verschillende gronden aangewezen in het kader van NNN.

- Een ruimtelijk plan of besluit, voor zover het betrekking heeft op een gebied binnen of nabij de aangewezen het Natuurnetwerk Nederland: strekt mede tot bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van dat gebied (art. 7.5 lid 1 sub a)

Kaart 7 Stiltegebieden – Er is een drietal stiltegebieden met bijbehorende buffer rondom stiltegebieden aangewezen in Flevoland.

- Als richtwaarde voor de maximale geluidsbelasting vanwege een geluidsbron binnen een straal van 1,5 kilometer buiten het stiltegebied zoals aangegeven op de kaarten kaart Stiltegebied Horsterwold, kaart Stiltegebied Roggebotzand en kaart Stiltegebied Kuinderbos geldt een geluidsniveau van **35 dB(A) gemiddeld per uur op 50 meter** in het stiltegebied gerekend vanaf de grens van het stiltegebied (art. 9.6)

Kaart 10 Activiteiten gesloten stortplaatsen – Stortplaatsen hebben eeuwigdurende zorg nodig. Daarom zijn de locaties aangewezen als gesloten stortplaatsen niet geschikt voor de vestiging van een datacenter.

Kaart 12 Ontgroningen – Voor Provinciale Archeologische en Aardkundige Kerngebieden (PARK) geldt: “Met dit artikel wordt bewerkstelligd dat voor ontgroningen die worden uitgevoerd in gebieden met unieke archeologische en waardevolle aardkundige waarden -die ook kwetsbaar zijn voor ontgroningen van minder dan 3 meter beneden maaiveld– in principe altijd een vergunning nodig is, tenzij het afwegen van met de ontgroning samenhangende belangen in een andere procedure voldoende is gewaarborgd. Slechts heel oppervlakkige ontgroningen –minder dan 30 cm onder het maaiveld– zijn nooit vergunningplichtig. Dit betekent overigens niet dat een ontgroning van meer dan 30 cm diep niet is toegestaan. Met de vergunningplicht wordt veeleer beoogd vooraf te bezien hoe schade aan archeologische waarden zoveel mogelijk kan worden voorkomen dan wel kan worden beperkt.”

Dit geldt eveneens voor TOP10 Locaties.

Kaart 8 Luchtvaart, kaart 9 Varende ontgassen, kaart 11 Bodemsanering en kaart 13 Wegen en Vaarwegen zijn niet relevant voor de vestiging van datacenters.

Programma Landschap van de Toekomst

...

Omgevingsprogramma mobiliteit en ruimte

Relevante aspecten uit dit programma zijn reeds in andere documenten naar voren gekomen en worden daarom niet nogmaals hier behandeld.

Flevoland, Strategische Verkenning

Deze verkenning richt zich op de ontwikkeling van Flevoland. Hoe wil Flevoland zich doorontwikkelen, positioneren en profileren? Om een antwoord te kunnen geven op deze vraag wordt eerst gekeken naar hoe Flevoland zich heeft ontwikkeld. Hoe presteert het ten opzichte van andere provincies en Nederland als geheel? In deze verkenning is daarom allereerst inzicht verkregen in waar Flevoland nu staat op het gebied van wonen, werken, voorzieningen, bereikbaarheid, landschap en energie(transitie).

Dit document heeft, door de uitgebreide beleidsanalyse, overlap met andere beleidsdocumenten. De meeste thema's, bijvoorbeeld op het gebied van wonen (inclusief uitbreiding van de kernen) en groen, zijn ook behandeld in reeds besproken beleidsdocumenten.

Aandachtspunten voor de datacenterstrategie:

- In de verkenning wordt niet ingegaan op datacenters. Hier kunnen dus geen specifieke aandachtspunten uit gedestilleerd worden.
- Op het gebied van mobiliteit voegt de verkenning de ontwikkeling van de Lelylijn toe. Hier dient rekening mee gehouden te worden in de datacenterstrategie.
- Er is een aantal opgaven voor de provincie opgesomd. Eén van deze opgaven is het verduurzamen van de grote economische sectoren. Hier wordt niet specifiek ingegaan op datacenters, maar wordt wel gesteld naar duurzaam omgegaan moet worden met ruimtebeslag, energieverbruik en uitstoot. Hetgeen ook toepasbaar op de realisatie van datacenters.

RES 1.0 Flevoland

De RES 1.0 Flevoland is in juli 2021 vastgesteld.

Doelstelling is om in 2050 CO₂ neutraal te zijn

Het verbruik van bedrijven en instellingen in Flevoland bedroeg in 2018 3,63 TWh. Dat is 35 procent van het totale verbruik van Flevoland (zie ook hoofdstuk 1.5 Staat van Flevoland). Deze RES richt zich op energiebesparing. In latere RES'en ligt het accent op CO₂ -reductie (zie ook de Leeswijzer). Bedrijven en instellingen in Flevoland stoten bij elkaar bijna 1,1 miljoen ton CO₂ per jaar uit.

Relevante onderdelen ten aanzien van datacenters

- Verdeling van warmte tussen regio's. De stadsverwarming van Almere maakt gebruik van een warmtebron buiten de regio: de Diemercentrale. Almere maakt hierdoor deel uit van het warmtenetwerk van de Metropoolregio Amsterdam; de warmtebron ligt in de RES-regio Noord-Holland Zuid. De komst van een groot datacenter naar Flevoland kan mogelijk leiden tot een restwarmtebron van zodanige omvang dat die benut kan worden in de regio's Flevoland en Noord-Veluwe.
- Datacenters en andere grote verbruikers kunnen, ondanks het toepassen van de best beschikbare technieken, de energiebehoefte van de provincie flink opstuwten. Daarom is het zaak de impact hiervan op de infrastructuur tijdig in te schatten. Op dit moment vindt een verkenning plaats voor het ontwikkelen van datacenters in de omgeving van Almere en Zeewolde. Deze verkenning staat omschreven in de ruimtelijk-economische ontwikkelstrategie (REOS) van het Rijk en wordt gepropageerd door de Metropoolregio Amsterdam. Met als belangrijkste argumenten: de goede infrastructuur (energie en internet), de nabijheid van warmtevraagclusters (Almere) waar de restwarmte naartoe kan, de relatief lage grondprijzen en de nabijheid van Amsterdam als dataknooppunt. De regio moet zich nog uitspreken over de vraag of het wenselijk is om datacenters en andere grootgebruikers van elektriciteit in de provincie te huisvesten. Het effect op de energie-infrastructuur voor Flevoland moet hierin betrokken worden.

Waterprogramma Flevoland

Algemeen

Het waterprogramma is in oktober 2021 vastgesteld. Het waterbeleid van de provincie is gericht op het op orde houden van het watersysteem voor de lange termijn. Dat betekent dat er nu al nagedacht wordt over de uitdagingen op het gebied van wateroverlast, waterveiligheid, watertekort, waterkwaliteit en drinkwater. Onder andere klimaatverandering, bodemdaling en verslechtering van de waterkwaliteit dwingen ons met een andere blik naar water te kijken. De hieruit voortvloeiende eisen zijn soms tegenstrijdig en maken dat de grenzen van een watersysteem in zicht komen.

Relevante uitgangspunten voor de datacenterstrategie

- Ontwikkelingen hebben veelal betrekking op verschillende wateronderwerpen. Op termijn leiden deze ontwikkelingen ertoe dat niet alles overal meer kan. Dit betekent dat er betere afwegingen gemaakt moeten worden en voor de verantwoordelijke overheden betekent dit dat ze nieuwe keuzes moeten maken. Hierbij dienen zij helder te maken hoever hun verantwoordelijkheden en inspanningen strekken. Voor burgers en (agrarische) ondernemers betekent het dat er in de toekomst een groter beroep op de eigen verantwoordelijkheid kan worden gedaan.
- Grondwateronttrekkingen: De provincie wil dat de beschikbare hoeveelheid grondwater zo efficiënt, doelmatig en hoogwaardig mogelijk wordt ingezet, omdat de duurzaam te winnen hoeveelheid beperkt is. Het onttrekkingenbeleid is gebaseerd op de volgende duurzaamheidsdefinitie:
 - o De voorraad zoetwater wordt op lange termijn niet kleiner en er treedt geen verzilting op.
 - o Bronnen en infrastructuur kunnen langdurig worden gebruikt en staan zo min mogelijk bloot aan externe risico's.
 - o De onttrekking heeft geen onaanvaardbare effecten op de omgeving (bijvoorbeeld verdroging van de natuur, zetting en landbouwschade) en heeft een goed beschermbare bron
- Er geldt een zorgplichtbeginsel om aantasting van grondwaterkwaliteit te voorkomen.

Bossenstrategie provincie Flevoland

Algemeen

Het Flevolandse bos wordt geconfronteerd met een aantal opgaven die kunnen worden afgeleid uit de landelijke bossenstrategie en verschillende andere landelijke en / of provinciale beleidsstukken en wettelijke verplichtingen. Deze opgaven nemen we mee bij het formuleren van onze ambities. Het gaat om:

1. Geen verdere afname van het bosareaal; deze opgave is opgenomen in de Wet natuurbescherming (Wnb). Deze wet biedt tevens handvatten om deze opgave te realiseren, zoals herplantplicht en het gericht inzetten van een kapverbod na kapmelding.

Erfgoedprogramma

Relevante onderdelen hiervan zijn opgenomen in de provinciale omgevingsverordening.

Actieplan biodiversiteit

Algemeen

Het natuurlijk kapitaal staat in Nederland, en dus ook in Flevoland, onder druk. De biodiversiteit is de afgelopen jaren sterk afgenomen. Dit was voor een groep kwartiermakers de aanleiding om het Deltaplan Biodiversiteitsherstel op te stellen.

Op 1 januari 2014 is het natuurbeleid gedecentraliseerd van het Rijk naar de provincies, waardoor de provincie verantwoordelijk is als bestuursorgaan voor de natuur. Het Actieplan Biodiversiteit is aanvullend aan het huidige natuurbeleid en andere beleidsterreinen. In samenhang moeten deze een bijdrage leveren aan de versterking van de biodiversiteit.

Relevante aspecten voor datacenterstrategie

Het Actieplan gaat niet specifiek in op datacenters of andere vergelijkbare bedrijvigheid. Wel geeft het enkele handvatten voor de datacenterstrategie:

- Ten eerste wordt gesteld dat een groen landschap bijdraagt aan een positief vestigingsklimaat voor bedrijven.
- Ook wordt gesteld dat veel bedrijven afhankelijk zijn van de baten van een ecosysteem.
- Verder ligt er ook een verantwoordelijkheid bij bedrijven om biodiversiteit te ondersteunen.

Bodematlas van Flevoland

Vanuit de Bodematlas van Flevoland is er een aantal voor dit onderzoek relevante onderdelen naar voren gekomen:

- Archeologie: er wordt onderscheid gemaakt in archeologische waardering in het gebied. Ook is er een groot aantal scheepswrakken, met name in de noord-oostpolder, waarop de realisatie van een datacenter mogelijk van invloed kan zijn.
- Natuur: De meeste Flevolandse natuurgebieden zijn onderdeel van een nationaal netwerk: het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Binnen dit netwerk staan de natuurwaarden voorop en zet de provincie zich samen met gebiedspartners in voor kwaliteitsverbetering.
- In het zuiden van Flevoland en rond de huidige grondwaterwingebieden is sprake van een boringsvrije zone. Het doel hiervan is het beschermen van het grondwater. In de boringsvrije zone gelden maximale diepten voor doorboren, graven en roeren van de bodem.
- ...

RO Visie Werklocaties

Vanuit de visie blijkt dat er een behoefte is aan een veranderopgave bedrijventerreinen. Er is sprake van een kwantitatieve en kwalitatieve mismatch op de Flevolandse bedrijventerreinenmarkt door een afnemende en veranderende marktvraag. Het totale aanbod aan bedrijventerrein bedraagt nu bijna 1.200 hectare netto. Daarmee heeft de provincie in het 'meest gunstige' geval een planvoorraad van bijna 30 jaar. Dit zet mogelijk de ruimtelijke kwaliteit en het functioneren van de bestaande terreinen onder druk, en dit leidt tot extra herstructureringsopgaven en kan veel geld kosten. De afgelopen jaren zijn door diverse gemeenten al wel flinke stappen gezet om de planvoorraad terug te brengen.

Per gemeente verschilt de veranderopgave: de tabel hieronder geeft een overzicht van de belangrijkste opgaven per gemeente waarbij rood staat voor een forse, oranje voor een redelijke en geel voor een beperkte opgave. Bij sommige segmenten zijn geen cijfers bekend en is dus geen kleur opgenomen.

	Bedrijventerreinen
Almere	
Dronten	
Lelystad	
N'polder	
Urk	
Zeewolde	

Relevante aspecten voor datacenterstrategie

Er zijn verschillende leidende principes voor de realisatie van een datacenter.

- De Ladder voor duurzame Verstedelijking staat centraal. Dit betekent dat wanneer een datacenter wordt geplaatst in een bestaand bedrijventerrein, dat onderbouwing op basis van de Ladder niet nodig is. In het geval dat het in bijvoorbeeld agrarisch gebied wordt geplaatst, is dit wel nodig.
- Duurzaamheid: de provincie streeft naar energiezuinige en klimaatbestendige werklocaties. Dit wil de provincie bereiken door de energievraag te beperken, duurzame energiebronnen in te zetten en energiebronnen zuinig en efficiënt te gebruiken

Beleid:

- Specifieke bedrijventerreinen: de provincie wil ruimte kunnen blijven bieden aan zware bedrijvigheid: één locatie in noordelijk Flevoland, één in zuidelijk en één in oostelijk Flevoland. Daarnaast heeft de provincie een actieve rol bij de ontwikkeling van de luchthaven Lelystad, Flevokust, Maritieme Servicehaven Urk en het Omala terrein bij Lelystad Airport. Deze ontwikkelingen zijn troefkaarten binnen het aanbod van de Flevolandse werklocaties.
- De opgave zal per gemeente en regio verder geconcretiseerd worden in een gemeentelijke structuurvisies werklocaties of een Gemeentelijke Visie op het Vestigingsbeleid en conform de ladder van duurzame verstedelijking in regionale afstemming met gemeenten in de omringende, relevante marktregio. In deze visies komen de opgaven voor alle bedrijventerreinen (en andere werklocaties) aan bod, in samenhang met de punten die hieronder zijn opgenomen. Daarbij moet in het bijzonder de (kwaliteit van de) bestaande voorraad bedrijventerreinen (en andere werklocaties) een veel prominentere plek krijgen. krijgen dan in het verleden (van ontwikkelaarsdenken naar beleggersdenken). Dit kan verder vorm krijgen door enkele (experimentele) pilots gericht op nieuwe beheer- en exploitatiemodellen
- Verder blijkt uit de visie dat er een overaanbod aan bedrijventerreinen is. Vraag naar bedrijventerreinen neemt af en verandert.
- Marktspanning opvoeren: pilots 'schrappen en deprogrammeren' Hoewel diverse gemeenten in Flevoland al flinke stappen hebben gezet is het schrappen van overaanbod bij bedrijventerreinen (en kantoren) is in veel gevallen nog maar net begonnen. De provincie Flevoland kan en wil dit verder bevorderen. Dit enerzijds door het voortzetten van het huidige 'Convenant voorraadbeheersing en afstemming werklocaties' en anderzijds door enkele pilots 'schrappen en deprogrammeren' op te starten gekoppeld aan grondexploitaties in gemeenten/regio's waar nog te veel plannen boven de markt hangen.

Subsidieregelingen

Ambities voor clustering en meer zware bedrijvigheid

Bedrijven in hogere milieucategorieën, zoals afvalverwerking, maakindustrie, recycling en bedrijven die een grote ruimtebeslag vragen zijn een belangrijke schakel in de economische structuur van Flevoland. Een bijzondere categorie bedrijven zijn de bedrijven die onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) vallen. Voor deze bedrijven geldt een apart toetsingskader met het oog op de kans op rampen en grote ongevallen. Het is wenselijk op de formele werklocaties voor de HMC-bedrijven ruimte te reserveren voor deze bedrijven. Met het oog op risicobeheersing en rampenbestrijding streeft de provincie naar en clustering van deze bedrijven. Deze bedrijven wil Flevoland dan ook passende ruimte bieden. Tegelijkertijd 'mixen' deze bedrijven, bijvoorbeeld in de hogere milieucategorie, vaak niet goed met andere bedrijvigheid en gevoelige functies. Er is nu een beperkte vraag vanuit dit type bedrijven. Op dit moment streeft de provincie in haar huidige beleid naar locaties voor het opvangen van zware bedrijvigheid. Dit beleid heeft nog steeds geen gevolg gekregen bij de gemeenten. Per polderdeel zijn door de gemeenten (nog) geen gezamenlijke bedrijventerreinen voor deze categorie bedrijvigheid vastgesteld. Toch veronderstelt de provincie dat op termijn deze bedrijventerreinen nodig zijn gelet op de ontwikkeling van de maakindustrie, het tekort aan terreinen in de hogere milieu categorieën in de Metropoolregio Amsterdam en de vraag vanuit internationale bedrijven. Flevoland heeft met haar ruimte voor deze bedrijvigheid, juist nabij de Randstad, een unieke selling point. De provincie handhaaft daarom dat zowel in Noordelijk Flevoland (de gemeenten Noordoostpolder en Urk), Oostelijk Flevoland (de gemeenten Lelystad en Dronten) als in Zuidelijk Flevoland (de gemeenten Almere en Zeewolde) minimaal 1 bedrijventerrein (of een zone op een regulier bedrijventerrein) beschikbaar is voor de vestiging van bedrijven voorkomend in de categorie 3,4 en 5 van de VNG-bedrijvenstaat. De provincie vindt het voorkomen en waar mogelijk saneren van knelpunten voor lucht, geluid, externe veiligheid en geur uitermate belangrijk. De provincie streeft naar een duurzame inrichting van nieuwe en bestaande werklocaties, waarbij het effect en de onderlinge hinder van dit type bedrijven zo optimaal mogelijk is geregeld.

MRA Verstedelijkingsstrategie (concept)

Samen met het Rijk wordt door de Metropoolregio Amsterdam gewerkt aan een verstedelijkingsstrategie. Dit dient de ambitie van de MRA om zich toekomstbestendig en evenwichtig te ontwikkelen tot een internationale topregio met een hoge leefkwaliteit. Datacenters is ook een van de besproken onderwerpen in deze (concept)strategie.

- Conform de Nationale Omgevingsvisie gaat voor hyperscale datacenters (die in bezit zijn van grote techbedrijven en alleen door hen worden gebruikt) de voorkeur uit naar locaties aan de randen van Nederland, maar voor andere datacenters ziet de MRA mogelijkheden voor vestiging binnen de MRA. De datacenterstrategie van de MRA gaat in op voorwaarden voor vestiging die hierbij komen kijken, zoals de energievoorziening en het gebruiken/lozen van water.
- Oosterveld is aangewezen als zoekgebied voor datacenters die gebruik willen maken van hyperconnectiviteit, om extra digitale snelheid te kunnen bieden.
- Ook komt in de strategie de ambitie naar voren om water meer sturend te laten zijn voor de situering van functies die veel water nodig hebben, zoals datacenters. Mede omdat zoetwater niet overal onbeperkt beschikbaar is (door bijvoorbeeld droogte) en doordat de kwaliteit van drinkwater in principe te hoog is om te gebruiken voor datacenters.
- Een toenemend aandeel van de energiebehoefte is afkomstig van datacenters. Hierdoor komt men op de korte termijn al voor opgaven te staan, en zelfs nu doet zich al een aantal knelpunten in de energie-infrastructuur voor. In het nationale net liggen er knelpunten in het netwerk van 380 kV hoogspanningsleidingen. In Flevoland zijn de voorbereidingen gestart voor een nieuw onderstation dat de groei van Almere en de toename in de opwek van duurzame energie in de Flevopolder ondersteunt en dat – bij realisatie van een onderstation met voldoende capaciteit – ook de vestiging van een hyperconnectiviteitshub voor datacenters kan faciliteren. Met dat nieuwe

onderstation en andere investeringsplannen van de netbeheerders zijn tot 2030 geen knelpunten te verwachten.

- In de MRA komt de noodzaak om toe te werken naar een andere opbouw van het energiesysteem en de bijbehorende ruimtelijke en governance consequenties aan bod. Betere samenwerking tussen overheid, producenten, netbeheerders en energievragers is hiervoor van belang.

MRA-brede strategie datacenters

In februari 2020 is de regionale datacenterstrategie van de MRA vastgesteld. Deze regionale strategie vormt een verdere uitwerking van het nationale datacenterbeleid dat is opgenomen in de REOS. In dit kader heeft onderzoek plaatsgevonden naar een aantal relevante aspecten omtrent het realiseren van datacenters. In de regionale afweging over de verdere ontwikkeling van het datacentercluster dienen voor de korte en de langere termijn keuzes te worden gemaakt. Deze keuzes zijn:

- De marktvraag wel of niet accommoderen?
- Welk type marktvraag accommoderen?
- Welk type marktvraag op welke locatie accommoderen?
- Op welke termijn moeten locaties beschikbaar komen?

De volgende conclusies worden in dit rapport getrokken:

- BCI/CE Delft prognosticeren een minimale marktvraag naar datacenters van 2.500 MVA tot 2030
- Gezien het belang van datacenters voor de kwaliteit van de Nederlandse digitale infrastructuur - een belangrijk element in het Nederlandse vestigingsklimaat - is faciliteren van deze marktvraag een belangrijke nationale opgave. De sleutel hiervoor ligt in de MRA-regio, omdat elders in Nederland de vraag naar met name hyperconnectiviteit opvangen geen realistische oplossing lijkt (de kans is groot dat dit vraagsegment zich zal verplaatsen naar het buitenland als in de MRA geen mogelijkheden bestaan)
- Voor het accommoderen van 2.500 MVA (1.500 MVA hyperconnectiviteit) zijn de volgende acties vereist:
 - o Investeringsbeslissing nemen (Rijk neemt initiatief)¹⁾ voor het ontwikkelen van een 1GW load pocket in samenwerking met de MRA-regio
 - o Finale locatiebeslissing en grond reserveren voor een 4e hyperconnectiviteitshub met load pocket. Meerlaags bouwen om ruimtebeslag te beperken. Almere-Zeewolde ligt het meest voor de hand
 - o Op korte termijn vraag naar hyperconnectiviteit zoveel mogelijk accommoderen binnen de hyperconnectiviteit-ecosystemen (met name in Amsterdam en Haarlemmermeer)
 - o Vestigingsvoorwaarden opstellen:
 - Geen hyperscale datacenters
 - Geen vraag bedienen die geen hyperconnectiviteit vereist door hanteren relatief hoge grondprijzen (overige vraag kiest dan mogelijk voor andere locaties)
 - Hoge eisen stellen aan energie-efficiëntie en duurzaamheid onder andere toepassing restwarmte (zie instrumenten in bijlage) Samenvattende conclusies en aanbevelingen

Door het ontwikkelinitiatief kunnen netkosten (zowel aanleg als jaarlijkse kosten) mogelijk doorberekend worden in grondprijzen (huur grond, inclusief aansluitingen). Dit dient verder verkend te worden

Beleidsregel Locatiebeleid stedelijk gebied 2011

Hier wordt ingegaan op de vestigingsvoorwaarden voor bedrijven, kantoren en voorzieningen met betrekking tot kantorenomvang, bereikbaarheid, ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid.

Hieronder wordt een korte samenvatting gegeven van het beleid per type bedrijventerrein.

Reguliere bedrijventerrein:

- Er worden maxima gegeven voor de kantorenomvang per kavel: maximaal 50% kantoorhoudendheid op kavelniveau is toegestaan, met uitzondering van een aan te geven (hoogwaardige) zone op het bedrijventerrein waarvoor een maximum kantoorhoudendheid van 70% op kavelniveau geldt, mits dit milieuhygiënisch kan worden ingepast.
- In het kader van ruimtelijke kwaliteit gesteld dat een beeldkwaliteitsplan moet worden toegevoegd aan een ruimtelijk plan voor een werklocatie grenzend aan de snelweg of provinciale weg.
- Ten aanzien van de leefbaarheid geldt: dat bedrijven toelaatbaar zijn die genoemd staan in de categorie 1, 2 en 3 van de VNG-bedrijvenstaat.

Industrieterrein:

- "Industrieterreinen zijn specifieke locaties, dan wel gezoneerde locaties op een regulier bedrijventerrein, gericht op de vestiging van bedrijven uit de hoogste (milieu)categorieën van de VNG-bedrijvenstaat."
- Er worden maxima gegeven voor de kantorenomvang per kavel: in principe maximaal 30% kantoorhoudendheid op kavelniveau is toegestaan met het doel dat er zo min mogelijke beperkingen worden opgelegd aan milieuruimte behoevende bedrijven op aangrenzende kavels. Bij een inwaartse zonering van het industrieterrein (waarbij sprake is van een gedifferentieerd gebruik naar milieucategorieën) is 50% kantoorhoudendheid op kavelniveau toegestaan, indien de vestiging van dergelijke bedrijven geen beperkingen oplegt aan de vestiging van bedrijven die voorkomen in de (milieu)categorieën 4 en 5 van de VNG-bedrijvenstaat.
- In het kader van ruimtelijke kwaliteit gesteld dat een beeldkwaliteitsplan moet worden toegevoegd aan een ruimtelijk plan voor een werklocatie grenzend aan de snelweg of provinciale weg.
- Ten aanzien van de leefbaarheid geldt: dat slechts bedrijven toelaatbaar zijn die genoemd staan in de categorie 3, 4 en 5 van de VNG-bedrijvenstaat. Om onderscheid te maken met reguliere bedrijventerreinen ligt bij bedrijfsvestiging de voorkeur op categorie 4 en 5.

Beleidsregel kleinschalige ontwikkelingen in landelijk gebied

Deze beleidsregel geeft de gewenste omgang met kleinschalige ontwikkelingen in het landelijk gebied weer.

In artikel 4.3 is opgenomen dat niet-agrarische en/of agrarisch aanverwante activiteiten die qua aard, omvang, verkeersaantrekkende werking en aantal werknemers primair thuishoren op een bedrijventerrein of industrieterrein dan wel in of aansluitend aan de bebouwde kom. Dit geldt in ieder geval voor activiteiten die vallen in de milieucategorie 4 of hoger.

Bijlage 3 Lokaal beleid

Structuurvisie Noord-Oostpolder

Tabel 1 – bruikbare kaders datacenters van Structuurvisie Noord-Oostpolder.

Onderwerp	Aanwezig	Beschrijving
Datacenters	Nee	Geen benoeming datacenters.
Visie	Ja	Uniek landschap als uitgangspunt.
Ruimtelijke structuur	Ja	Behouden en versterken uniek landschap. Info over werken (bedrijventerreinen) maar niks gerelateerd aan datacenters.
Beleid en regels	Ja	PlanMER (3 vragen) (6.1), Wettelijk Kader (6.4.2), Gemeentelijk Grondbeleid (6.4.4) en overige van Uitvoeringsparagraaf (6.4).
Ontwikkellocaties	Ja	Vertaling naar structuurvisiekaart (4.2).

Algemeen

De Structuurvisie Noord-Oostpolder is vastgesteld door de gemeenteraad op 9 december 2013. De structuurvisie heeft als doel om richting te geven aan toekomstige ontwikkelingen (tot en met 2025) en is verder gericht op “behoud en verbetering van de bestaande ruimtelijke, economische en sociale kwaliteiten en daarmee op het versterken van het landschap en de leefbaarheid in de gemeente Noordoostpolder”.

Relevant uitgangspunten voor de datacenterstrategie

In de structuurvisie wordt niet specifiek ingegaan op datacenters of andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid (m.u.v. grootschalige recreatieparken en opwekking van duurzame energie).

De gemeente Noord-Oostpolder geeft aan dat het gebied van de Noordoostpolder bijzonder uniek is. Dit gebied is in de periode van 1940-1965 door het Rijk als (wederopbouw)gebied aangewezen. Om te zorgen dat de ontwerpprincipes van het ‘man-made’ landschap in de inrichting van het gebied tot 2025 en daarna herkenbaar blijven, wordt het landschap als nadrukkelijk uitgangspunt genomen voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. De ontwikkelingen moeten bij voorkeur bijdragen aan de verbetering van de huidige situatie. De aandachtspunten die daarbij belangrijk zijn:

- Landschap- en groenbeleid
 - Uitlichting van bestaand bos en verdichting landschap ooststrand en Corridor.
 - Uitlichting van verdere verdichting tussenzones.
 - Uitlichting van open te houden dijkzone en middengebied.
- Agrarisch bodemgebruik
 - Mogelijke mee-koppelkansen restwarmte bij ontwikkelingsgebied glastuinbouw.
 - Uitlichting gebieden met sterke bodemdaling.
- Bedrijf bedrijvigheid
 - Uitlichting bedrijventerreinen in ontwikkeling en in herstructurering op termijn.
 - Ligging ‘Geomatica Businesspark/NLR’.
- Wonen en landgoederen
 - Uitlichting bestaande woningbouw en woningbouw in ontwikkeling.
 - Uitlichting gebied ruimte voor nieuwe landgoederen.

Omgevingsvisie Urk

Tabel 2 - bruikbare kaders datacenters van Omgevingsvisie Urk.

Onderwerp	Aanwezig	Beschrijving
Datacenters	Nee	Geen specifieke benoeming datacenters.
Visie	Ja	Samenwerken in de regio (H 3). Zij zien hier ook mogelijkheden in het kader van de uitbreiding van digitale netwerken.
Ruimtelijke structuur	Nee	Wel te zien in 'Geactualiseerde Structuurvisie Urk 2035+' (H 3 & 7).
Beleid en regels	Nee	Wel te zien in 'Geactualiseerde Structuurvisie Urk 2035+' (H 8).
Ontwikkellocaties	Nee	Wel te zien in 'Geactualiseerde Structuurvisie Urk 2035+' (H 3 & 7). Het gebied in Urk is volgepland met woningbouw en andere functies.

Algemeen

De omgevingsvisie Urk is op 16 december 2021 vastgesteld en schetst de toekomstplannen voor Urk tot 2030.

Er zijn zeven doelen opgesteld:

1. Een gezond & sociaal dorp
2. Een vitale economie
3. Het beschermen, ontwikkelen en beleefbaar maken van cultuur en erfgoed
4. Beleven, benutten en boosten van natuur en landschap
5. Verkeersveilig, toegankelijk en bereikbaar Urk
6. Een leefbare en toekomstbestendige omgeving
7. Een goed woonklimaat

Relevante uitgangspunten voor de datacenterstrategie

De gemeente gaat niet specifiek in op datacenters of andere vergelijkbare (grootschalige) bedrijvigheid (m.u.v. energieprojecten).

Binnen de zeven doelen die de gemeente heeft opgesteld, wordt wel een beeld geschetst van hoe de gemeente de toekomst van de economie en het landschap ziet:

Een vitale economie – hoofddoelen:

- Verbreding van de economie op Urk
- Versterking maritieme sector
- Cultureel Urk optimaal benutten

Verder gaat de aandacht uit naar de sectoren Maritiem, Zakelijke dienstverlening, Agro & Food, Composieten (productie van kunststoffen), Zorg en Toerisme en Recreatie.

Beleven, benutten en boosten van natuur en landschap – hoofddoelen:

- Beleven van natuur en landschap
- Benutten natuur (groen) en landschap voor optimale leefomgeving en -kwaliteit
- Het opwaarderen van natuur en landschap

In de Omgevingsvisie Urk aangegeven bij Samenwerken in de regio in hoofdstuk 3, dat zij graag met buurgemeenten samen willen werken. En dat ook op het gebied van digitale netwerken uitbreidingen goed mogelijk zijn.

Omdat alle ambities en doelen niet zomaar gebundeld kunnen worden, moeten keuzes gemaakt worden. Om deze reden zijn er drie ontwikkelrichtingen opgesteld:

- Gezonde en veilige leefomgeving: prettig wonen en leven gaat over een groene en veilige omgeving én over gezondheid. Daarnaast actieve deelname aan de samenleving.
- Urk toekomstbestendig: er is ruimtegebruik voor de ontwikkeling van bedrijvigheid.
- Cultuur en regionale samenwerking: de gemeente Urk wil haar best doen om een samenhangend economisch systeem tussen de regio's Flevoland, Noord-Flevoland, regio Kampen-Zwolle, Zuid-Flevoland en de MRA te realiseren. Als deze regio's als één team samenwerken en elkaar ruimte gunnen. Dan zal deze samenwerking ervoor zorgen dat kansen beter benut zullen worden, iedere partij individueel voordeel heeft en dat de economie van de gehele regio gestimuleerd wordt.

Datacenterbeleid heeft de meeste raakvlakken met ontwikkelrichting Urk toekomstbestendig. Binnen deze ontwikkelrichting wordt niet specifiek ingegaan op typen bedrijvigheden (naast de visserij), wel worden er handvatten gegeven voor hoe bedrijvigheid in de toekomst ingericht moet worden. Zo is duurzaamheid een belangrijk onderdeel. Urk wil graag het energieverbruik verminderen en verspilling voorkomen. Daarnaast wordt sinds 2020 circulair en modulair gebouwd. Bovendien wil de gemeente klimaatrobuust worden.

Structuurvisie Dronten

Tabel 3 - bruikbare kaders datacenters van Structuurvisie Dronten.

Onderwerp	Aanwezig	Beschrijving
Datacenters	Nee	Geen specifieke benoeming datacenters.
Visie	Ja	Aandacht voor het grootschalige agrarische kerngebied; de natuurlijk-recreatieve zone aan de Randmeren en de intieme kernen (H 3). Structuurvisiekaart is aanwezig (H 4.1) en visie werken (H 4.7).
Ruimtelijke structuur	Ja	Energie-infrastructuur (H 4.10).
Beleid en regels	Ja	Milieu (H 5) en Op weg naar uitvoering (H 6) met ruimte voor nieuwe initiatieven die binnen het plan passen (H 6.8)
Ontwikkellocaties	Ja	Zie Structuurvisiekaart (H 4.1) en hoofdstuk 6.3-6.7

Algemeen

De Structuurvisie Dronten 2030 is vastgesteld op 28 januari 2013. De visie van de gemeente legt de nadruk op het contrast van haar verschillende identiteiten. Namelijk op het grootschalige agrarische kerngebied, de natuurlijk-recreatieve zone aan de Randmeren en de intieme kernen.

Relevante uitgangspunten voor de datacenterstrategie

Op het gebied van werken heeft de gemeente Dronten 5 centrale ambities. Deze komen voort uit de 'Economische Visie Dronten 2015 - Koersen op Karakter'. Deze ambities zijn relevant bij oriënteren van de plaatsing van een datacenter.

- Nadruk op kennis, dienstverlening en nieuwe vormen van wonen en werken. Dit past bij het karakter van Dronten die zich op de MKB richt. Bestaand en nieuw ondernemerschap zal daarom maximaal gefaciliteerd worden.
- Richten op kennis en kunde. Met name voor de jonge bevolkingsgroep die de toekomst heeft.

- Ruimte bieden voor ondernemerschap. Namelijk uitbreiding en ontwikkeling van de bestaande bedrijven en sectoren in de gemeente.
- Creëren robuuste bedrijventerreinen. De bedrijventerreinen worden ontwikkeld op basis van samenhangen regionaal beleid. Voor de bedrijventerreinen dient ruimtelijke kwaliteit aanwezig te zijn en dient de economische gebruikswaarde gewaarborgd te worden.
- Gemeente als partner in business. Bedrijven kunnen met de gemeente samenwerken aan een gunstig productiemilieu.

In de structuurvisie wordt niet specifiek ingegaan op datacenters. De structuurvisie van Dronten biedt echter wel een aantal kaarten dat relevant is voor de plaatsing van een datacenter:

- Ontwikkelingen, opgaves en beleid
 - o Overzicht van huidige functies en beoogde ontwikkelingen in het gebied.
 - o Uitlichting uitbreiding en herstructurering bedrijventerreinen in het gebied.
- Windturbinebeleid
 - o Uitlichting zoekgebieden voor windturbineopstellingen.
 - o Uitlichting gebied dat gevrijwaard is van windturbineopstelling in verband met het bewaren van de openheid.
- Archeologie
 - o Uitlichting Archeologisch waardevol gebieden 2, 3 en 4.
 - o Uitlichting Archeologisch vrij gebied.
- Bedrijfslocaties
 - o Overzicht van statussen bedrijventerreinen, zie onderstaande tekst voor meer.

In de gemeente Dronten zijn verschillende bedrijventerreinen aanwezig en nog gepland zoals aangegeven in kaart Bedrijfslocaties die relevant zijn:

- D1 – De Noord: gemengde bedrijvigheid; bedrijventerrein in herstructurering.
- D2 – Business Zone Delta: kantoren en perifere handel; bedrijventerrein in herstructurering.
- D3 – Poort van Dronten: duurzaam bouwen en ondernemen; tot en met milieucategorie 5; bedrijventerrein in uitbreiding.
- S3 - Tarpan (Swifterband): zowel groot- als kleinschalige bedrijven waarvan enkele met dienstwoningen; nog niet alle grond is uitgegeven; ligging tussen de A6 en de vernieuwde N307.
- B2 - Noorderbaan/Olderbroekerweg (Biddinghuizen): nog niet al het terrein is uitgegeven; goede bereikbaarheid.

Omgevingsvisie Lelystad 2040

Tabel 4 - bruikbare kaders datacenters van Omgevingsvisie Lelystad 2040.

Onderwerp	Aanwezig	Beschrijving
Datacenters	Nee	Geen specifieke benoeming datacenters.
Visie	Ja	De ambitie van Lelystad om de hoofdstad van de Nieuwe Natuur te worden kent drie hoofdthema's: versterken urbanisatie, versterken maatschappelijke kracht en gedeeld eigenaarschap voor de gezamenlijke opgave in Lelystad (H 2). De visie is verder verdiept en in kaarten uitgewerkt in hoofdstuk 3.
Ruimtelijke structuur	Ja	Strategiekaarten: wonen & voorzieningen; groen & omgevingskwaliteit; mobiliteit & bereikbaarheid en werken & leren (H 4).
Beleid en regels	Ja	Uitleg uitvoering in hoofdstuk 5.
Ontwikkellocaties	Ja	Visiekaarten (H 3) en strategiekaarten (H 4).

Algemeen

De omgevingsvisie Lelystad 2040 is 22 juli 2021 vastgesteld. Vanuit het Koersdocument wordt geciteerd: *“Lelystad, Hoofdstad van de Nieuwe Natuur, is in 2040 een zelfstandige, sociaal veerkrachtige, duurzame, aantrekkelijke en economische sterke stad met 100.000 inwoners. Hiervoor gaat Lelystad haar potentie volop benutten en kiest voor haar unieke kwaliteiten én de onderscheidende regionale positie”*.

Daarnaast zijn de belangrijkste trends en ontwikkelingen:

- Pendel naar Lelystad groeit (met name hoger geschoold personeel).
- Lelystad specialiseert zich economisch gezien steeds meer binnen de MRA.
- Lelystad profiteert economisch steeds meer van haar excellente multimodale bereikbaarheid per weg, spoor, vaarweg en vliegtuig.
- Recreatie en toerisme zijn een belangrijke economische groeimarkt.
- Lelystad is geschikt als proeftuin m.b.t. energietransitie en circulaire economie.

Relevante uitgangspunten voor de datacenterstrategie

In de omgevingsvisie wordt de gunstige ligging van Lelystad benadrukt die zorgt voor economische dynamiek. Lelystad heeft in 2040, door deze dynamiek, een robuuste economische structuur met meer bedrijvigheid en meer werkgelegenheid gecreëerd.

Lelystad wil dat de economie zich specialiseert en een krachtige regionale meerwaarde levert. Een economie die toekomstgericht is. Onderstaande de relevante hoofdpunten voor hun strategie:

1. Lelystad zet in op een circulaire economie en technologische innovatie. Lelystad richt zich voor de groei van de bedrijvigheid op de sectoren logistiek, toerisme en secundaire agrofood en wil daarin een speler worden op landelijk niveau.
2. De A6 zone wordt de economische as met de belangrijkste werkgebieden LAB, Lelystad Airport en Flevokust Haven.

Naast de bovenstaande genoemde punten zijn een aantal kaarten uit de omgevingsvisie relevant:

- Regionale omgevingsvisie Lelystad 2040
 - Uitlichting Nationaal Park Nieuwland, NNN-gebied en natura 2000-gebied.
 - Uitlichting aanwezige/beoogde bedrijventerreinen.
 - Weergave beoogd netwerk van Lelystad en omgeving inclusief transport corridors.

- Lokale omgevingsvisie Lelystad 2040
 - Uitlichting woongebied, groengebied en kustzone.
 - Weergave verdeling overige functies en gebieden.
- Werken & leren 2040
 - Weergave ligging Flevokust Haven tussen N307 en A6.
 - Weergave ligging Lelystad Airport Business Park.
 - Weergave plaatsingszones windturbines globaal.
 - Weergave bestaande zonneparken.
- Groen & omgevingskwaliteit 2040
 - Uitlichting natuurgebieden, groene gebieden en Nationaal Park
 - Uitlichting provinciale archeologische en aardkundige kerngebieden.
- Mobiliteit en bereikbaarheid 2040
 - Overzicht lokaal netwerk en bereikbaarheid.

Structuurvisie locatiebeleid 2013-2025 Lelystad

Tabel 5 - bruikbare kaders datacenters van Structuurvisie locatiebeleid 2013-2025 Lelystad.

Onderwerp	Aanwezig	Beschrijving
Datacenters	Nee	Geen specifieke benoeming datacenters.
Visie	Ja	Relevante opgave en trendontwikkelingen (H 3): duurzaamheid, economie, bedrijventerreinen, kantoren etc.
Ruimtelijke structuur	Nee	Vestigingsbeleid (H 4).
Beleid en regels	Ja	Op Rijks-, Regionaal- en Provinciaal niveau en lokaal beleidskader (H 2) en Vestigingsbeleid (H 4) waar opgave 1 relevant is.
Ontwikkellocaties	Ja	Informatie over stand van zaken van diverse terreinen in Bijlage G.

Algemeen

De Structuurvisie locatiebeleid 2013 -2025 Lelystad is op 28 januari 2014 vastgesteld. Deze structuurvisie geeft duidelijkheid over de beoogde richting die de gemeente Lelystad voor de lange termijn heeft met betrekking tot de werklocaties, de randvoorwaarden die daarbij gesteld worden en de toekomstige opgaven die verwacht worden.

Relevante uitgangspunten voor de datacenterstrategie

Onderstaande de meest relevante uitgangspunten van het vestigingsbeleid:

1. Zorgen voor voldoende aanbod aan werklocaties voor de kansrijke sectoren (industriële logistiek complex), waarbij het van belang is dat de functionaliteit van de locaties op orde blijft door zorgvuldig om te gaan met functiemenging en milieuzonering.
2. Tegengaan en voorkomen van overaanbod en leegstand van werklocaties door:
 1. Regionaal af te stemmen.
 2. Preventief in te zetten op de beperking van de herstructureringsopgave
 3. Indien herstructurering aan de orde is de aanpak in eerste instantie aan de markt over te laten.
 4. Duurzaamheid op werklocaties te bevorderen.

Wat interessant is voor de datacenterstrategie zijn de verschillende aanwezige of nog te ontwikkelen werklocaties in de gemeente Lelystad:

- Binnenstedelijke bedrijventerreinen: Gildenhof, de Kempenaar, Jol en Griend.

- Reguliere bedrijventerreinen: Flevopoort, Larserpoort, Middenreef, Larserknoop/Airport Garden City. In de Rivierenbuurt zijn ook enkele locaties te onderscheiden: Sont, Ketelmeerstraat en Merwede.
- Industrieterreinen: Oostervaart en Flevokust.

Omgevingsvisie Almere (juli 2017)

Tabel 6 - bruikbare kaders datacenters van Omgevingsvisie Almere.

Onderwerp	Aanwezig	Beschrijving
Datacenters	Nee	Geen specifieke benoeming datacenters.
Visie	Ja	'Growing Green City' (H 2): ontwikkel en onderhoud het goede; broedplaats experimenten, innovatie en (economische) ontwikkeling; meerkernig in raamwerk van groen en water; verbonden met regio in metropolitaan netwerk.
Ruimtelijke structuur	Ja	Aandacht voor digitale- en energie-infrastructuur netwerken (H 3).
Beleid en regels	Ja	De gemeente ondersteunt initiatieven die bijdragen aan hun visie de 'Growing Green City' (H 2 & 4).
Ontwikkellocaties	Ja	Weergave reserveringsgebieden (H 4).

Algemeen

De Omgevingsvisie Almere is vastgesteld op 12 juli 2017.

Almere is ontwikkeld tot een mooie natuurlijke en moderne stad. Met een mooi raamwerk van groen-blauw die zij willen verfraaien en behouden, zie 'Almere Principals'. Daarnaast houdt Almere zich ook bezig met actuele thema's als: klimaatverandering, sociaaleconomische kwestie op wijkniveau, streven naar economische groei en een woningbouwopgave. De woningbouwopgave bedraagt 60.000 woningen en de geplande locaties voor deze opgave zijn: Poort, Nobelhorst, Oostervold en op termijn ook Pampus.

Almere werkt met een omgevingsvisie die geen vaste horizon heeft, de gemeente wil graag flexibel en adaptief kunnen werken met nieuwe initiatieven, die bijdragen aan de Green City. De gemeente hanteert daarnaast een kapstoknota waarin de overige nota's, programma's en visies van toepassing blijven. Almere heeft een ruimtelijke hoofdstructuur die een belangrijk kader stelt voor de toekomstige initiatieven. In kaart Reservering Hoofdstructuur zijn de al besloten reserveringen van ruimtelijke hoofdstructuur weergegeven.

Relevante uitgangspunten voor de datacenterstrategie

Almere heeft verschillende ambities voor zowel haar digitale infrastructuur als energie-infrastructuur netwerken. Beide staan in relatie tot datacenters.

De Omgevingsvisie Almere heeft 2 kaarten die met betrekking tot het datavestigingsbeleid relevant zijn:

- Omgevingsvisiekaart Almere
 - Uitlichting woon- en groengebieden in Almere.
 - Uitlichting reservelocaties. Deze locaties worden eventueel tussentijds (20 à 25 jaar) als zonnevelden benut.
- Reserveringskaart Almere
 - Reservelocatie Pampus is bestemd voor woningbouwopgave Almere.
 - Uitlichting reservelocaties verstedelijking aan de huidige werklocaties, zie De Vaart noordelijk en Stichtse Kant zuidelijk. Hier zitten tevens ook zoekgebieden zonne-energie.

Gemeentelijke visie werklocaties Almere

Tabel 7 - bruikbare kaders datacenters van Gemeentelijke Visie Werklocaties Almere.

Onderwerp	Aanwezig	Beschrijving
Datacenters	Nee	Geen specifieke benoeming datacenters.
Visie	Ja	In het kader van werklocaties (H 2).
Ruimtelijke structuur	Ja	Visiekaarten werklocaties (H 2) & instrumenten ruimtegebruik (H 3).
Beleid en regels	Ja	Bijlage 1: Relevant beleid.
Ontwikkellocaties	Ja	Visiekaarten werklocaties (H 2).

Algemeen

De Gemeentelijke Visie Werklocaties Almere gaat in op de indeling en positionering van de verschillende werklocaties.

De ambitie is om “Almere te ontwikkelen als een vitale stad met een eigen identiteit, met voldoende werk voor alle bewoners van Almere binnen en buiten Almere, met krachtige economische activiteiten in de stad en een duidelijke positie in de Noordelijke Randstad.”

De opgave is “het faciliteren/mogelijk maken van voldoende werkgelegenheid voor onze beroepsbevolking in Almere én de regio.” Als gemeente willen we ontwikkelruimte bieden aan nieuwe initiatieven en werken daarbij samen met initiatiefnemers.

Doelstelling is “voldoende ruimte te bieden aan diverse typen werkmilieus met onderscheidende kwaliteiten en voldoende flexibiliteit om in te kunnen spelen op de vraag. Almere kan zich zo verder ontwikkelen als aantrekkelijke stad. Door ruimte te bieden met oog voor de versterking van het bestaande bedrijvenlandschap.”

Met deze visie wil Almere aangeven waar in de gemeente ruimte is voor bepaalde soorten economische activiteiten en welke randvoorwaarden daarbij gelden. Het centrale uitgangspunt dat ze hierbij hebben gesteld dat overal in Almere kan worden gewerkt. Om dit mogelijk te maken zijn zaken zoals flexibiliteit en functiemenging van belang. Dit beleidskader is tevens een bundeling van bestaande kaders over vestiging van specifieke economische activiteiten, zoals diverse commerciële voorzieningen.

Relevante uitgangspunten voor de datacenterstrategie

De gemeentelijke visie voor de werklocaties in Almere geeft 3 relevante kaarten:

- Kaartbeeld werkmilieus
 - Weergeeft bestaand stedelijk gebied en onderscheidt werkmilieus.
- Kaartbeeld reguliere werklocaties
 - Licht het reguliere werkmilieu uit in de wijken van Almere. Zie onderstaande tekst voor meer info.
- Kaartbeeld werkmilieu industrie
 - Licht het werkmilieu industrie uit, oftewel het gebied De Vaart. Zie onderstaande tekst voor meer info.

Het kaartbeeld reguliere werkmilieus bevat bedrijvigheid met milieucategorie 1 tot 3.2. Activiteiten buiten de huidige, zoals horeca, zijn onder voorwaarden van een goede ruimtelijke ordening mogelijk. Detailhandel is evenals wonen niet toegestaan, perifere detailhandel op bestaande locaties wel.

Zie kaartbeeld werkmilieu industrie. De Vaart is het grootste industriële werkmilieu in Almere en de enige locatie in Zuidelijk Flevoland dat vooral bedoeld is voor bedrijfsactiviteiten uit milieucategorie 3.1 – 5.3.

Bedrijven uit lagere milieu categorieën zijn ook mogelijk.

De grootschaligheid van de bedrijfsactiviteiten en de bedrijvigheid tot en met hindercategorie 5 zijn kenmerkend. De bedrijfsactiviteiten met milieuzonering beperken de mogelijkheden voor andere activiteiten. Wonen is niet toegestaan.

Structuurvisie 2022 (Zeewolde)

Tabel 8 - bruikbare kaders datacenters van Gemeentelijke Visie Werklocaties Almere.

Onderwerp	Aanwezig	Beschrijving
Datacenters	Nee	Geen benoeming datacenters.
Visie	Ja	Hoofdthema's: wonen, welzijn, duurzaamheid (H 4).
Ruimtelijke structuur	Ja	Ruimtelijke kenmerken Zeewolde (H 2.2) en Speelveld (H 3).
Beleid en regels	Nee	Slechts beperkte uitleg in hoofdstuk 5 Uitvoering en realisatie.
Ontwikkellocaties	Ja	Uitleg deelgebieden (H 4).

Algemeen

De Structuurvisie 2022 is op 25 april 2013 vastgesteld. In deze structuurvisie geeft Zeewolde aan zich geleidelijke te willen ontwikkelen op basis van de bestaande kwaliteiten, zie kaart Ruimtelijke kenmerken. Zeewolde kiest voor een divers economisch profiel. Een aantal relevante locaties in Zeewolde is:

- Trekkersveld: middelgrote en grote bedrijven in de sector transport, logistiek, productie, groothandel en industrie.
- Horsterparc: zakelijke vestigingen zoals zakelijke dienstverlening, kennisgerelateerde productie en handelsbedrijven.
- Vestingveld: gemengde bedrijven en perifere detailhandel.

De **opgaven** waar de gemeente Zeewolde voor staat zijn: handhaving en versterking kleinschalige bedrijvigheid binnen de kern en het creëren van gevarieerd aanbod van niet-formele werklocaties, zonder uitbreiding van terrein binnen de planperiode.

De **ambiteniveaus** die de gemeente Zeewolde aanhoudt zijn: nadruk op thuiswerken, bedrijvigheid aan huis en ontwikkeling (kleinschalige) woon-werk milieus; een werkgelegenheid die voor 80 – 90% aansluit op de beroepsbevolking; differentiatie werkgelegenheid zodat deze beschikbaar is voor alle opleidingsniveaus; uitbouw werkgelegenheid zorg-, recreatiesector en milieutechnologie (duurzaamheid).

Relevante uitgangspunten voor de datacenterstrategie

In de kaart Ruimtelijke Zonering zijn verschillende deelgebieden aangegeven:

- OostvaardersWold/Horsterwold: ecologisch verbindingsgebied, daarom geen ruimte voor functiemening of -verandering.
- Agrarisch kerngebied: cultuurhistorisch en functioneel actief. I.v.m. relevante ontwikkelingen ontstaat er een mogelijke vraag naar grotere bouwpercelen, deze zullen individueel behandeld worden op haalbaarheid.
- Transformatiezone West: ontwikkelgebied transformeert geleidelijk naar een groene functie waar – naast woningbouw en nieuwe functies – ruimte blijft voor landbouw.
- Agrarische Zuidlob: het gebied heeft een agrarische/recreatieve en natuurfunctie voor verbrede landbouw. Op korte termijn wordt een initiatief voor 37 nieuwe windmolens gerealiseerd

- Transformatiezone Randmeer: hier wordt ingezet op de gebiedsontwikkeling in Horsterwold. Er is ruimte voor uitbreiding van bijzondere vestigingen, maar als randvoorwaarde moet de huidige kwaliteit van het gebied (de natuur) toenemen.

Structuurvisie Werklocaties Zeewolde

Algemeen

Deze structuurvisie is nadere concretisering van de gemeentelijke Structuurvisie 2022 ten aanzien van bedrijventerreinen en kantorenlocaties (formele werklocaties) en vervangt de Visie Werklocaties gemeente Zeewolde 2030 (GVV) uit 2008.

Relevante uitgangspunten voor de datacenterstrategie

In de visie wordt aandacht besteed aan maatschappelijke, economische en technologische ontwikkelingen die zorgen voor nieuwe trends. Hierdoor is de kleinschalige bedrijvigheid onder andere toegenomen. Binnen die kleinschalige bedrijvigheid zijn er juist bedrijven die een voorkeur hebben voor andere locaties dan de gebruikelijke bedrijventerreinen of kantoorlocaties.

Hoofdconclusie van deze structuurvisie is dat een verdere uitbreiding van formele werklocaties als bedrijventerreinen en kantoorlocaties in Zeewolde naast het bestaande aanbod -zeker op de middellange termijn - voor de ontwikkeling van de werkgelegenheid in Zeewolde niet noodzakelijk is. Deze conclusie correspondeert met de provinciale constatering in de Visie Werklocaties Flevoland 2030+. Wel wordt de mogelijkheid opgehouden om in de toekomst een eventuele groei van de sector Value Added Logistics in Zeewolde op te vangen

Visie werklocaties Noordelijk Flevoland

Algemeen

De Visie Werklocaties Noordelijk Flevoland is door de gemeenten Noordoostpolder en Urk gezamenlijk opgesteld. Deze Visie is gericht op het beleid op formele bedrijventerreinen in Noordelijk Flevoland. In deze Visie Werklocaties worden ambities en beleid op de bedrijfslocaties verder uitgewerkt, zodat Noordelijk Flevoland de komende jaren economisch kan groeien, kansen kan pakken en bedrijven bovenal de ruimte kan geven. Belangrijk is daarbij...:

- dat nieuw aanbod van bedrijfsgrond meerwaarde heeft en opzichte van het bestaande aanbod;
- dat ruimte kan worden geboden aan lokaal gebonden bedrijven;
- dat werkgelegenheid lokaal behouden blijft;
- dat de leefbaarheid in de kernen ook de komende jaren geborgd blijft;
- dat de sterke positie van Noordelijk Flevoland voor onder meer Agrofood, Composieten, Maritiem, en Visserij verstevigt.

Het realiseren van datacenters sluit niet direct aan bij bovenstaande ambities.

Bijlage 4 Europees beleid

Vestigingsbeleid andere Europese landen

Tijdens de lockdown werden datacenters beschouwd als essentieel voor het functioneren van de maatschappij en werd het personeel behandeld als sleutelwerknemers zodat de sites konden blijven draaien. In het VK, Duitsland, Nederland en elders werd de sector door de regeringen erkend.

Verenigd Koninkrijk

In het Verenigd Koninkrijk, was er eind 2019 geen officiële erkenning van datacenters. Ook werden datacenters niet genoemd in digitale strategieën van de overheid. Tijdens Covid veranderde dit en handelde de overheid snel: binnen 24 uur had het datacenterpersoneel de status van sleutelwerknemer verkregen en dus vrijstelling van quarantaine.

Duitsland

Duitsland is verder gegaan dan de meeste landen en heeft datacenters geclassificeerd als onderdeel van de kritieke nationale infrastructuur (CNI), zegt Matt Pullen van operator CyrusOne: "Duitsland wil zijn status als een belangrijk datacenterknooppunt behouden, maar er zal meer toezicht zijn," waarschuwt hij. "Het gaat minder om de publieke perceptie, maar meer om het feit dat de overheid volledig begrijpt wat datacenters zijn."

The European Code of Conduct for Energy Efficiency in Data Centre (EC) (2021)

Deze gedragscode is opgesteld naar aanleiding van het toenemende energieverbruik in datacenters en de noodzaak om de daarmee samenhangende gevolgen voor het milieu, de economie en de continuïteit van de energievoorziening te beperken. Het doel is exploitanten en eigenaars van datacenters te informeren en te stimuleren om het energieverbruik op kosteneffectieve wijze terug te dringen zonder de bedrijfskritische functie van datacenters te belemmeren. De gedragscode wil dit bereiken door een beter inzicht te verschaffen in de energiebehoefte binnen datacenters, het bewustzijn te vergroten en energie-efficiënte beste praktijken en doelstellingen aan te bevelen.¹

Gezien de recente aankondigingen van de EU dat "datacenters tegen 2030 klimaatneutraal kunnen en moeten zijn" en dat zij maatregelen overwegen, is het sterk aan te bevelen dat alle datacenters in de EU en het VK overwegen zo snel mogelijk deel te nemen aan de EUCOC.

EU Green Deal (2020)

De Europese Green Deal, goedgekeurd in 2020, is een reeks beleidsinitiatieven van de Europese Commissie met als overkoepelend doel de Europese Unie (EU) in 2050 klimaatneutraal te maken. Datacenterexploitanten en brancheorganisaties zijn gecommitteerd aan de Europese Green Deal, het behalen van de ambitieuze broeikasgasreducties van de klimaatwet en het benutten van technologie en digitalisering om het doel te bereiken dat Europa in 2050 klimaatneutraal is. Voor de datacenters geldt het doel deze al in 2030 klimaatvrij te maken. De sector belooft zich in te zetten voor:

- Het bewijzen van energie-efficiëntie met meetbare doelen.
- Het inkopen van 100% koolstofvrije energie.
- Het geven van prioriteit aan waterbehoud.
- Het hergebruiken en repareren van servers.

¹ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/energy-efficiency/energy-efficiency-products/code-conduct-ict/code-conduct-energy-efficiency-data-centres_en

- Het zoeken naar manieren om warmte te benutten. Met deze inzet willen zij een integraal onderdeel vormen van de duurzame toekomst van Europa.

LEAP Technology Landscape Trends Scenarios (2021)

Het Lower Energy Acceleration Program (LEAP) is 2 jaar geleden gestart door de Amsterdam Economic Board met onder meer Gemeente Amsterdam, Alliander, RVO, het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, NLdigital. Omgevingsdienst NZKG, GreenIT Amsterdam en Topsector Energie. Inmiddels is LEAP een brede coalitie van datacenters, ICT hard- en softwareleveranciers, grote ICT-gebruikers, startups, kennisinstellingen en overheden en netwerkorganisaties. LEAP heeft als doel de transitie naar een duurzame digitale infrastructuur te versnellen.

Zie Solutions across time horizons. Daar worden 3 horizonten voor de oplossingen door de tijd heen aangegeven:

- H1: voor de oplossingen van vandaag (nu).
- H2: voor de oplossingen in de nabij toekomst (in 4 tot 6 jaar)
- H3: voor de oplossingen van de verdere toekomst (vanaf 7 jaar)

De oplossingen zijn gecategoriseerd in technische-, sociale-, milieuooplossingen en paradigma verschuivingen. Voor een voorspoedige ontwikkeling tot een toekomstbestendige en duurzame digitale infrastructuur is het belangrijk om:

- Zicht te hebben op de beschikbare en toekomstige ontwikkelde oplossingen
- De beschikbare oplossingen te implementeren
- Ruimte te houden voor het flexibel implementeren van toekomstige oplossingen

Daarnaast onderscheidt LEAP 4 uitdagingen die getrotseerd moeten worden:

- Gebrek aan kennis en bewustzijn.
- Gebrek aan beleid, KPI's en activerende strategieën.
- Vraag naar gecoördineerde verandering en leidende koplopers.
- Technische barrières.

Zie Overview of Sustainable Digital Infrastructure Scenarios. Om te werken naar een toekomstbestendige en duurzame digitale infrastructuur heeft LEAP 4 scenario's ontwikkeld:

1. Cloud centralization: in de komende jaren wordt er een exponentiële datagroei verwacht. Als oplossing zullen bedrijven en organisaties hun hardware en software centraliseren op de cloud. Hiervoor zijn hyperscale gebouwen nodig die veel ruimte en energie eisen, dit ter concurrentie met andere maatschappelijke behoeftes op het energienet.
2. Flexible geolocation: in de verandering van het systeem zullen remoteclouds en microclouds naast elkaar bestaan. Deze technologie kan de distributie van computerkracht en energie faciliteren over verschillende geografische gebieden. Waardoor het gecentraliseerde energieverbruik van de specifieke locaties van scenario 1 verlicht wordt.
3. Seamless continuüm: in dit scenario worden zowel hardware- als softwaremiddelen op de remote- en microcloud uitgewisseld. De uitwisselpool faciliteert tijdens de levensduur van de middelen een naadloos proces van gebruik. Als er vraag is naar een middel zal het best passende middel qua energie en prestatie daarvoor toegewezen worden.
4. Following time, space, energy: dit scenario sluit aan op scenario 3. Benodigde middelen zullen toegewezen worden op basis van: hun hardware- en softwarecapaciteiten, benodigde en beschikbare energie, de nabijheid van de middelen en de benodigde duur daarvan. Daarnaast zal elke digitale infrastructuurbron naadloos gebruikt en met alles gekoppeld kunnen worden

SDIA Roadmap (October 2020)

De routekaart van SDIA stelt elke speler in de industrie in staat om duurzaamheid binnen zijn segment van de waardeketen van de digitale infrastructuur te verbinden, te benchmarken en te realiseren. Door middel van universele rapportage en een door de industrie geleid actieplan is de routekaart tegelijkertijd een rapportage- en samenwerkingsinstrument dat ervoor zorgt dat we in 2030 een duurzame digitale infrastructuur hebben bereikt.

SDIA Roadmap biedt:

1. **Een centraal plan, technologisch- en leveranciersneutraal, dat samenwerkingen bevordert** tussen alle sectoren die bijdragen aan de waardeketen door middel van duidelijke specifieke activiteiten.
2. **Een duidelijke betrokkenheid en communicatie** voor iedereen die bijdraagt aan de Alliantie en ervoor kiest om lid te worden.
3. **Vastgestelde en toegewijde statistieken** die transparantie creëren over de vooruitgang van de ecologische-, economische- en sociale duurzaamheidsdoelstellingen voor alle sectoren die deel uitmaken van de digitale infrastructuur.

EN 50600 (2016; geactualiseerd)

De EN 50600 is opgesteld door de Europese standaardiseringscomité voor elektrotechnische standaarden. De EN 50600 is de eerste transnationale norm voor heel Europa die uitgebreide specificaties geeft voor de planning, bouw en exploitatie van een datacenter met een holistische aanpak. Het gaat in op aspecten zoals ontwerp, stroomvoorziening, koelsystemen, beveiliging en duurzaamheid. Hoewel er enkele aanvaarde internationale normen zijn voor de werking van datacenters - bijvoorbeeld de PUE (Power Usage Effectiveness) - zijn er weinig andere maatstaven voor de prestaties van datacenters die wereldwijd worden aanvaard. Deze norm is daarom relevant voor het ontwikkelen van een datacenter in Europa.

Datacenterstrategie watergebruik

CONCEPT

Beantwoording vragen

Verantwoording

Titel: Beantwoording vragen
Onderwerp: Datacenterstrategie waterverbruik
Projectnummer: 51008150
Klant: Provincie Flevoland
Referentienummer: JK
Versie: 2

Datum: 31-03-2022

Auteur:

E-mailadres: [redacted]@sweco.nl

Gecontroleerd door: [redacted]

Paraaf gecontroleerd:

Vrijgegeven door: [redacted]

Paraaf vrijgegeven:

Document referentie: \\nlamsfs004\project\5325\51008150_datacenterstrategie_waterverbruik\w300 project specifieke werkpakketten\rapportage\beantwoording vragen\versie eind maart\watergebruik beantwoording vragen 31 maart acc.docx

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Aanleiding watergebruik	6
1.3	Opdracht en aanpak	7
1.3.1	Te beantwoorden concluderende vragen	8
1.4	Doel document	8
2.	Inzicht in (vraag en aanbod) watergebruik	9
2.1	Watervraag datacenters	9
2.1.1	Antwoord	9
2.2	Best practices	13
2.2.1	Antwoord	13
2.3	Toekomstige watervraag	13
2.3.1	Antwoord	13
2.4	Knelpunten in aanbod water	14
2.5	Alternatieve koelmethoden	15
2.5.1	Antwoord	15
3.	Watervraag in relatie tot andere gebruikers	17
3.1	Vraag watergebruik	17
3.1.1	Antwoord	17
3.1.2	Onderbouwing	18
3.2	Vraag verdringingsreeks	19
3.2.1	Antwoord	19
3.2.2	Onderbouwing	19
4.	Lozing en hergebruik van water	22
4.1	Waterkoeling proces	22
4.1.1	Antwoord	22
4.2	Samenstelling koelwatereffluent	24
4.2.1	Antwoord	24
4.3	Effecten koelwaterlozingen op watersysteem	25
4.3.1	Antwoord	25
4.4	Effect effluent op waterkwaliteit	31
4.4.1	Antwoord	31
4.5	Effect op watertemperatuur	37
4.5.1	Antwoord	37

4.6	Hergebruik koelwater.....	41
4.6.1	Antwoord	41
5.	Waterlozing in Flevoland	43
5.1	Welke wateren zijn geschikt voor lozing?	43
5.1.1	Antwoord	43
6.	Sturing en instrumenten	44
6.1	Wettelijke eisen	44
	<i>Kaderrichtlijn Water (KRW)</i>	48
6.2	Instrumenten.....	48
7.	Concluderende vragen	50
7.1	Mogelijke waterbronnen	50
7.1.1	Antwoord	50
7.2	Mogelijkheden tot regulering	50
7.2.1	Antwoord	50
7.3	Duurzame inzet koelwater	51
7.3.1	Antwoord	51
	Appendix 1	53
	Appendix 2	55
	Appendix 3	57
	Appendix 4	59

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In juni 2020 hebben Provinciale Staten van Flevoland middels een motie een opdracht aan Gedeputeerde Staten gegeven om tot de randvoorwaarden voor vestiging van datacenters in Flevoland te komen. Na de eerste verkenning van het krachtenveld en huidig beleid is er een behoefte ontstaan voor nader onderzoek, dat de nodige onderbouwing voor eventuele beleidsaanpassingen moet opleveren. Op 9 juni 2021 hebben Provinciale Staten het voorstel:

Startnotitie 'Kaderdocument voor datacenters in Flevoland' aangenomen. Hiermee is groen licht gegeven om de onderzoeken te laten uitvoeren en hiervoor het inkooptraject op te starten.

In de startnotitie "Kaderdocument voor datacenters in Flevoland" worden de volgende onderzoeken genoemd:

1. Beschikbaarheid van (duurzame) energie, aansluiting op elektriciteitsnet;
2. Watergebruik;
3. Restwarmte, hergebruik van energie, of stimuleren gebruik duurzame energie;
4. Ruimtelijke inpassing;
5. Diversificatie economisch ecosysteem van Flevoland

De vijf onderzoeken vormen de basis voor het formuleren van kaders voor datacenters. Deze kaders kunnen opgenomen worden in daarvoor geschikte beleidsinstrumenten.

1.2 Aanleiding watergebruik

Dit rapport gaat over onderzoek 2 "Watergebruik". In de startnotitie worden daarin het volgende aangegeven:

Datacenters koelen met lucht al dan niet gecombineerd met water. Afhankelijk van het soort toegepaste koelsysteem gebeurt de waterkoeling met drinkwater of oppervlaktewater. Uit oogpunt van duurzaamheid lijkt gebruik van oppervlaktewater aantrekkelijker. Maar het is nog niet duidelijk welke aspecten hierbij van belang zijn. Denk aan de kwaliteit van het water in termen van

chemische samenstelling, temperatuur, ecologie, mogelijkheden voor opslag van warmte of ander hergebruik van het koelwater.

Voor grondwater geldt als provinciale beleidslijn dat de beschikbare hoeveelheid zo efficiënt, doelmatig en hoogwaardig mogelijk wordt ingezet, omdat de duurzaam te winnen hoeveelheid beperkt is.

Gezien (naderende) schaarste aan goede drinkwaterbronnen wordt ingezet op het voorkómen van laagwaardig gebruik en gebruik van drinkwater voor een zo hoogwaardig mogelijk doel: menselijke consumptie. Inzet van alternatieve bronnen en water op maat (de juiste kwaliteit water voor een bepaald doel) is nodig.

Het is nog onduidelijk welke consequenties het watergebruik heeft op andere waterafhankelijke functies in de regio, waardoor het lastig is om vast te stellen dat de waterbelangen tegenstrijdig zijn of juist elkaar versterken. Denk bijvoorbeeld aan de landbouw: zitten datacenters en landbouw elkaar in de weg (watergebruik ten tijde van droogte) of kan het elkaar ook op onderdelen versterken (gebruik van restwarmte, koelwater)?

Het onderzoek van koeling-aspecten richt zich op de volgende onderdelen: Hoeveel water heeft een datacenter nodig van welke kwaliteit en waar is dat beschikbaar?

1.3 Opdracht en aanpak

Bovengenoemde vraagstukken onderbouwt de noodzaak om feitelijk inzicht te krijgen in de kansen en bedreigen van de vestiging van datacenters en hun (toekomstig) watergebruik. Dit in het algemeen en voor specifieke locaties. Het onderzoek richt zich daarom op de volgende vijf onderdelen met bijbehorende te beantwoorden vragen:

1. Inzicht in (vraag en aanbod) watergebruik

- Hoeveel water hebben de verschillende typen datacenters (netto) nodig, en wat is het gebruik van de in Flevoland gevestigde datacenters?
- Wat zijn de 'best practices' ten aanzien van het waterverbruik voor een type datacentrum?
- Wat betekent dit voor de toekomstige vraag naar water (type) i.r.t. de voorziene groei van datacenters in de provincie?
- Welke kwaliteit van water wordt gevraagd en waar is dat in de provincie Flevoland beschikbaar?
- Worden er knelpunten verwacht ten aanzien van het beschikbare aanbod van water *(verschillende typen) voor de sector op middellange en lange termijn?
- Wat zijn de alternatieve koelmogelijkheden voor datacenters en onder welke voorwaarden?

2. Watervraag in relatie tot andere gebruikers

- Hoe verhoudt het (ingeschatte) watergebruik van de verschillende typen datacenters zich tot andere watergebruikers (binnen en buiten de polder).
- Welke conclusies kunnen worden getrokken voor de te hanteren verdringingsreeks?

3. Lozing en hergebruik van water

- Hoe werkt het proces van waterkoeling, welke middelen worden toegevoegd aan het gebruikte water en aan welke vigerende kaders moeten datacenters voldoen indien het water wordt geloosd? En welke kaders zijn hiervoor eventueel in ontwikkeling?
- Wat is de fysisch-chemische samenstelling van koelwatereffluent?
- Welke effecten hebben koelwaterlozingen op de fysisch-chemische en ecologische waterkwaliteit (in relatie tot KRW-doelbereik) van het lokale- en totale watersysteem?
- In het ontvangende oppervlaktewater mag de temperatuur niet hoger worden dan 25°C als gevolg van de koelwaterlozing. Welke consequenties heeft deze eis voor het kunnen lozen van koelwater, nu en in de toekomst?
- Hoe en waar kan het koelwater weer opnieuw worden hergebruikt/ingezet voor andere doelen?

4. Waterlozing in Flevoland

- Welke wateren in de provincie Flevoland zijn geschikt voor lozing in en welke gebieden kan lozing tot (welke) problemen leiden?

5. Sturing en instrumenten

- Welke wettelijke eisen worden er gesteld aan het lozen van koelwater?
- Welke instrumenten en sturingselementen kunnen vanuit de provincie Flevoland worden ingezet?

1.3.1 Te beantwoorden concluderende vragen

- Welke (on)mogelijkheden zijn er van waterbronnen bij de mogelijke vestigingslocaties in Flevoland? De volgorde van andere aspecten is van later zorg: in deze fase (het water onderzoek) gaat het erom dat "de juiste bron bij een bepaalde locatie" in beeld gebracht wordt. Ideaalbeeld is een Flevoland-dekkend beeld met mogelijkheden/onmogelijkheden van bepaalde bronnen (indien van toepassing per type datacenter).
- Is het mogelijk om het gebruik van een bepaalde waterbron (oppervlaktewater, drinkwater, grondwater, rwzi effluent) te stimuleren en/of te verplichten en/of te verbieden?
- Hoe kan koelwater eventueel duurzaam ingezet worden en waar liggen meekoppelkansen, bijvoorbeeld ten aanzien van restwarmte?

1.4 Doel document

Dit document beschrijft de beantwoording van de vragen. De vragen zijn in de volgorde beantwoord zoals hierboven aangegeven.

2. Inzicht in (vraag en aanbod) watergebruik

2.1 Watervraag datacenters

Hoeveel water hebben de verschillende typen datacenters (netto) nodig, en wat is het gebruik van de in Flevoland gevestigde datacenters?

2.1.1 Antwoord

Bij de koeling van datacenters wordt gebruik gemaakt van verschillende type koelingen. De huidige datacenters gebruiken nog relatief veel water. Er zijn koeltechnieken beschikbaar die nauwelijks of geen extern water gebruiken. De te hanteren koeltype wordt bepaald door een integrale afweging waarbij alle milieueffecten van de totale installatie beschouwd dienen worden. De nu aanwezige datacenters gebruiken ca. 0,04 Mm³/jaar. Bij het ambitieuze ontwikkelscenario 3 voor 2030 kan dit toenemen tot 2,2 Mm³/jaar. In die toename zit datacenter Meta al verwerkt.

Onderbouwing

Een uitgebreid overzicht is in Appendix 4 weergegeven. In tabel 2.1 is een samenvatting gegeven van de waterinname van de verschillende koeltechnieken uitgaande van een 1 MW datacenter. De waterinname kan lineair geëxtrapoleerd worden. Een datacenter van 100 MW gebruikt dus 100 keer meer water dan in tabel 2.1 is aangegeven. De hoeveelheid geloosd water is niet hetzelfde als de waterinname. Per koeltechniek is de indikking door verdamping van koelwater anders. Voor de lozing van de hoeveelheid koelwater is van een factor 2 minder uitgegaan. De indikking is dus een factor 2.

Tabel 2.1 Watergebruik verschillende type koelwatersystemen bij vermogen van 1 MW

Type koelsysteem	Koelprincipe	Jaarlijkse inname	Max dagelijkse inname
Natte koeltoren	Directe Adiabatische koeling met open circulerend systeem. Luchtinductie met ventilatoren	4.000 m ³ /jaar	Hoog waterverbruik: ±75 m ³ /d
Hybride koeltorens	Indirecte adiabatische koeling met gesloten circulerend systeem. Luchtinductie met ventilatoren	2.000 m ³ /jaar	Hoog waterverbruik ±35m ³ /d
Droge koeler waterverneveling	Uitwisseling met warmtewisselaar Waterverneveling nodig bij hogere temperaturen	600 m ³ /jaar	Laag waterverbruik: ±35 m ³ /d
Droge koeler zonder waternevel	Uitwisseling met warmtewisselaar en ventilatoren	0 m ³ /jaar	Geen waterverbruik
Free cooling met warmtewielen	Zeer laag, alleen minimale nevel nodig wanneer buiten >25°C	450 m ³ /jaar	Waterverbruik: ±19m ³ /d
Warmte-koudeopslag	Uitwisseling met bronnen in de bodem. Energie opslaan voor winterperiode	0 m ³ /jaar	Geen waterverbruik

Voor de maximaal dagelijkse inname is uitgegaan van een maximale dag inname op warme dagen. Bij de omrekening van dag inname naar jaarlijkse inname moet rekening gehouden worden met de jaarrond optredende dagtemperaturen. Om dat te doen is gebruik gemaakt van de gemeten dagwaarden van maximum temperaturen (de op die dag optredende maximale temperatuur).

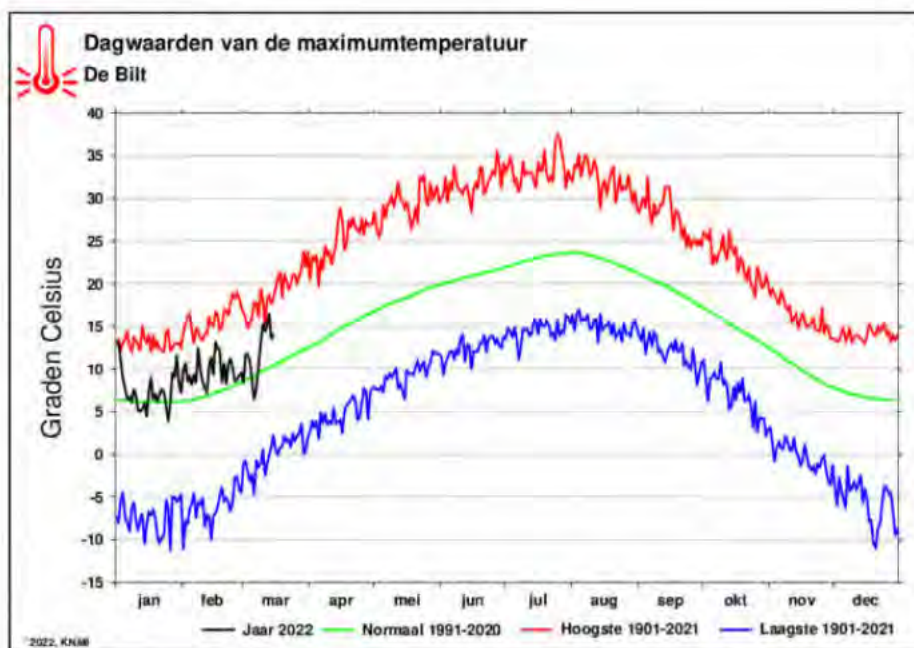
Voor het omrekenen is van het volgende uitgegaan:

Aannames voor natte koeltorens en hybride systemen:

- Groter dan 25 graden , maximaal waterverbruik
- Tussen 20 en 25 graden ½ watergebruik
- Kleiner dan 20 graden geen waterverbruik

Aannames in gebruik van de grafiek:

- Gebruik grafiek maximale waarde dagtemperatuur: van ½ april tot eind september = 5 ½ maand = 165 dagen een maximum temperatuur > 25 graden;
- Dat de temperatuur gemiddeld 6 uur per dag boven de 25 graden is. Dus 165 dagen * 24 uur = 990 uur = 41,25 dagen
- Dat de maximumtemperatuur in 4 ½ maand nooit boven de 20 graden komt
- Dat de temperatuur in 12 – 5 ½ – 4 ½ = 2 maanden tussen de 20 en 25 graden komt. Dat dit maximum ook gemiddeld 6 uur per dag voorkomt. 2 maanden * 30 * 6 = 360 uur = 15 dagen



Figuur 2.1 Maximaal gemeten temperatuur op een dag (KNMI)

Voor natte koeltorens:

41,25 dagen maal maximale capaciteit van 75 m³/dag = 3093 m³

15 dagen maal ½ capaciteit: 37,5 m³/dag = 563 m³

Totaal = 3.656 m³ afgerond 4000 m³/jaar voor 1 MW

Voor hybride koeltorens:

41,25 dagen maal maximale capaciteit van 35 m³/dag = 1444 m³

15 dagen maal ½ capaciteit: 17,5 m³/dag = 263 m³

Totaal = 1707 m³ afgerond 2000 m³/jaar voor 1 MW

Droge koeler en free cooling zijn op een vergelijkbare manier omgerekend van dagelijkse inname naar jaarlijkse inname.

Voor afstemming met de andere rapportages over energieverbruik en ruimtelijke inpassing zijn door de provincie een aantal ontwikkelscenario's aangegeven. Deze zijn in de tabel 2.2 aangegeven samen met het huidige energieverbruik van de datacenters in Flevoland. Op basis van tabel 2.1 is een schatting gemaakt van het waterverbruik van de verschillende ontwikkelscenario's in combinatie met een gekozen type koeltechniek.

Tabel 2.2 Ontwikkelscenario's datacenters tot 2030 in Flevoland

Typekoeling	huidig	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
	16 MW	261 MW	547 MW	1.103 MW
	Mm3/jaar	Mm3/jaar	Mm3/jaar	Mm3/jaar
	0,04			
Natte koeltoeren		1,2	2,5	5,0
Hybride koeltoren koeltechniek Meta		0,5	1,1	2,2
Droge koeler waterverneveling		0,2	0,3	0,7
Innovatief		0	0	0

In het activiteitenbesluit milieubeheer worden de termen "stand der techniek" en "best beschikbare techniek BBT" gebruikt (zie hoofdstuk 6.1). De BBT aanpak voorziet in een integrale aanpak waarbij het koelsysteem een integraal onderdeel van de totale installatie (het datacenter) is.

Hierbij dient een integrale afweging van het koelsysteem gemaakt te worden van de milieuprestaties van het koelsysteem in de context van de milieuprestaties van de totale installatie. Hierbij is de BBT-oplossing een locatie specifieke oplossing. In alle situaties dienen de opties voor warmte hergebruik binnen als buiten de installatie te worden onderzocht om de hoeveelheid te koeling te minimaliseren. Alle bovengenoemde typen koeling vallen dus onder BBT echter kan per locatie pas een BBT worden bepaald na een integrale afweging. Dit betekent o.a. dat naast ook het waterverbruik ook het energieverbruik beschouwd dient te worden.

2.2 Best practices

Wat zijn de 'best practices' ten aanzien van het waterverbruik voor een type datacentrum?

2.2.1 Antwoord

In het Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems vastgesteld door de Europese Commissie worden verschillende koelsystemen als Best Beschikbare Technieken (BBT) genoemd. Voor de koeling bij datacenters worden de volgende systemen gebruikt:

- Natte koeltoren
Directe Adiabatische koeling met open circulerend systeem. Luchtinductie met ventilatoren.
- Hybride koeltorens
Indirecte adiabatische koeling met gesloten circulerend systeem. Luchtinductie met ventilatoren
- Droge koeler waterverneveling
Uitwisseling met warmtewisselaar. Waterverneveling nodig bij hogere temperaturen
- Droge koeler zonder waternevel
Uitwisseling met warmtewisselaar en ventilatoren

Een belangrijke ontwikkeling in de koeling van datacenters is de steeds hogere zaaltemperatuur. Deze was tot voorkort 21°C , tegenwoordig is het gebruikelijk om 28-30°C te handhaven in de zalen. Koeling wordt alleen geleverd op de plekken waar het noodzakelijk is: de "koude straten". De koude straten worden rond 25°C gehouden.

Per locatie kan een BBT bepaald worden nadat een integrale afweging van de milieueffecten van de totale installatie (incl. koeling) is gemaakt.

2.3 Toekomstige watervraag

Wat betekent dit voor de toekomstige vraag naar water (type) i.r.t. de voorziene groei van datacenters in de provincie? Welke kwaliteit van water wordt gevraagd en waar is dat in de provincie Flevoland beschikbaar?

2.3.1 Antwoord

Bij de koeling van datacenters wordt gebruik gemaakt van verschillende type koelingen. Een uitgebreid overzicht is in Appendix 4 weergegeven. In tabel 2.3 (idem tabel 2.2) is een samenvatting incl. de vertaling naar de verschillende ontwikkelscenario's gegeven. Voor klassieke koelmethoden is water van drinkwaterkwaliteit benodigd dat vervolgens onthard en blijvend gedesinfecteerd dient te worden. Koeltorenwater staat in direct contact met

buitenlucht en dient daarom gedesinfecteerd te blijven worden. Daarbij worden middelen zoals natriumhypochloriet, ozon of andere biocides gebruikt.

De bron van dit water kan verschillend zijn. Indien het beschikbare water een lagere kwaliteit heeft zullen aanvullende behandelingsstappen zoals flocculatie, filtratie en desinfectie noodzakelijk zijn. Voor moderne (Adiabatische) koelsystemen is gedemineraliseerd water nodig. Hierbij kan een zoute reststroom optreden.

Tabel 2.3 Ontwikkelingsscenario's datacenters tot 2030 in Flevoland

Typekoeling	huidig	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
	16 MW	261 MW	547 MW	1.103 MW
	Mm3/jaar	Mm3/jaar	Mm3/jaar	Mm3/jaar
	0,04			
Natte koeltoeren		1,2	2,5	5,0
Hybride koeltoren koeltechniek Meta		0,5	1,1	2,2
Droge koeler waterverneveling		0,2	0,3	0,7
Innovatief		0	0	0

2.4 Knelpunten in aanbod water

Worden er knelpunten verwacht ten aanzien van het beschikbare aanbod van water (verschillende typen) voor de sector op middellange en lange termijn?

Antwoord

Zie ook antwoord 3.1.1. Er worden geen directe knelpunten verwacht ten aanzien van het normale beschikbare wateraanbod. Het waterverbruik van de agrarische sector is groter (factor 4 – 40 groter) en ook de winning van grondwater is groter (factor 3 – 30 groter).

Bovenstaande is wel afhankelijk van:

- de plaats waar het water wordt onttrokken;
- type en grootte van het datacenter.

Kleine datacenters kunnen water onttrekken aan tochten, vaarten of buitenwater (Markermeer, IJsselmeer, Randmeren). Sloten zijn minder geschikt voor waterinname. Kleine datacenters gebruiken overigens vaak drinkwater (of leidingwater).

Koeling (van datacenters) ontwikkelt in een richting waar minder buitenwater voor koeling nodig is. Verwacht wordt dat de vraag naar buitenwater voor koeling sterker afneemt dan de afname van aanbod door klimaatverandering.

Belangrijk is dat aanbod van oppervlaktewater niet gegarandeerd is. In extreem droge zomers kan een inname verbod worden opgelegd (zie 3.2). Alhoewel dat door de permanent aanwezige kwel in Flevoland niet vaak voorkomt, is het voor datacenters nodig om een watervoorraad aan te leggen om de droge periodes te overbruggen.

2.5 Alternatieve koelmethoden

Wat zijn de alternatieve koelmogelijkheden voor datacenters en onder welke voorwaarden?

2.5.1 Antwoord

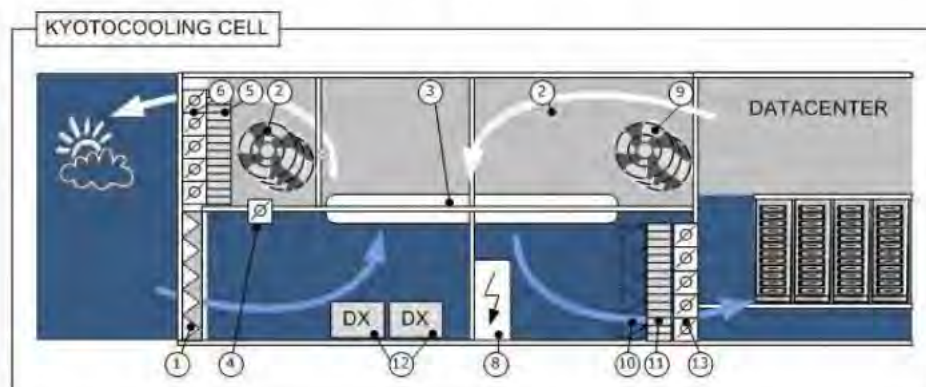
Er zijn verschillende innovatieve koelmogelijkheden in ontwikkeling:

- Free cooling met warmtewielen
- Gebruik van warmte-koudeopslag
- Immersiekoeling

Free cooling met warmtewielen

Het koelen met buitenlucht is een zeer efficiënte methode om een datacenter te klimatiseren. Echter kan buitenlucht niet direct door een datazaal worden getransporteerd. Buitenlucht is vuil en varieert in temperatuur en luchtvochtigheid. Door het toepassen van warmtewielen kan de energie van de lucht in het datacenter worden uitgewisseld met de buitenlucht. Toevoegen van waternevel voorkomt gebruik van mechanische koeling.

Een groot nadeel van dit koelsysteem is dat geen warmteterugwinning mogelijk is voor bijvoorbeeld gebouwverwarming.



Figuur 2.2 Schematische weergave warmtewiel koeling (Horos, 2022)

Warmte-koudeopslag

Met een warmte-koudeopslag (WKO) kan maximaal energie bespaard worden. Door in de winterperiode koude op te slaan in bronnen kan 's-zomers "gratis" koude worden geleverd aan een datacenter of gebouw. Deze techniek wordt op

dit moment op beperkte schaal toegepast bij een aantal grote datacenters van InterXion rondom Amsterdam.

WKO systemen gebruiken zeer weinig energie en onttrekken of verbruiken nauwelijks (grond)water. De thermische opslag vindt plaats in waterhoudende zandlagen, zogenaamde aquifers gelegen in de ondergrond. Wanneer de bodemgesteldheid het toelaat om WKO toe te passen is dit uit energetisch oogpunt interessant.

Immersiekoeling

Immersiekoeling is een IT-koelingstechniek waarbij IT-componenten en andere elektronica, inclusief complete servers en opslagapparaten, worden ondergedompeld in een thermisch geleidende elektrische vloeistof of koelvloeistof. Warmte kan uit het systeem verwijderd worden door vloeistof in direct contact met hete componenten te laten circuleren en vervolgens door koele warmtewisselaars. Vloeistoffen die geschikt zijn voor dompelkoeling hebben zeer goede isolerende eigenschappen om ervoor te zorgen dat ze veilig in contact kunnen komen met onder spanning staande elektronische componenten. Dankzij dit innovatief koelsysteem (immersie koeling) kan warmte veel efficiënter worden overgedragen dan via luchtkoeling. Met behulp van immersiekoeling kan beter gebruik gemaakt worden van de restwarmte. Met immersiekoeling kan de restwarmte bij een hogere temperatuur (50-60°C) beschikbaar komen voor hergebruik.

De toepassing is momenteel vanwege de kosten nog zeer beperkt. De verwachting is echter dat zich dit verder gaat ontwikkelen en vaker toegepast gaat worden. Zeker gezien de koelvraag van nieuwe ICT ontwikkelingen.

3. Watervraag in relatie tot andere gebruikers

3.1 Vraag watergebruik

Hoe verhoudt het (ingeschatte) watergebruik van de verschillende typen datacenters zich tot andere watergebruikers (binnen en buiten de polder).

3.1.1 Antwoord

In de polders van de provincie Flevoland worden de in tabel 3.1 genoemde hoeveelheden water onttrokken aan het (grond)watersysteem. Vitens onttrekt voor 100% grondwater en de agrarische sector onttrekt ook grotendeels grondwater. Het oppervlaktewaterdeel dat de agrarische sector onttrekt is onbekend. De industrie gebruikt grondwater (ca. 0,2 Mm³/j), oppervlaktewater (ca. 0,5 Mm³/j) en leidingwater (ca. 1,7 Mm³/j)

Tabel 3.1 Huidige watergebruik in Flevoland van verschillende watergebruikers.

Watergebruiker	Huidig Watergebruik	Toekomstig (incl. Meta)	
	Mm ³ /jaar		Mm ³ /jaar
Vitens (gemeten)	33		
Agrarische sector (geschat)	48		
Industrie (excl. datacenters)	2,37	0,53 oppervlaktewater 0,18 grondwater 1,66 leidingwater	
Datacenters (geschat)	0,04		0,5 tot 2,2

Het drinkwater jaarverbruik van alle Nederlandse datacentra was 0,9 Mm³ in 2019. Het totale leidingwatergebruik van alle economische activiteiten was 385,7 Mm³ in 2019. Het totale Nederlandse gebruik (particulieren en industrie) was 1204 Mm³ in 2019. Dat bestond uit 1128 Mm³ drinkwater en 76 Mm³ industriewater.

Het type koeling bepaald mede het watergebruik en de hoeveelheid geloosd water. In tabel 3.2 (idem tabel 2.2) is het watergebruik van de verschillende type koelingen voor de verschillende scenario's aangegeven.

Tabel 3.2 Ontwikkelingsscenario's datacenters tot 2030 in Flevoland

Typekoeling	huidig	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
	16 MW	261 MW	547 MW	1.103 MW
	Mm3/jaar	Mm3/jaar	Mm3/jaar	Mm3/jaar
	0,04			
Natte koeltoeren		1,2	2,5	5,0
Hybride koeltoren koeltechniek Meta		0,5	1,1	2,2
Droge koeler waterverneveling		0,2	0,3	0,7
Innovatief		0	0	0

Het huidige watergebruik wordt geschat op 0,04 Mm3/jaar. Indien gangbare moderne koeltechnieken worden toegepast voor nieuwe datacenters kan het watergebruik toenemen tot maximaal 0,5 – 2,2 Mm3 / jaar in 2030 afhankelijk van het ontwikkelingsscenario.. Dat is duidelijk meer dan het huidige koelwatergebruik.

Ten opzichte van het gebruik van Vitens en de agrarische sector samen (33 + 48 Mm3/jaar) is het koelwatergebruik van datacenters (0,5 – 2,2 Mm3/jaar) duidelijk lager.

3.1.2 Onderbouwing

De bovengenoemde Nederlandse gebruikscijfers zijn ontleend aan cijfers van het Centraal Bureau Statistiek (CBS)

De grondwateronttrekkingen voor drinkwaterbereiding worden door Vitens gemeten en jaarlijks gerapporteerd. Er is een lichte stijging in drinkwatergebruik in de afgelopen 5 meetjaren. In 2019 en 2020 werd ca. 33 Mm3 / jaar gemeten. Het watergebruik van de industrie is ontleend aan een RIVM rapport.

Bronnen

- CBS (actuele data van site)
- Basisdocument (Sweco)
- Vitens data (van provincie)
- RIVM rapport 703717 007, oktober 2000

3.2 Vraag verdringingsreeks

Welke conclusies kunnen worden getrokken voor de te hanteren verdringingsreeks?

3.2.1 Antwoord

Het is gebruikelijk dat een datacenter zijn eigen watervoorraad ter beschikking heeft. Het waterverbruik van de koelinstallatie is juist hoog op de momenten dat het aanbod schaars is. Datacenters behoren, net als andere bedrijven en landbouw, tot de laatste categorie in de verdringingsreeks bij watertekort en zullen als eerste geen beschikking meer hebben over (drink)water (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2022). Om de continuïteit van de bedrijfsvoering te garanderen zullen ze eigen watervoorraden moeten aanleggen.

3.2.2 Onderbouwing

De verdringingsreeks geldt voor het onttrekken van oppervlaktewater. De Waterwet beschikt wel over een grondslag om de verdringingsreeks ook van toepassing te verklaren op grondwater, maar daar is tot op heden geen gebruik van gemaakt (Stb. 2009, 548, p. 31-32) [lit-2]. Waterschappen en provincies zijn wel bevoegd gezag voor het onttrekken van grondwater. Daar wordt later op ingegaan, hier wordt eerst ingegaan op de verdringingsreeks.

Verdringingsreeks

Een reguliere bevoegdheid van de waterbeheerder is het instellen van een tijdelijk verbod op het onttrekken van oppervlaktewater. De minister kan een dergelijk verbod voor het onttrekken van water aan Rijkswateren instellen op grond van artikel 6.18 van het Waterbesluit.

Tabel 3.3 De verdringingsreeks (art. 2.1 Waterbesluit) [lit 2]

Categorie 1 - waarborgen veiligheid tegen overstroming - voorkomen onomkeerbare schade	Categorie 2 nutsvoorzieningen	Categorie 3 Kleinschalig hoogwaardig gebruik	Categorie 4 Overige behoeften
1. De stabiliteit van waterkeringen 2. Het voorkomen van klink en zettingen 3. Natuur (voorkomen onomkeerbare schade, anders cat. 4)	1. Drinkwatervoorziening (alleen bij gevaar voor leveringszekerheid, anders cat. 4) 2. Energievoorziening (alleen bij gevaar voor leveringszekerheid, anders cat. 4)	- tijdelijke beregning van kapitaalintensieve gewassen - verwerken van industrieel proceswater	- scheepvaart - landbouw - natuur (geen onomkeerbare schade) - industrie - waterrecreatie - binnenvisserij - overige belangen

De verdringingsreeks bestaat uit vier categorieën. De rangorde van belangen binnen de categorieën 1 en 2 is op nationaal niveau vastgelegd. Binnen de categorieën 3 en 4 is op nationaal niveau geen rangorde vastgelegd. Binnen (maar niet tussen!) die categorieën kan bij provinciale verordening een verdere rangschikking plaatsvinden. Datacenters zijn in categorie 4 ingedeeld en hebben net als alle andere sectoren met hun afnames geen impact op de drinkwatervoorziening voor huishoudens (categorie 2). Dit is verder in detail uitgelegd in het landelijke draaiboek Waterverdeling en Droogte van RWS.

De verdringingsreeks is opgenomen in onder meer de Tweede Nota Waterhuishouding. Met de inwerkingtreding van de Waterwet is dit voor het eerst wettelijk vastgelegd (artikel 2.9 van de Waterwet en artikel 2.1 van het Waterbesluit).

Voor Noord-Nederland is de verdringingsreeks regionaal uitgewerkt. In de "Bestuursovereenkomst Waterverdeling regio IJsselmeergebied, Afspraken over de regionale uitwerking van de landelijke verdringingsreeks, 14 februari 2022" zijn de afspraken vastgelegd. De afspraken zijn ondertekend door Rijkswaterstaat, de provincies Drenthe, Flevoland, Friesland, Groningen, Noord-Holland en Overijssel en de waterschappen Amstel, Gooi en Vecht, Drents Overijsselse Delta, Hunze en Aa's, Noorderzijlvest, Vallei en Veluwe, Vechtstromen Zuiderzeeland, Wetterskip Fryslân en Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Deze worden in 2023 vastgelegd in de provinciale verordening.

Drinkwater uit oppervlaktewater

In de handleiding verdringingsreeks wordt voor drinkwater het volgende aangegeven: "De drinkwater- en energievoorziening wordt aan de tweede categorie toegekend, voor zover de leveringszekerheid in het geding is. Waar de leveringszekerheid niet in gevaar is, maar overige aan deze nutsvoorzieningen verbonden belangen (bijvoorbeeld commerciële), worden deze meegewogen binnen categorie 4".

Koelwatersystemen die gebruik maken van drinkwater vallen hiermee in categorie 4.

Drinkwater uit grondwater [bron lit 2]

Veel datacenters gebruiken drinkwater als koelwater. Als dat drinkwater als bron grondwater heeft, zijn waterschappen en provincies bevoegd gezag. Zij kunnen onttrekkingen van grondwater tijdelijk verbieden indien dit noodzakelijk is.

De waterbeheerder is verantwoordelijk voor het zo goed mogelijk verdelen van het beschikbare oppervlaktewater in tijden van (dreigend) watertekort. Belanghebbenden zijn zelf verantwoordelijk voor het beheersen van risico's verbonden aan hun activiteiten en processen. Het is dan ook aan te bevelen dat belanghebbenden zelf afwegen welke risico's men wil dragen en welke preventieve maatregelen men wil nemen om deze risico's te voorkomen of te beperken. Gedacht kan worden aan het aanleggen van bassins, toepassen van andersoortige koeling (lucht, koelvloeistoffen, m.b.v. koeltorens, etc.), installeren van zuiverings-, ontijzerings- en ontziltingsinstallaties, gebruik van andere waterbronnen, doorvoeren van waterbesparingen en gesloten processen et cetera. Indien een waterbeheerder een bepaalde gebruiker een tijdelijke ontheffing geeft op bijvoorbeeld een beregeningsverbod, kan deze waterbeheerder aanvullende eisen stellen om dit risico in de toekomst te verminderen.

Bronnen

1. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2022, 01 22). *Verdringingsreeks bij watertekort*. Opgehaald van Website van info:

<https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/handboek-water/themas/watertekort/verdringingsreeks/>

2. Handleiding verdringingsreeks, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 15 mei 2019

4. Lozing en hergebruik van water

4.1 Waterkoeling proces

Hoe werkt het proces van waterkoeling, welke middelen worden toegevoegd aan het gebruikte water en aan welke vigerende kaders moeten datacenters voldoen indien het water wordt geloosd? En welke kaders zijn hiervoor eventueel in ontwikkeling?

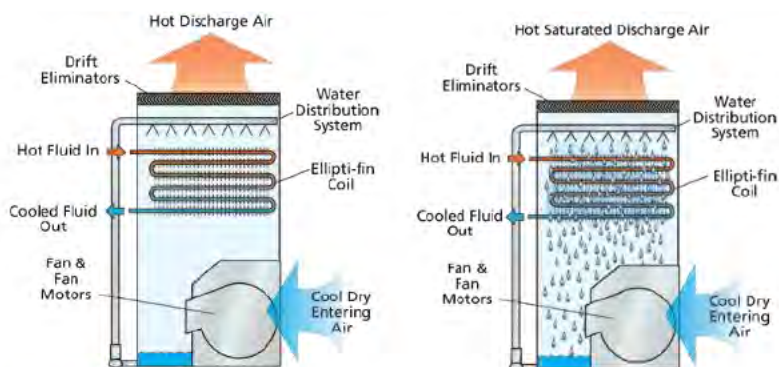
4.1.1 Antwoord

Het proces van koeling is de afgelopen decennia sterk veranderd. In het verleden was zeer veel (drink)water nodig om een datacenter te koelen. Moderne datacenters kunnen met weinig koelwater gekoeld worden. Voor de exploitant moet er wel een aanleiding zijn om op moderne koeltechnieken over te stappen.

Onderbouwing

Watergebruik in klassieke datacenters

Een hoog (drink)waterverbruik was tot een aantal jaren geleden onlosmakelijk verbonden met een datacenter. Datazalen werden geheel gekoeld tot 21°C. Hiervoor werden grote koelmachines ingezet met vermogens van >10MW om koelwater te maken met een temperatuur van 12°C waarbij natte of hybride koeltorens gebruikt werden om de onttrokken energie uit te wisselen met de buitenlucht. De koeltorens verbruiken enkele honderden m³ drinkwater per dag door het koelen met natte koeltorens. Vrije koeling werd pas toegepast bij buitentemperaturen < 10°C.



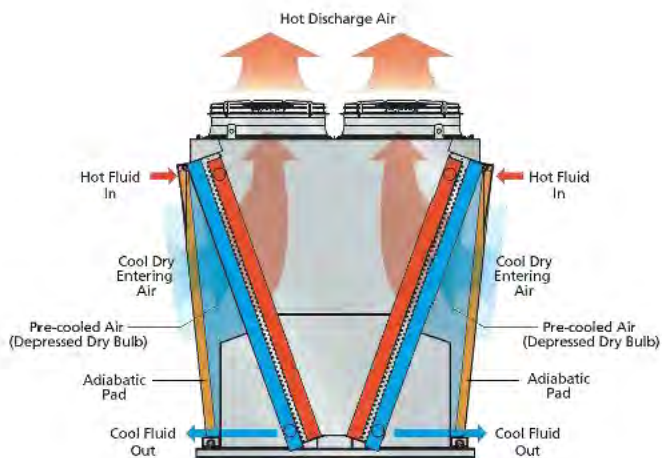
Figuur 4.1 Werkingsprincipe hybride koeltoren droog en verdamping (Evapco, 2022)

Waterverbruik moderne datacenters

Moderne datacenters kunnen weinig water verbruiken. Vanwege de hoge kosten van beheer en waterverbruik raken klassieke methodes voor koelen uit de gratie. Door scheiding van warmte en koude straten is veel minder koeling nodig en worden datazalen op temperaturen gehouden van 25-27°C. Koeling wordt in 95% van de nieuwgebouwde datacenters geleverd met droge koelers die voorzien zijn van additionele adiabatische koeling.

Veel datacenters gebruiken door deze koeltechnieken nog nauwelijks water omdat de apparatuur het grootste gedeelte van de tijd (tot 26°C) met buitenlucht gekoeld wordt. Er wordt alleen gebruik gemaakt van waterkoeling als dat echt nodig is. Tussen de 20°C en 25°C is de helft van het waterverbruik benodigd, boven de 25°C is het volledige waterverbruik noodzakelijk. Het water wordt toegepast om een adiabatisch koelmedium te bevochtigen en de droge koelers, door directe verdamping, tot een lagere temperatuur te koelen dan met alleen buitenlucht mogelijk is. Door dit principe wordt een waterbesparing gerealiseerd tot 98% in vergelijking met een natte koeltoren.

In figuur 4.2 is het werkingsprincipe van een adiabatisch droge koeler uitgelegd.



Figuur 4.2 Werkingsprincipe droge koeler met adiabatisch koelmedium (Evapco, 2022)

Toevoeging middelen

Goede waterbehandeling is essentieel wanneer dit gebruikt wordt in koelinstallaties. Koeltorens vragen om deels onthard water om kalkaanslag te voorkomen en desinfectie is nodig om problemen met biologische agentia te voorkomen. Om kalkafzetting in het systeem te beperken kunnen er antikalk- en anticorrosieproducten toegevoegd worden. In dat geval is het benodigd het effluent te behandelen alvorens het te lozen. Een Immissietoets is benodigd om de toelaatbaarheid te bepalen van de lozing op het oppervlaktewater. Adiabatische koelsystemen hebben zelfs gedemineraliseerd water nodig. Hierbij is er regeneratiezout benodigd.

Desinfectie van koeltorenwater is een belangrijk. In koeltorens kan de legionellabacterie zich razendsnel ontwikkelen en daardoor een gevaar voor de volksgezondheid vormen. Koeltorens vragen daarom om deugdelijk beheer dat is vastgelegd in een beheersplan conform de ISSO55.3.

Het is ook mogelijk het water te desinfecteren met een ozon of UV installatie. Hierbij hoeven er geen chemicaliën worden toegevoegd.

4.2 Samenstelling koelwatereffluent

Wat is de fysisch-chemische samenstelling van koelwatereffluent?

4.2.1 Antwoord

De fysisch-chemische samenstelling is afhankelijk van de koelmethode, de bron van het water en de toegevoegde middelen.

Bij klassieke koeling wordt water verdampt, door dit proces wordt het water ingedikt met een factor 2 tot 4. Het koelwatereffluent is dus ingedikt influent.

De volgende middelen kunnen o.a. worden toegevoegd om kalkafzetting en problemen met biologische agentia te voorkomen: biocides, dispergeer- en

flocculatiemiddelen. In de markt zijn vele verschillende middelen aanwezig met elk andere samenstellingen. Het is ook mogelijk het water te behandelen waardoor minder tot geen toegevoegde middelen meer nodig zijn.

Bij het verbruik van gedemineraliseerd water is er geen koelwatereffluent. Bij het produceren van gedemineraliseerd water komt er een concentraatstroom vrij waarin alle verwijderde stoffen van het influent zitten. Deze concentraatstroom kan niet op oppervlaktewater worden geloosd. Deze wordt apart afgevoerd of (na vergunning) op de riolering geloosd. Eventuele toegevoegde stoffen worden ook apart afgevoerd.

4.3 Effecten koelwaterlozingen op watersysteem

Welke effecten hebben koelwaterlozingen op de fysisch-chemische en ecologische waterkwaliteit (in relatie tot KRW-doelbereik) van het lokale- en totale watersysteem?

(in deze paragraaf worden de negatieve effecten in beeld gebracht. In paragraaf 4.4 wordt dat vertaald naar het watersysteem van Flevoland)

4.3.1 Antwoord

Lozing van koelwater heeft door zijn hogere temperatuur en door de in het koelwater aanwezige (ingedikte) stoffen effect op de temperatuur van het ontvangende water en op de samenstelling van het ontvangende water. Dit heeft effect op o.a. fytoplankton, macrofyten, macrofauna en vis

Onderbouwing

Door het proces dat koelwater in datacentra ondergaat, zijn de fysisch-chemische eigenschappen van het effluent anders dan het water dat wordt ingelaten. Drie belangrijke processen zijn:

1. Destillatie vindt plaats doordat water verwarmd wordt gedurende het koelingsproces. Mineralen en zouten blijven achter wanneer water verdampt. Hierdoor wordt de concentratie aan stoffen hoger.
2. Het water wordt verwarmd waardoor het effluent bijdraagt aan opwarming van het water.
3. Lozing (toxische) behandelingsmiddelen koelwater

Deze processen hebben verschillende effecten op natuur en waterkwaliteit. In de volgende paragrafen worden deze effecten besproken.

N.B. Parallel aan deze studie is de quickscan Klimaatadaptatie en bodemdaling landelijk gebied Flevoland uitgevoerd (Quickscan Klimaatadaptatie en bodemdaling landelijk gebied Provincie Flevoland , Sweco, 2 maart 2022). Deze studie geeft de effecten van klimaatverandering en bodemdaling weer op het landelijk gebied van Flevoland. Daarin worden ook de effecten van temperatuurstijging weergegeven.

Deltares heeft in 2021 een literatuurstudie opgeleverd waarin de effecten van temperatuurstoename op grote wateren zijn onderzocht. Hierin wordt uitgebreid beschreven wat de effecten van temperatuur zijn op aquatische gemeenschappen en voedselwebben. Daarnaast bestaat er ook een relatie tussen watertemperatuur en de fysisch-chemische eigenschappen van water. In dit rapport wordt een onderscheid gemaakt tussen de onderstaande punten omdat ze corresponderen met de maatlatten van de KRW:

1. Fysisch-chemische kwaliteit
2. Macrofyten
3. Fytoplankton
4. Macrofauna
5. Vis

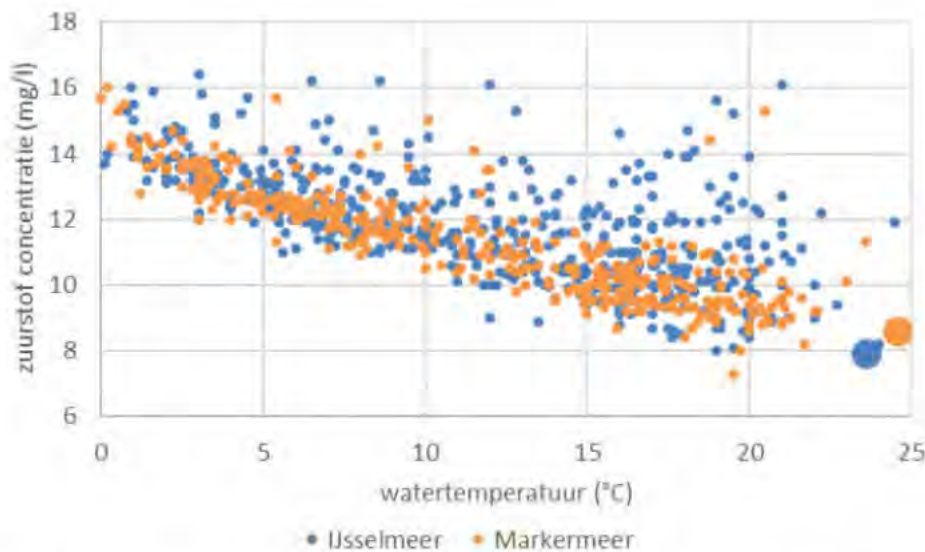
Effect op de fysisch-chemische eigenschappen

Effecten van temperatuurstoename op de fysisch-chemische eigenschappen van water.

De algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen zijn ondersteunend aan de biologische kwaliteitselementen. In zoetwatersystemen is temperatuur sturend voor verschillende eigenschappen. Deze zijn:

- Zuurstof
- Stratificatie
- Koolstof en zuurgraad
- Fosfor
- Stikstof
- Zwavel

De oplosbaarheid van zuurstof in water is direct gerelateerd aan de watertemperatuur zoals te zien in Figuur 4.3



Figuur 4.3 Relatie tussen watertemperatuur en zuurstofconcentratie in het IJsselmeer en Markermeer, afzonderlijke meetwaarden uit de jaren 1982-2018. Bij hogere watertemperaturen neemt de zuurstofconcentratie af. Een hittegolf in 2006 is weergegeven met vergrootte symbolen.
*Bron Deltares

Bij lage temperaturen is de oplosbaarheid van zuurstof in water groter dan bij hoge temperaturen. Dit komt doordat de moleculen van het water bij lage temperaturen dichter tegen elkaar zitten waardoor zuurstof beter opgenomen kan worden. Als de watertemperatuur stijgt zal de zuurstofconcentratie (DO) in het water lager worden. Temperatuursverhoging zal daarnaast resulteren in een hoger biologische zuurstofbehoefte. Dit komt doordat het metabolisme van organismen hoger is bij hogere temperaturen. Dit gaat zowel op voor de primaire productie, die overdag plaats vindt, als de respiratie, die gedurende het hele etmaal plaats vindt en resulteert in lagere zuurstofconcentraties in het water.

Sterke schommelingen in temperaturen zorgen voor stratificatie. Koud water is zwaarder dan warm water waardoor het naar beneden zakt. Hierdoor kunnen er verschillende lagen in een waterkolom ontstaan die slecht met elkaar mengen. Het ontstaan van deze lagen heet stratificatie. Doordat de verschillende lagen niet goed mengen kunnen zuurstoftekorten optreden in de onderste lagen. Het is dus mogelijk dat op één locatie in de bovenste waterkolom voldoende zuurstof aanwezig is, terwijl het op de bodem zuurstofloos is. Stabiele stratificatie zal niet snel plaatsvinden in de vaarten en tochten binnen de provincie Flevoland, omdat ze daar te ondiep voor zijn en een te hoge doorstroomsnelheid hebben. Systemen met een grotere waterkolom en een grotere verblijftijd zoals het IJsselmeer hebben meer risico op stratificatie.

Ook neemt met stijging van de temperatuur de afbraaksnelheid van organisch materiaal toe. Opgeloste organisch materiaal (DOM) bevat koolstof en heeft invloed op de zuurgraad, transport van sporenmetalen, lichtabsorptie en fotochemie, en op de energie en nutriëntentoevoer. Bij de afbraak van organisch materiaal wordt door bacteriën CO_2 geproduceerd. Dit kan leiden tot verzuring omdat CO_2 een zwak zuur (koolzuur) is. Verzuring heeft vele neveneffecten, zoals de verhouding ammoniak (NH_3) tot ammonium (NH_4^+), maar ook op de oplosbaarheid van kalkstructuren zoals schalen van schelpdieren en bepaalde typen plankton. Bij verzuring verschuift het evenwicht

naar minder ammoniak en meer ammonium. Dit is dus een positief effect omdat ammoniak een toxische stof is. Echter verzuring vergroot ook de oplosbaarheid van kalkstructuren wat dus een negatief effect is.

Eutrofiëring (ook wel vermesting) treedt op wanneer er te veel nutriënten, zoals fosfaten en nitraten, in het water aanwezig zijn. Hierdoor kunnen snelgroeiende soorten zoals kroos en alg watersystemen overwoekeren. Opgelost fosfor bindt goed aan ijzer onder zuurstofrijke omstandigheden. Hierdoor is het niet beschikbaar voor overwoekerende organisme en worden eutrofiëringsprocessen tegengegaan. Met een hogere temperatuur neemt de interne fosfor-belasting toe door mobilisatie. Een belangrijke speler hierin is de beschikbaarheid van zuurstof. De keten loopt als volgt: temperatuurstoename → minder beschikbaar zuurstof → ijzer reduceert (Fe^{3+} naar Fe^{2+}) waardoor het minder goed aan fosfaat bindt → fosfaat (PO_4^{3-}) komt vrij wat een alg- en kroosbloei initieert.

Afhankelijk van de zuurstof concentratie treedt nitrificatie op (oxidatie van NH_4^+ tot nitriet (NO_2^-) en nitraat (NO_3^-)). Het nitrificatieproces wordt onderdrukt door zuurstoftekort. Als gevolg kan de meststof ammonium zich ophopen in het poriewater. Bij een hoge pH kan NH_4^+ worden omgezet in de toxische NH_3 . Deze omzetting wordt gestimuleerd door hogere temperaturen. Deze combinatie kan leiden tot hoge NH_3 concentraties in het water tijdens de zomer. Bij lagere temperaturen is het risico hierop groter doordat alkalisatie optreedt door onder andere CO_2 opslag. De schommeling van temperatuur is hierin een risico voor milieu omdat het de snelle vorming van NH_3 naar NH_4^+ en terug stimuleert. Daarentegen wordt denitrificatie gestimuleerd door: hogere temperatuur → lagere zuurstofconcentratie → hogere denitrificatie.

De biochemische zwavel cyclus is nauw verbonden met de koolstof, ijzer, en zuurstof cyclus. Zwavel komt in het water voor in de vorm van sulfaat (SO_4^{2-}) en wordt in de anoxische laag gereduceerd tot waterstofsulfide (H_2S) en vervolgens tot sulfide (S^{2-}). Bij deze reductie wordt ook organisch materiaal afgebroken, wat kan zorgen voor hogere concentraties van fosfor en NH_4^+ . Daarnaast vormen ijzer en sulfide ijzersulfide, waardoor aan ijzer gebonden fosfaat vrij komt. Dit proces heet interne eutrofiëring, omdat de nutriënten die in het systeem opgeslagen waren hierdoor vrijkomen.

Tot slot bestaat het risico dat exoten makkelijker kunnen gedijen. Veel exoten zijn gelimiteerd aan de wintertemperatuur. Omdat ze veelal uit warmere streken komen zijn ze minder goed bestand tegen koude omstandigheden. Door het lozen van warm water is het mogelijk dat exoten makkelijker koude winters kunnen overleven. Dit risico is echter zeer beperkt omdat datacentra minder water lozen in de winter dan in de zomer.

Effecten van destillatie op de fysisch-chemische eigenschappen van water.

Door destillatie van water blijven mineralen en zouten achter. Dit is problematisch gezien flora en fauna afhankelijk zijn van een stabiele chemische toestand. Door het lozen van ingedikt water kunnen lokaal hoge concentraties van zouten en mineralen voorkomen. Met name verhoogde chlorideconcentraties zijn problematisch gezien het kritieke osmotische processen aanstuurt.

Effecten op fytoplankton en macrofyten

Temperatuur heeft een grote invloed op het aquatische voedselweb. Onderaan de voedselketen staat fytoplankton (ook wel alg). Een belangrijke factor hierin is de toename van nutriënten door temperatuurstoename (zie par. 4.3). Alg is een snelgroeiende soort die wateroppervlaktes kan overwoekeren wanneer er een ongelimiteerd aanbod aan nutriënten bestaat. Daarnaast versnelt het metabolisme van fytoplankton bij temperatuursverhoging. Door de hogere temperatuur en nutriëntenconcentraties groeien algen sneller en bereiken zij hogere dichtheden. Doordat algen de bovenste waterlaag bedekken wordt de doorzicht op de bodem verminderd. Hierdoor kan zonlicht moeilijker de bodem bereiken en zal fotosynthese moeilijker zijn voor ondergedoken waterplanten. Hierdoor zullen deze planten afsterven waardoor zuurstofproductie gelimiteerd wordt. Daarnaast kunnen nieuwe waterplanten niet ontkiemen doordat zonlicht ontbreekt. Zuurstof wordt als gevolg ook geconsumeerd door bacteriën bij de afbraak van planten. Dit alles leidt tot zuurstofloze condities wat nutriënten mobilisatie stimuleert. Algen produceren overdag zelf ook zuurstof. Hierdoor ontstaan er grote schommelingen van O_2 concentraties waarbij overdag zeer hoge concentraties waargenomen worden en in de nacht zeer lage concentraties.

Andere overwoekerende soorten zoals kroos vormen eenzelfde ecologisch probleem. Doordat ze de toplaag van de waterkolom bedekken kan zonlicht moeilijker de bodem bereiken en zal fotosynthese moeilijker zijn voor ondergedoken waterplanten. In Flevoland zijn vaarten in het midden van de watergang te diep voor de ontwikkeling van waterplanten. Daarom groeien waterplanten alleen in de eerste meters vanaf de oevers. Door stroming zal kroos minder problematisch zijn, maar dit is niet uit te sluiten.

De temperatuurstoename heeft een negatieve cascade effect op zowel de KRW-maatlat voor fytoplankton als voor macrofyten. De processen gaan als volgt: temperatuurstoename → minder O_2 → mobilisatie van nutriënten → alg/kroos overwoekeren systemen → door gebrek aan zonlicht sterven ondergedoken waterplanten af.

Ingedikt water kan tevens een negatieve bijdrage leveren op fytoplankton en macrofyten. Mineralen en zouten zullen in grotere concentraties aanwezig zijn wat kritieke osmotische processen verstoort. Met name macrofyten zijn hier gevoelig voor. Dit kan leiden tot een vicieuze cirkel waarbij waterplanten afsterven, waardoor meer nutriënten beschikbaar worden en alg kan floreren.

De bovengenoemde effecten zijn dus negatief voor de inheemse macrofyten en stimuleren de groei van fytoplankton. Dit zal er daarom toe leiden dat de KRW-score voor macrofyten en fytoplankton afneemt.

Effecten op macrofauna

Macrofauna is een praktische term voor de gemeenschappen van ongewervelde dieren (evertebraten) in het water die groter zijn dan zoöplankton, zoals wormen, muggenlarven, schelpdieren en kreeftjes die in en op het sediment leven, maar ook tussen waterplanten of vrij in de waterkolom. Veel van deze soorten zijn afhankelijk van macrofyten voor voedsel, schuil- en

paaiplassen. Als de macrofyten populatie afneemt zal dit ook nadelig zijn voor macrofauna omdat deze essentieel zijn voor deze organismen.

Als koudbloedige dieren reageren ze tevens sterk op veranderingen in watertemperatuur. Die invloed betreft allerlei aspecten van hun bestaan, zoals groei en metabolisme, voorplanting en verspreiding.

Naast hun gevoeligheid voor temperatuur zijn macrofauna met een exoskelet (*Arthropoda* of *Mollusca*) ook zeer gevoelig voor schommelingen van de zuurtegraad. Dit komt doordat verzuring de afbraak van het exoskelet van ongewervelden stimuleert. Zodoende is temperatuurstijging op twee fronten een dreiging voor deze organisme.

Evenals voor macrofyten kan ingedikt water problematisch zijn voor macrofauna doordat het kritieke osmotische processen verstoort. Al bovengenoemde effecten door waterlozingen vanuit datacentra hebben dus een negatieve invloed op de macrofaunapopulatie. Dit zal er daarom toe leiden dat de KRW-score voor macrofauna afneemt als er gemeten wordt op de plek van de lozing.

Effecten op vis

Ook vissen zijn koudbloedig. De temperatuur van het water is nagenoeg gelijk aan de temperatuur van het dier. Verhoging van de watertemperatuur kan direct en indirect een sterk effect hebben op de visgemeenschap. Dit komt doordat het invloed heeft op de levenscyclus, sterfte, gedrag en voedselvoorkeur. Zo heeft de temperatuur een effect op het metabolisme van vissen. Met hogere temperaturen neemt het metabolisme van vissen ook toe. Hierdoor zal hun energiebehoefte groter worden. Dit kan ervoor zorgen dat vissen van voedselvoorkeur verschuiven door te zoeken naar meer calorierijke voedselbronnen.

Vissen hebben een grote invloed op allerlei andere biota, o.a. door de opslag, transport en excretie van nutriënten. Hierdoor hebben ze een cruciale rol in het functioneren van het ecosysteem. Zodoende kunnen waterplanten en macrofauna negatief beïnvloed worden als de vispopulatie verandert. Een voorbeeld hiervan is begrazing door vis. Herbivoren zorgen ervoor dat plantgemeenschappen een watersysteem niet zullen overwoekeren. Als herbivorenpopulaties dus afnemen wordt de kans groter dat planten (zoals kroos) het watersysteem gaan overwoekeren. Dit kan vervolgens ook weer een negatief effect hebben op andere biota zoals macrofauna doordat schuil- en voedplaatsen verdwijnen.

De ecologische samenhang tussen verschillende soorten dieren, planten en de chemische toestand van het water is echter zeer complex. Als de voedselbehoefte van vissen toeneemt door hogere temperaturen, zullen ze juist meer gaan grazen en de waterplanten beter onder controle houden. Aan de ene kant kunnen de visgemeenschappen dus veranderen waardoor het minder grazers aanwezig zijn, terwijl de grazers die aanwezig zijn meer zullen grazen. Daarnaast resulteert verrijking met nutriënten tot meer algenbloei en het verdwijnen van waterplanten. Dit zal naar alle waarschijnlijkheid de grootste impact hebben op de soortensamenstelling van de vispopulatie.

Net als bij macrofauna heeft de temperatuur een effect op de fysiologische processen zoals groei, voortplanting en uiteindelijk op verspreiding en diversiteit. Dit is tevens voor een groot deel verbonden aan het metabolisme

van de dieren. Een hogere temperatuur resulteert in een hogere energiebehoefte. De relatie met temperatuur en de daaraan verbonden zuurstoftolerantie verschilt sterk per soort en hangt samen met de timing van de paai. Echter is vissterfte door zuurstofloosheid gedurende hittegolven een bekend fenomeen (zie relatie zuurstof en temperatuur in “Effecten van temperatuurstijging op de fysisch-chemische eigenschappen van water.”). Voornamelijk gedurende warmere periodes kan een temperatuurstijging door het effluent zeer schadelijk zijn voor de vispopulatie wanneer het een kritieke zuurstofgrens overschrijdt. Afhankelijk van de typen vissen moet water minimaal zo'n 3 tot 6 mg/l opgelost zuurstof bevatten (RIONED).

Al bovengenoemde effecten door waterlozingen vanuit datacentra hebben dus een negatieve invloed op de inheemse vispopulatie. Dit komt doordat er een verschuiving van vispopulatie zal plaatsvinden waardoor er minder ruimte is voor de inheemse soorten. Dit zal er daarom toe leiden dat de KRW-score voor vis afneemt.

4.4 Effect effluent op waterkwaliteit

Welke effecten hebben koelwaterlozingen op de fysisch-chemische en ecologische waterkwaliteit (in relatie tot KRW-doelbereik) van het lokale- en totale watersysteem?

(In dit hoofdstuk worden de negatieve effecten uit het vorige paragraaf toegespitst op Flevoland)

4.4.1 Antwoord

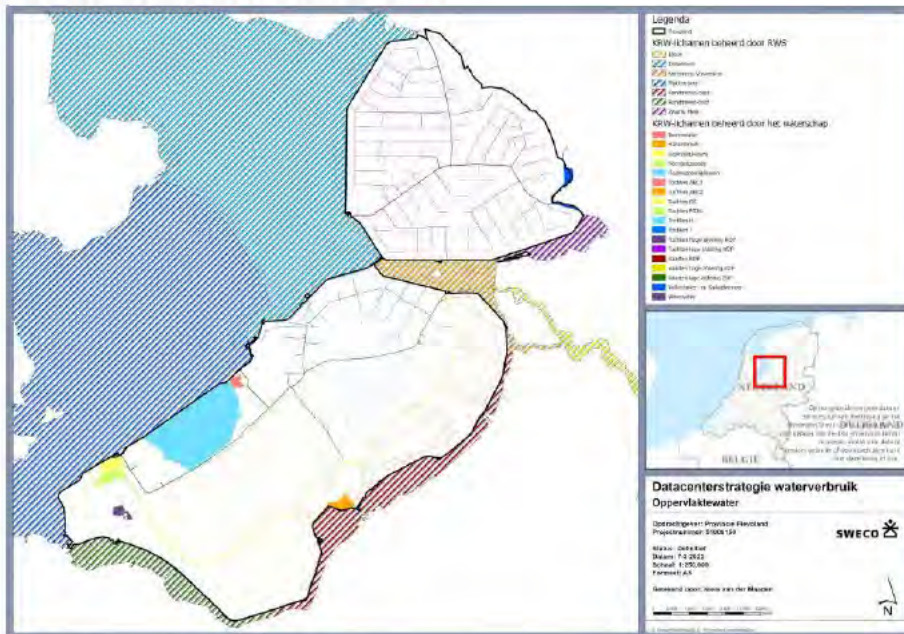
Gekeken is of chloride, fosfaat of stikstof geloosd kunnen worden. Vaak is de achtergrondconcentratie van de KRW-waterlichamen binnen de provincie al dermate hoog dat de norm bijna, of zelfs helemaal, wordt overschreden. Hierdoor is er geen ruimte voor extra lozingen. Daar komt bij dat wanneer één stof niet voldoet er op basis daarvan geen lozing mag plaatsvinden. De beoordeling gaat namelijk via een one-out-all-out-principe.

De bovengenoemde stoffen komen in verhoogde concentraties voor in het effluent door het indikkingsproces. Daarnaast worden ook toxische stoffen aan het effluent toegevoegd bij het koelingsproces (zie paragraaf 4.2 en 6.1). Deze stoffen (biocides, dispergeer- en flocculatiemiddelen) zijn zeer toxisch voor het aquatisch leven en mogen daarom zeer beperkt of niet geloosd worden. Nieuwe koelingstechnieken en / of zuivering moeten de lozing van deze stoffen daarom zo veel mogelijk beperken (zie paragraaf 2.2). Moderne koelingstechnieken / zuiveringstechnieken zuiveren deze stoffen goed uit het koelwater, zodat alleen nog spoorelementen overblijven.

Onderbouwing

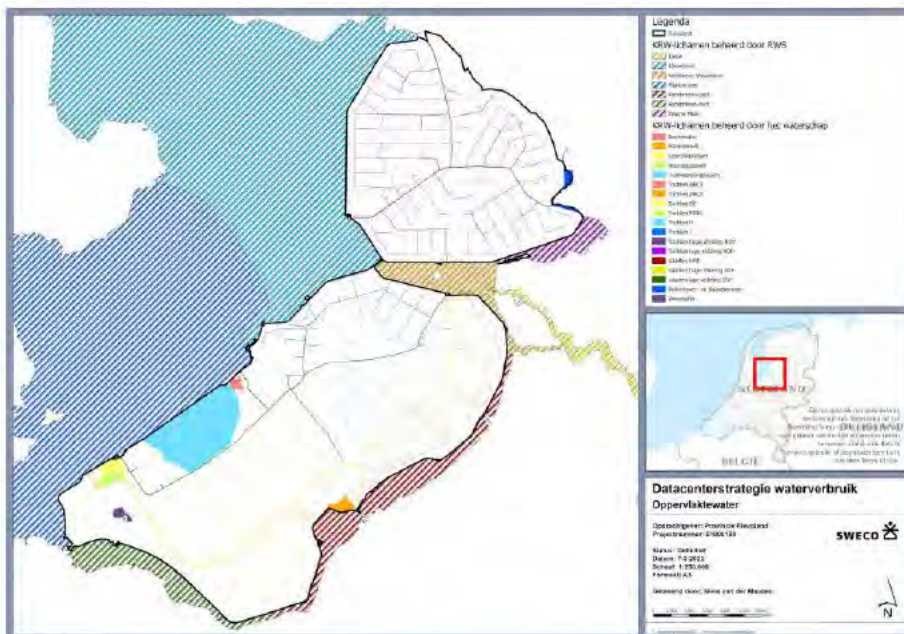
In het voorgaande hoofdstuk zijn de negatieve effecten van het effluent in kaart gebracht. Dit is gedaan per KRW-deelmaatlat waarop het effluent potentieel een effect heeft. Gelegen bij de provincie Flevoland zijn oppervlaktewateren

van verschillende grootte aanwezig. In



Figuur 4.4 zijn de waterlichamen in twee types onderverdeeld:

1. Zeer grote KRW-waterlichamen, beheerd door Rijkswaterstaat (RWS)
2. Middelgrote KRW-waterlichamen, beheerd door waterschap Zuiderzeeland



Figuur 4.4 Oppervlaktewateren gelegen bij de provincie Flevoland

Figuur 4.4 bekeken of effluent van datacentra mogelijk geloosd kan worden in het oppervlaktewater. Hiervoor is gebruikgemaakt van de Immissietoets van het Rijk en Deltares [3]. Hoofdstuk 2.1 benoemt dat het effluent van datacenters een indikkingseffect heeft. Hierdoor wordt de concentratie aan chemische stoffen in het water vier keer zo groot. Daarnaast wordt ook chloride toegevoegd. Het effect van de koelingsprocessen op de fysisch-chemische kwaliteit van het effluent is berekend. Dit is gedaan door de waterkwaliteitsgegevens, of ook wel de achtergrondconcentratie, te vermenigvuldigen met de indikkingsfactor en door 0.2 g l⁻¹ chloride toe te voegen. Bij het invullen van de Immissietoets is gebruikgemaakt van het debiet van scenario 1 verspreid over vier locaties. Dit resulteert in 0.025 m³ s⁻¹. Belangrijke ecologische parameters zijn chloride, fosfaat en stikstof. Er is in dit onderzoek ervoor gekozen om deze stoffen te toetsen middels de Immissietoets. In Tabel 4.1 staan voor alle KRW-waterlichamen welke normen, achtergrondconcentratie en de concentratie van de lozing zijn ingevoerd in de Immissietoets.

Tabel 4.1 Normen, achtergrondconcentratie en de concentratie van de lozing die zijn ingevoerd in de Immissietoets. Gegevens zijn verkregen via de opendata-protalen van waterschap Zuiderzeeland en Rijkswaterstaat [1, 2].

Waterlichamen	JG MKN ¹ mg l ⁻¹			Achtergrondconc. mg l ⁻¹			Lozingsconc. mg l ⁻¹		
	NaCl	Ptot	Ntot	NaCl	Ptot	Ntot	NaCl	Ptot	Ntot
Bovenwater	200	0.20	2.00	112	0.18	2.20	448.2	0.72	8.80
Harderbroek	200	0.18	1.90	109	0.63	4.30	436.2	2.52	17.20
Lepelaarplassen	200	1.00	2.50	137	0.61	1.20	548.2	2.44	4.80
Noorderplassen	400	0.10	2.00	356	0.06	1.20	1424.2	0.24	4.80
Oostvaardersplassen	200	2.00	9.00	123	1.27	7.20	492.2	5.08	28.80
Tochten ABC1	150	0.15	2.00	69	0.15	1.00	276.2	0.60	4.00
Tochten ABC2	150	0.15	2.40	132	0.10	2.30	528.2	0.40	9.20
Tochten DE	400	0.30	4.00	233	0.31	3.90	932.2	1.24	15.60
Tochten FGIK	500	0.22	2.50	432	0.18	3.00	1728.2	0.72	12.00
Tochten H	400	0.22	2.40	377	0.08	3.20	1508.2	0.32	12.80
Tochten hoge afdeling NOP	200	0.22	3.00	158	0.10	2.70	632.2	0.40	10.80
Tochten J	750	0.27	5.00	621	0.36	7.00	2484.2	1.44	28.00
Tochten lage afdeling NOP	400	0.22	3.50	411	0.11	3.70	1644.2	0.44	14.80
Vaarten hoge afdeling ZOF	200	0.10	2.50	186	0.09	2.00	744.2	0.36	8.00
Vaarten lage afdeling ZOF	500	0.15	3.80	539	0.15	3.20	2156.2	0.60	12.80
Vaarten NOP	300	0.15	3.80	232	0.08	2.50	928.2	0.32	10.00
Vollenhover- en Kadoelermeer	200	0.09	1.30	68	0.04	1.60	272.2	0.16	6.40
Weerwater	200	0.10	0.90	178	0.07	0.50	712.2	0.28	2.00

Zeven van de 23 waterlichamen staan niet in de Immissietoets. Op de overige KRW-lichamen is wel een Immissietoets uitgevoerd. In Tabel 4.2 staan de resultaten van de Immissietoets. Hieruit blijkt dat voor alle KRW-waterlichamen er tenminste één of meer van de getoetste stoffen niet geloosd kan worden omdat anders de normen van het waterlichaam worden overschreden.

¹ Hier is de term MKN gebruik omdat die ook in de normen van het waterschap wordt gebruikt. De MKN kan ook gelezen worden als de GEP in KRW.

Tabel 4.2 Toetsing waterlichamen middels de Immissietoets

Waterlichamen	Toetsing
Bovenwater	Niet in immissietoets
Harderbroek	Niet in immissietoets
Lepelaarplassen	Niet in immissietoets
Noorderplassen	Voldoet niet
Oostvaardersplassen	Niet in immissietoets
Tochten ABC1	Voldoet niet
Tochten ABC2	Voldoet niet
Tochten DE	Voldoet niet
Tochten FGIK	Voldoet niet
Tochten H	Voldoet niet
Tochten hoge afdeling NOP	Niet in immissietoets
Tochten J	Voldoet niet
Tochten lage afdeling NOP	Voldoet niet
Vaarten hoge afdeling ZOF	Voldoet niet
Vaarten lage afdeling ZOF	Voldoet niet
Vaarten NOP	Voldoet niet
Vollenhover- en Kadoelermeer	Niet in immissietoets
Weerwater	Niet in immissietoets
Ijsselmeer	Voldoet niet
Ketelmeer, Vossemeer	Voldoet niet
Markermeer	Voldoet niet
Randmeren-Oost	Voldoet niet
Randmeren-Zuid	Voldoet niet
Zwarte Meer	Voldoet niet

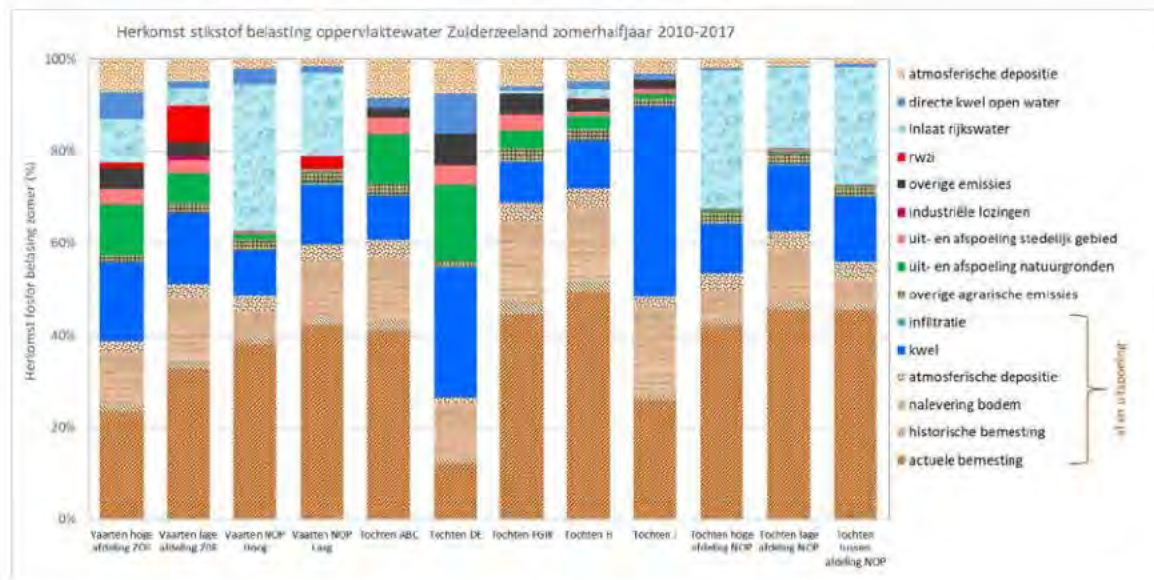
Vaak is de achtergrondconcentratie al dermate hoog dat de norm bijna, of zelfs helemaal, wordt overschreden. Hierdoor is bijna elke gram toegevoegde stof al te veel. Vaak voldoet slechts één van de drie stoffen niet. Echter geldt dat wanneer één stof niet voldoet, er op basis daarvan geen lozing mag plaatsvinden. De beoordeling gaat namelijk via een one-out-all-out-principe.

Grotere waterlichamen zullen meer buffercapaciteit hebben waardoor ze beter bestand zijn tegen lozingen. Voornamelijk de grote randmeren hebben veel volume waardoor ze beter bestand zullen zijn tegen lozingen. Echter, ook voor deze waterlichamen geldt dat op basis van chloride, stikstof of fosfaat geen ruimte is voor nieuwe lozingen.

Voor alle KRW-waterlichamen zijn gemiddelde concentraties berekend door het waterschap [1]. In dit onderzoek is ervoor gekozen om deze gemiddelde te nemen als representatieve data voor de Immissietoets. Het is echter ook mogelijk om de gegevens van het dichtstbijzijnde meetpunt te gebruiken. Waardes kunnen namelijk lokaal lager uitvallen. Deze waardes kunnen dan gunstiger zijn, waardoor een lozing volgens de Immissietoets wel is toegestaan. Het is echter ook mogelijk dat de waardes hoger uitvallen dan het gemiddelde. Dan zal een lozing niet zijn toegestaan volgens de Immissietoets. Als de waarden op een meetpunt in een waterlichaam lager zijn dan gemiddeld en er

wordt op dat punt geloosd, betekent dit, dat de concentraties over het gehele waterlichaam gemiddeld hoger zullen worden dan voor de lozing. Dit is vanuit de KRW doelstellingen niet gewenst. Lozing op dat punt is dan volgens de immissietoets toegestaan, maar vanuit de KRW systematiek niet.

De achtergrondconcentratie wordt bepaald door natuurlijke factoren, zoals nutriëntrijke kwel. Dit kan bijvoorbeeld in grondwater terechtkomen door een veen- of kleilaag. In Figuur 4.1 staat de herkomst van de stikstofbelasting in oppervlaktewater [2]. Grofweg 45% van de emissies komt vanuit de bodem (nalevering bodem, actuele en historische bemesting). Circa 20 % komt vanuit kwel, 20% via de Rijkswateren en de rest 15% van diverse bronnen. Het aandeel van industriële lozingen is hierin gering. Desondanks zijn nieuwe industriële lozingen met de huidige gemiddelde achtergrondconcentratie niet gewenst. Met andere woorden, door emissies uit de bodem, kwel en Rijkswateren is de achtergrondconcentratie al dermate hoog dat de norm bijna, of zelfs helemaal, wordt overschreden. Daarom blijft er weinig speling over voor industriële lozingen.



Figuur 4.1 Herkomst van de stikstofbelasting in oppervlaktewater

1. <https://zzl.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=7e598d58e26542d38bb57de7fb0893b8>
2. <https://waterinfo.rws.nl/#/kaart/Waterbeheer/>
<https://www.immissietoets.nl/#/information>

4.5 Effect op watertemperatuur

In het ontvangende oppervlaktewater mag de temperatuur niet hoger worden dan 25°C als gevolg van de koelwaterlozing. Welke consequenties heeft deze eis voor het kunnen lozen van koelwater, nu en in de toekomst?

4.5.1 Antwoord

Lozing van koelwater met een temperatuur van 32 °C en een debiet van 0,05 m³/s (= 180 m³/h) levert een warmtevracht van 2512 J/s. Als dit direct op oppervlaktewater wordt geloosd, blijft over een lengte van ca. 5 km de temperatuurstijging merkbaar in het oppervlaktewater.

Bij grote watergangen is de temperatuur door directe menging nabij het lozingspunt lager dan bij kleine watergangen.

Opgemerkt wordt dat de hier gegeven berekeningen indicatief zijn. Ze geven een beeld van de te verwachten effecten.

De temperaturen van het oppervlaktewater komen nu door hete zomers al enkele dagen per jaar boven de 25 °C. dat zal door klimaatverandering vaker gaan optreden. In die situaties mag geen koelwater op oppervlaktewater worden geloosd (zie paragraaf verdringingsreeks). Bedrijven met koelwatersystemen leggen daarom vaak een waterbuffer aan waarmee ze die hete periodes met eigen water kunnen overbruggen. In de toekomst zullen die buffers groter moeten worden of ze zullen moeten overstappen naar andere koeltechnieken.

Onderbouwing

De warmtevracht is de hoeveelheid thermische energie die per tijdseenheid [J/s] aan de watergang wordt toegevoegd. De maat hiervoor is in onderstaand kader gegeven.

De formule voor de warmtevracht = $L \times \Delta T \times W$

L = lozingsdebiet (m³/s)

ΔT = verschil temperatuur koelwater en temperatuur ontvangend oppervlaktewater in graden Celsius

W = warmtecapaciteit van het koelwater = 4190 kJ/m³ per graad temperatuurstijging

Het effect van de warmtevracht op het oppervlaktewatersysteem is hier met een indicatief voorbeeld gegeven. De berekeningswijze staat in appendix 1.

Er is uitgegaan van een permanente lozing van koelwater van 32 °C met een koelwaterlozingsdebiet van 0,05 m³/s (= 180 m³/h) op vier typen Flevolandse watergangen waarin het water met een snelheid van 0,005 m/s stroomt. De dimensies van de watergangen zijn:

Type watergang	breedte	waterdiepte	basisdebiet
	[m]	[m]	[m ³ /s]
Kleine tocht	10	1	0,05
Middelgroot tocht	15	1,5	0,0115
Grote tocht	20	2	0,2
Vaart	30	3	0,45

De warmtevracht is op alle type watergangen gelijk gehouden. Deze is 2512 J/s

Met de volgende waarden voor:

$W = 7 \text{ m/s}$ (windkracht 4)

$T_s = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (zomer situatie)

$T_d = 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (zomer situatie)

$T_{st,m} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (zomer situatie)

$T_{0m} = \text{afhankelijk van waterganggrootte en menging [}^{\circ}\text{C]}$

$\rho_{w} = 1000 \text{ [kg/m}^3\text{]}$

$C_w = 4186 \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)]}$

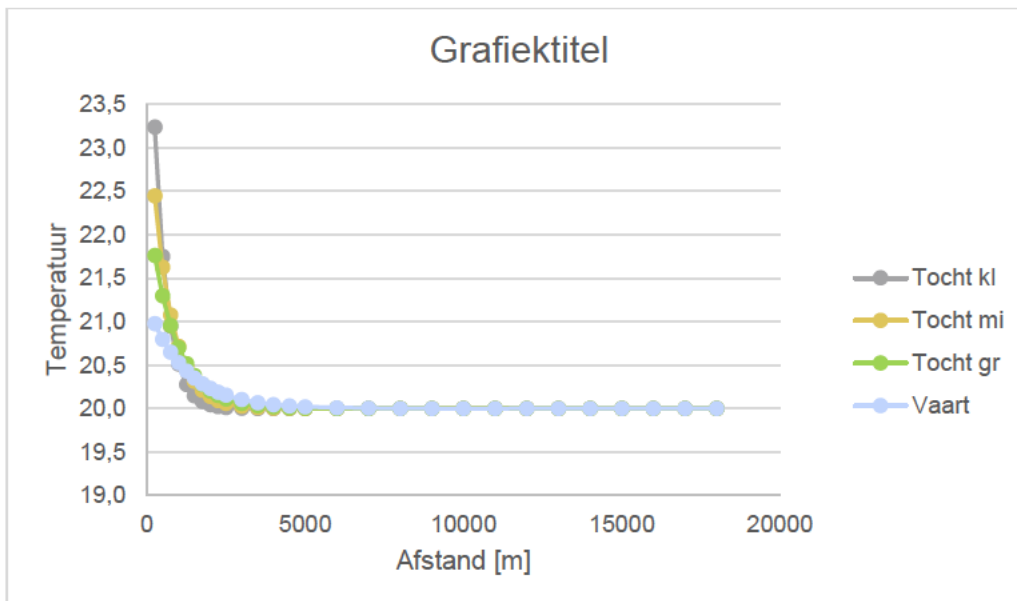
$K = 51,5 \text{ [W / (m}^2\cdot\text{C)]}$

$k = \text{afhankelijk van watergangdiepte [1/s]}$

De temperatuur T_{0m} bij het lozingspunt wordt bepaald door de menging van het debiet van de watergang en het debiet van de lozing. Verondersteld wordt dat direct volledige menging optreedt. De begintemperatuur T_{0m} is dan:

Type watergang	begintemperatuur	coëfficiënt k
	[$^{\circ}\text{C}$]	[1/s]
Kleine tocht	26	$12,3 \cdot 10^{-6}$
Middelgroot tocht	23,7	$8,2 \cdot 10^{-6}$
Grote tocht	22,4	$6,2 \cdot 10^{-6}$
Vaart	21,2	$4,1 \cdot 10^{-6}$

Met bovenstaande uitgangspunten is het temperatuurverloop in de watergangen berekend. In figuur 4.5 is het verloop over een afstand van 18 km weergegeven.



Figuur 4.5 *Temperatuurverloop in watergang na lozing koelwater*

Uit figuur 4.5 is het volgende af te lezen:

- In kleine watergangen is de begintemperatuur hoog, maar neemt wel snel af;
- De verhoogde temperatuur blijft tot ca. 5 km merkbaar;
- In diepe watergangen blijft de temperatuur over een grotere afstand hoog.

Als de temperatuur van het ontvangende water hoger is, blijft de vorm van de grafiek gelijk. Het warme koelwater hoeft dan minder af te koelen om tot dezelfde temperatuur te komen als het ontvangende water.

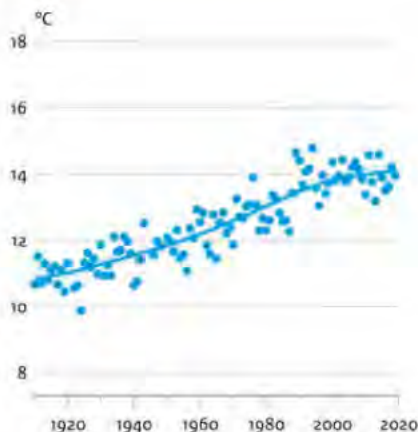
In bovenstaande benadering is uitgegaan van lozing op watergangen. Lozing op een meer geeft een ander beeld. Lozing op IJsselmeer of Markermeer of Randmeer zal een lokaal effect hebben op de watertemperatuur. De mate van effect is afhankelijk van de warmtevracht en de weersomstandigheden. Wind zal een snelle afvoer van warmte naar de lucht geven en golven zullen een snelle verticale menging in de waterkolom geven. Bij rustig weer kan een warme water bovenlaag ontstaan die zich cirkelvormig uitbreidt boven de koudere water onderlaag. Na enkele tientallen of honderden meters (afhankelijk warmtevracht) is deze laag nauwelijks nog waarneembaar.

Watertemperaturen

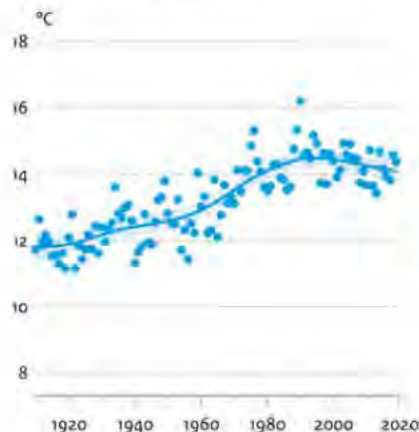
De gemiddelde watertemperatuur van de grote rivieren is met bijna drie graden toegenomen in de afgelopen honderd jaar. De lozing van koelwater en de stijging van de luchttemperatuur zijn de belangrijkste oorzaken voor de stijging van de watertemperatuur. Ook de temperatuur van kleinere wateren is toegenomen. Historische watertemperatuur reeksen van Flevoland zijn bij ons onbekend.

Gemiddelde watertemperatuur

Rijn bij Lobith



Maas bij Eijsden en Borgharen



- Jaargemiddelde
- Geschatte trend
- Onzekerheid trend

Bron: RWS; bewerking PBL

PBL/okta0
www.clo.nl/nl056605

Oorzaak stijging watertemperatuur

Het water in de grote rivieren wordt gebruikt als koelwater voor elektriciteitscentrales en industrie. De stijging van de watertemperatuur in de grote rivieren komt door de combinatie van lozingen van koelwater en de stijging van de luchttemperatuur. De luchttemperatuur is in deze periode in Nederland met 1,5 °C gestegen en vooral vanaf 1990 sterk toegenomen. De watertemperatuur in de rivieren is vanaf 1910 gestegen. Sinds 2000 is de watertemperatuur niet verder gestegen, waarschijnlijk door minder lozing van koelwater.

Doelstelling temperatuur in de Kaderrichtlijn Water (KRW)

De watertemperatuur is onderdeel van de fysisch-chemische beoordeling van de KRW. Voor de meeste wateren geldt een norm (goede ecologische toestand) voor de maximale dagtemperatuur van 25°C. Alleen voor het watertype 'langzaam stromende bovenlopen' geldt een maximale temperatuur van 18 °C, maar deze norm is bij verschillende waterlichamen verhoogd tot 20 of 25°C (goede ecologische potentie).

Verdere temperatuurstijging in de toekomst

Door klimaatverandering zal ook in de toekomst de watertemperatuur verder stijgen. Temperatuurstijging zal consequenties hebben voor de biodiversiteit. Ook het aantal dagen met een temperatuur van minder dan 5°C zal sterk dalen en in de verre toekomst nul zijn. Dat heeft weer consequenties voor warmteminnende soorten, waaronder veel exoten.

Informatie over menging bij lozingspunt:

<https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/emissiebeheer/afvalwater/koelwater/toetsing-mengzone/>

4.6 Hergebruik koelwater

Hoe en waar kan het koelwater weer opnieuw worden hergebruikt/ingezet voor andere doelen?

4.6.1 Antwoord

Voor hergebruik van koelwater is de temperatuur van het koelwater en de afstand tot de hergebruik locatie belangrijk. Technisch gezien is hergebruik goed mogelijk, maar praktische bezwaren houden het tegen.

Onderbouwing

De gemeenten hebben plannen gemaakt om de warmtetransitie in gang te zetten. Per kern of wijk geven ze aan hoe ze de gemeente aardgasvrij willen maken (zie voorbeeld Emmeloord in appendix 2). In diverse plannen zijn ook warmtenetten opgenomen. Deze lenen zich goed voor aansluiting op een warmte bron.

In het rapport "Rapportage kansenkaart Warmte uit Datacenters, 7 november 2018" zijn de restwarmtes van datacenters voor Nederland in beeld gebracht. Aangegeven wordt dat ca. de helft van de restwarmte (het gaat om 6,3 PJ voor geheel Nederland) geleverd kan worden aan de omgeving. In het rapport is uitgegaan van een gasprijs van € 0,50 tot € 1,00 / m³. (op dit moment, 8 maart 2022 is de gasprijs € 2,37 / m³.)

De nieuwste koeltechnieken bieden goede kansen voor het leveren van restwarmte met een hoge temperatuur. Tot nu toe richtten koeltechnieken zich juist op een lage temperatuur restwarmte. De restwarmte wordt / werd immers als ongewenste lozing gezien. Als er een stabiele afnemer van de restwarmte is kan dat veranderen. Omdat 's zomers geen (huishoudelijke) afnemers van warmte beschikbaar zijn, is opslag van warmte nodig. Dat kan door de aanleg te combineren met Warmte Koude Opslag in de bodem. 's Zomers wordt de restwarmte in de bodem opgeslagen en 's winters wordt het geleverd aan de afnemers.

Voor zowel bedrijven die warmte kunnen leveren als voor afnemers die warmte afnemen is leveringszekerheid van essentieel belang. Voor een goede businesscase is de temperatuur van het koelwater van belang (hoge temperatuur) en de afstand tussen lever en afname punt (korte afstand).

Op enkele locaties is Nederland is wel geprobeerd om restwarmte te gebruiken. Dat is gelukt bij North C in Aalsmeer en North C in Eindhoven (zie bron). Verder is het nog niet gelukt vanwege het ontbreken van een noodzaak, een niet sluitende businesscase, te ingewikkelde regelgeving, het niet kunnen garanderen van continuïteit in vraag en aanbod of het ontbreken van eigenaarschap, dan wel regie.

Bronnen:

<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/aardgasvrij/transitievisie-warmte-en-wijkuitvoeringsplan#>

<https://www.expertisecentrumwarmte.nl/default.aspx>

<https://www.northcdatacenters.com/over-northc-datacenters/duurzame-datacenters/>

5. Waterlozing in Flevoland

5.1 Welke wateren zijn geschikt voor lozing?

Welke wateren in de provincie Flevoland zijn geschikt voor lozing en in welke gebieden kan lozing tot (welke) problemen leiden?

5.1.1 Antwoord

Zie ook antwoorden bij de paragrafen 4.3 en 4.4. Nagenoeg alle wateren in Flevoland overschrijden de KRW norm of liggen daar zeer dicht tegenaan. Dat betekent dat elke lozing al tot normoverschrijding leidt.



Lozing is alleen mogelijk als schoner water wordt geloosd als dat er onttrokken wordt.

6. Sturing en instrumenten

6.1 Wettelijke eisen

Welke wettelijke eisen worden er gesteld aan het lozen van koelwater?

Antwoord

Voor het onttrekken en inbrengen van water in een Rijkswatersysteem en regionale wateren zijn eisen gesteld t.a.v. hoeveelheid en stroomsnelheid. Voor Rijkswateren is RWS bevoegd gezag en voor regionale wateren Waterschap Zuiderzeeland.

Voor het lozen van (koel)water zijn eisen gesteld ten aanzien van de kwaliteit van het te lozen water. Ook hier is voor Rijkswateren RWS bevoegd gezag en voor regionale wateren Waterschap Zuiderzeeland.

Voor het lozen van koelwater met een warmtevracht van 50.000 kilojoule of minder per seconde kan ook het Activiteitenbesluit van toepassing zijn. Deze is gebaseerd op de Wet milieubeheer, waarin “best beschikbare techniek” BBT als uitgangspunt geldt.

Onderbouwing

Waterwet

In veel productieprocessen wordt oppervlaktewater gebruikt voor koeling. Voor het onttrekken van water uit een oppervlaktewater of grondwater is een vergunning nodig op basis van de Waterwet. Aan koelwater worden vaak stoffen toegevoegd om de groei van algen te beletten, en om roestvorming te verminderen. Als dit water vervolgens wordt geloosd in een oppervlaktewater worden in de watervergunning eisen gesteld aan deze lozing om de kwaliteit van het oppervlaktewater te beschermen. Zo worden er eisen opgenomen hoe warm het te lozen water mag zijn ter bescherming van de planten en dieren die leven in het ontvangende oppervlaktewater.

Waterkwantiteit: (Koel)water onttrekken aan en lozen op het oppervlaktewater

Rijkswater

Artikel 6.16 van de Waterregeling bepaalt dat een watervergunning is vereist voor het onttrekken van meer dan 100 m³/uur water uit een rijkswater of het brengen van meer dan 5.000 m³/uur water in een rijkswater, als de instroomsnelheid groter is dan 0,3 m/s. Het onttrekken van de genoemde hoeveelheid met een lagere instroomsnelheid moet gemeld worden, maar is niet vergunningsplichtig.

Rijkswaterstaat is hier uiteraard het bevoegd gezag voor.

Voor het lozen van het koelwater op het oppervlaktewater is vervolgens een watervergunning nodig op grond van artikel 6.2 van de Waterwet, deze wordt vaak in combinatie met de onttrekking aangevraagd en dient voor Rijkswateren te worden aangevraagd bij Rijkswaterstaat.

Regionale wateren

Het waterschap is bevoegd gezag voor de regionale wateren. In de keur van het waterschap staan regels over het onttrekken van water uit en het brengen van water in regionale wateren. Bij waterschap Zuiderzeeland staat het volgende in de Keur:

Artikel 4.13 Watervergunning waterkwantiteit oppervlaktewaterlichamen

1. Het is verboden zonder watervergunning van het college water te lozen in of te onttrekken aan oppervlaktewaterlichamen, dan wel af te voeren naar of aan te voeren uit oppervlaktewaterlichamen, indien op de voorgenomen wijze:
 - a. meer dan 540 m³ water per uur kan worden geloosd in of afgevoerd naar dat oppervlaktewaterlichaam,
 - b. meer dan 250 m³ water per uur kan worden onttrokken aan of aangevoerd uit dat oppervlaktewaterlichaam.
2. Het is verboden zonder watervergunning van het college water te lozen in of af te voeren naar oppervlaktewaterlichamen die water aanvoeren uit oppervlaktewaterlichamen gelegen buiten het beheergebied van Waterschap Zuiderzeeland.
3. Het is verboden zonder watervergunning van het college water aan te voeren uit oppervlaktewaterlichamen die niet in beheer zijn van Waterschap Zuiderzeeland, met uitzondering van aanvoer van water als gevolg van spuien ter plaatse van schutsluizen.

Artikel 4.14 Meldplicht waterkwantiteit oppervlaktewaterlichamen

1. Degene die water loost in, onttrekt aan, afvoert naar of aanvoert uit oppervlaktewaterlichamen is verplicht dit aan het college te melden met opgave van de situering, de wijze, de hoeveelheid en de tijdsduur daarvan, indien:
 - a. meer dan 225 m³ water per uur kan worden geloosd in of afgevoerd naar dat oppervlaktewaterlichaam,
 - b. meer dan 125 m³ water per uur kan worden onttrokken aan of aangevoerd uit dat oppervlaktewaterlichaam.

2. Degene, die water loost in, onttrekt aan, afvoert naar of aanvoert uit gestuwde oppervlaktewaterlichamen, zoals aangegeven op kaart in bijlage 2 van de Keur, is verplicht dit aan het college te melden met opgave van de situering, de wijze, de hoeveelheid en tijdsduur daarvan, indien:
 - a. meer dan 225 m³ water per uur kan worden geloosd in of afgevoerd naar dat oppervlaktewaterlichaam,
 - b. meer dan 30 m³ water per uur kan worden onttrokken aan of aangevoerd uit dat oppervlaktewaterlichaam.
3. Degene die water onttrekt aan of aanvoert uit oppervlaktewaterlichamen die water aanvoeren uit oppervlaktewaterlichamen gelegen buiten het beheergebied van Waterschap Zuiderzeeland, zoals aangegeven op kaart in bijlage 6 van de Keur, is verplicht dit aan het college te melden met opgave van de situering, de wijze, de hoeveelheid en de tijdsduur daarvan, indien meer dan 30 m³ water per uur kan worden onttrokken aan of aangevoerd uit dat oppervlaktewaterlichaam.

Waterkwaliteit: Koelwater onttrekken aan en lozen op het oppervlaktewater

Waterwet / Wabo / Activiteitenbesluit

Onder de activiteit 'Lozen van koelwater' verstaat men meestal het lozen van koelwater uit doorstroomsystemen. Koelwater kan ook uit andere soorten systemen komen. Bedrijven gebruiken oppervlaktewater soms in grote hoeveelheden als koelwater. Na gebruik loost men het verwarmde water vervolgens weer in oppervlaktewater. Deze paragraaf is ook van toepassing op de activiteit natte koeltorens (activiteitenbesluit paragraaf 3.2.5).

Bij de beoordeling van warmtelozingen maakt men een afweging tussen de eigenschappen van de lozing en de effecten in het oppervlaktewater waarop men loost. Warmtelozingen kleiner dan 50 MW worden geregeld met het Activiteitenbesluit. Lozingen van koelwater met een grotere warmtevracht zijn vergunningsplichtig in het kader van de Waterwet.

Spui lozingen van koelwater uit gesloten koelsystemen vallen tevens buiten bovengenoemde paragraaf van het Activiteitenbesluit.

Volgens het activiteitenbesluit mag koelwater in oppervlaktewater geloosd worden als de warmtevracht niet meer bedraagt dan:

- 1 MW (1000 kJ/s) in aangewezen oppervlaktewateren (zie appendix 3)
- 0,01 MW (10 kJ/s) in de niet aangewezen wateren (kwetsbaar)

en er geen chemicaliën zijn toegevoegd.

Er is maatwerk mogelijk om koelwater met een hogere of lagere warmtevracht toe te staan. Koelwaterlozingen waaraan men in beperkte mate chemicaliën toegevoegd mag men alleen lozen met een maatwerkvoorschrift.

Als de warmtevracht van het koelwater groter is dan 50 MW (50.000 kJ/s) dan is een watervergunning nodig bij (directe) lozing op oppervlaktewater. Bij indirecte lozingen op het riool met een grotere warmtevracht dan 50 MW wordt de lozing opgenomen in de omgevingsvergunning milieu.

Zoals eerder genoemd is paragraaf 3.1.5. van toepassing op het lozen van koelwater met een warmtevracht kleiner dan 50MW. De werkingssfeer van deze paragraaf van het activiteitenbesluit gaat over koelwater met een bepaalde warmtevracht en eventuele toevoeging van chemicaliën. Of er met een doorstroominstallatie of op andere manier gekoeld wordt is niet uitgesloten. Bij gesloten koelwatersystemen is er vaak spuiwater wat ontstaat bij reiniging van deze systemen, dat water valt niet onder deze paragraaf.

Berekening warmtevracht conform het activiteitenbesluit

De warmtevracht moet men berekenen volgens artikel 3.6 lid 3 Ab. De systematiek gaat uit van de warmtevracht (product van debiet en temperatuurverschil) uitgedrukt in Megawatt (= MJ/s). De warmtecapaciteit van het koelwater stelt men hierbij gelijk aan 4.190 Kilojoule per kubieke meter per graad temperatuursverhoging.

Doel is dat het ontvangende oppervlaktewater niet wordt opgewarmd boven de 25 graden. De systematiek en de beoordelingscriteria voor het maatwerk voor de warmtevracht staan beschreven in het CIW-document:

Beoordelingssystematiek warmtelozingen. Dit document heeft men in de Mor (Ministeriële Regeling Omgevingsrecht) aangewezen als Beste Beschikbare technieken (BBT)-document. In het CIW-document zijn als toetsingscriteria uitgewerkt:

- de relatieve onttrekking van het koelwater
- de grootte van de mengzone bij het lozingspunt en
- de opwarming van het ontvangende watersysteem

Bij het gebruik van het CIW-rapport beoordeeld men de lozing in eerste instantie op basis van een quick scan. Deze quick scan is een op eenvoudige berekening waarmee de maximaal toegestane warmtevracht wordt berekend. Een bedrijf mag een nauwkeuriger maar meer complexe 3-D berekening laten uitvoeren als de quick scan aanleiding een overschrijding van de waterkwaliteitsdoelstellingen geeft. Artikel 3.6, lid 7 Ab, biedt ook de mogelijkheid om de warmtevracht op andere wijze aannemelijk te maken.

Bij de berekeningen gebruikt men ook de temperatuur van het ontvangende oppervlaktewater. Dat houdt in dat een bepaald temperatuurverschil acceptabel moet zijn. Soms moeten er maatregelen genomen worden omdat de warmtevracht per seizoen kan veranderen. Men moet dan bijvoorbeeld een tussen koeling of buffer toepassen.

Chemicaliën toevoegen conform het activiteitenbesluit

Er kan maatwerk worden verleend voor het toevoegen van chemicaliën aan het koelwater. Hierbij moet men eerst een afweging maken over de toelaatbaarheid van de chemicaliën in het ontvangende oppervlaktewater (zie ook hoofdstuk 4.4). Let daarbij ook op de relatie met artikel 1.3b van het activiteitenbesluit. Deze voorwaarden gelden ook voor het lozen via het hemelwaterriool.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Allereerst hebben warmtelozingen een negatief effect op de waterkwaliteit en ecologie. In de KRW is afgesproken dat de temperatuur van het oppervlaktewater maximaal 25 graden mag zijn. Oppervlaktewater met een te hoge temperatuur heeft een verminderd ecologisch potentieel, doordat het water minder zuurstof bevat. Dit kan zorgen voor algenbloei en botulisme.

Koeltechniek

Koeltechnieken vallen onder het Activiteitenbesluit. Het Activiteitenbesluit is gebaseerd op de Wet milieubeheer, waarin “best beschikbare techniek” (BBT) als uitgangspunt geldt. De BBT aanpak voorziet in een integrale aanpak waarbij het koelsysteem een integraal onderdeel van de totale installatie (het datacenter) is.

Bronnen

- Waterwet
- Waterregeling
- Keur Waterschap Zuiderzeeland
- <https://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/activiteitenbesluit/activiteit-en/afvalwater/koelwater/>
- Activiteitenbesluit: [wetten.nl - Regeling - Activiteitenbesluit milieubeheer - BWBR0022762 \(overheid.nl\)](https://wetten.nl/Regeling-Activiteitenbesluit%20milieubeheer-BWBR0022762-overheid.nl)
- <https://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzaamheid-energie/beste-beschikbare/activiteitenbesluit-0/>

6.2 Instrumenten

Welke instrumenten en sturingselementen kunnen vanuit de provincie Flevoland worden ingezet?

Antwoord

De provincie heeft geen directe instrumenten en/of sturingselementen om handhaven of te sturen.

Onderbouwing

Omgevingsverordening

De provincie heeft geen directe instrumenten en/of sturingselementen om handhaven of te sturen. Dit komt met name doordat de provincie niet rechtstreeks bevoegd gezag meer is via de Wet milieubeheer. Wel is de provincie bevoegd gezag in het kader van de Wet natuurbescherming, vergunningverlening en handhaving van de stikstofuitstoot zou nog een stuurmiddel kunnen zijn.

De provincie heeft ook nog de mogelijkheid om beleidsregels op te nemen in de Omgevingsverordening, hieronder zijn de mogelijkheden opgesomd:

- De provincie kan regels opnemen in de Omgevingsverordening: hierin kunnen de locaties worden gespecificeerd voor vestiging, door

bedrijventerreinen aan te wijzen binnen de verschillende gemeenten waar datacenters zich mogen ontwikkelen en de provincie kan dan een stedenbouwkundig plan en beeldkwaliteitsplan verplicht stellen. Buiten de aangewezen gebieden mogen zich dan geen nieuwe datacenters meer vestigen.

- Opstellen van vestigingsvoorwaarden: samen met de gemeenten waar datacenters zich mogen vestigen kan de provincie uniforme vestigingsvoorwaarden uitwerken, voor zowel ruimte als duurzaamheid.

Waterschap Zuiderzeeland en Rijkswaterstaat zijn bevoegd gezag voor de Wet milieubeheer. Via die bevoegdheid hebben ze invloed op inzet van de Best Beschikbare Techniek (BBT) voor koeltechnieken. Zoals aangeven zijn er verschillende typen koelsystemen die binnen de BBT vallen. Deze koelsystemen hebben verschillende effecten op het oppervlaktewater. Via die weg is sturing mogelijk.

Bronnen

Zie: [Datacenterstrategie Provincie Noord-Holland 2022-2024](#) als voorbeeld.

7. Concluderende vragen

7.1 Mogelijke waterbronnen

Welke (on)mogelijkheden zijn er van waterbronnen bij de mogelijke vestigingslocaties in Flevoland?

7.1.1 Antwoord

Op basis van de huidige (water) wet en regelgeving / uitvoering daarvan is het niet mogelijk om koeling (van datacenters) zodanig te reguleren dat geen gebruik wordt gemaakt van oppervlaktewater (of grondwater). Als aan de eisen ten aanzien van waterinname en waterlozing wordt voldaan, moet een vergunning worden verstrekt. De eisen betreffen waterbeschikbaarheid en effect op kwaliteit van het oppervlaktewater. Er zijn geen onmogelijkheden in inname of lozing die in technische zin onoplosbaar zijn. Door het toepassen van die technische mogelijkheden kan aan de vereisten worden voldaan.

Datacenters vragen, afhankelijk van hun grootte en type, bepaalde hoeveelheden koelwater. Kleinere watergangen zijn niet geschikt voor inname van koelwater (deze staan dan ook niet in de lijst in appendix 3).

Vanuit de waterlichaam benadering van de KRW kunnen er hoge eisen gesteld worden aan de kwaliteit van het geloosde water.

7.2 Mogelijkheden tot regulering

Is het mogelijk om het gebruik van een bepaalde waterbron (oppervlaktewater, drinkwater, grondwater, rwzi effluent) te stimuleren en/of te verplichten en/of te verbieden?

7.2.1 Antwoord

Drinkwaterbedrijven [1] zijn niet verplicht om drinkwater aan bedrijven te leveren voor commerciële doeleinden (waaronder koelwater). Het is niet mogelijk om, als aan de voorwaarden wordt voldaan, gebruik van grondwater of oppervlaktewater te verbieden.

In geval van schaarste kan dat wel worden gedaan door inzet van het instrument verdringsreeds. Dan kan inname van oppervlaktewater worden verboden.

De gestelde voorwaarden kunnen, mist redelijk en billijk, beleidsmatig worden aangescherpt door het bevoegd gezag (Waterschap Zuiderzeeland en Rijkswaterstaat). Gezien de matige toestand van de waterlichamen in Flevoland en de omliggende meren lijkt een aanscherping van beleid goed te motiveren, mits daarin ook de beïnvloeding vanuit andere sectoren wordt betrokken. Koelwaterlozingen (en industriële lozingen) vormen een beperkt deel van de totale negatieve beïnvloeding van het oppervlaktewater.

Gebruikmaken van grondwater of oppervlaktewater is een vrije keus van de afnemer zolang aan de voorwaarden wordt voldaan. Als het voor de afnemer aantrekkelijker is om oppervlaktewater te gebruiken dan grondwater dan zal hij daarvoor kiezen. Of dit gewenst en uitvoerbaar is met een stimuleringsregeling kan onderzocht worden.

Mogelijkheden tot regulering van waterinname en lozing zijn de omgevingsverordening (zie parallel uitgevoerde onderzoek naar ruimtelijke inpassing) en aanscherping van vergunningverlening in kader van de Wet milieubeheer (bevoegd gezag Waterschap Zuiderzeeland en Rijkswaterstaat) middels beleidsaanpassing.

7.3 Duurzame inzet koelwater

Hoe kan koelwater eventueel duurzaam ingezet worden en waar liggen meekoppelkansen, bijvoorbeeld ten aanzien van restwarmte?

7.3.1 Antwoord

De nieuwste koeltechnieken bieden goede kansen voor gebruik van restwarmte. Zeker in relatie tot de warmtetransitie via de Regionale Energiestrategie (RES) [2]. Deze RES en Transitievisie Warmte plannen zijn beschikbaar. De regie van de Transitievisie Warmte ligt bij de gemeenten.

Voor zowel bedrijven die warmte kunnen leveren als voor afnemers die warmte afnemen is leveringszekerheid van essentieel belang. Voor een goede businesscase is de temperatuur van het koelwater van belang (hoge temperatuur) en de afstand tussen lever en afname punt (korte afstand).

Op enkele locaties in Nederland wordt succesvol restwarmte gebruikt. Meestal lukt het benutten van restwarmte niet vanwege het ontbreken van persoonlijk leiderschap van belanghebbenden, een niet sluitende businesscase, te ingewikkelde regelgeving, het niet kunnen garanderen van continuïteit in vraag en aanbod, het ontbreken van eigenaarschap, dan wel regie.

Het volgende is een interpretatie van Sweco op de basis van de bevindingen tot nu toe. Nadere verificatie is nodig, voordat die weg wordt ingeslagen.

Feitelijk is het erg vreemd dat de hoofdgrondstof van een datacenter (energie) verloren gaat. En dat terwijl het hoofdgebruik van de grondstof koeling is en dat die technisch gezien voor nagenoeg 100% herbruikbaar is².

Het verloren gaan van grondstof (energie) ligt niet zozeer bij de afzonderlijke actoren (bedrijven, overheden, gebruikers), maar veeleer aan het ontbreken van een overkoepelend gezamenlijk belang en het ontbreken van het nemen van regie op de problematiek. Zolang de afzonderlijke actoren hun eigen afweging (kunnen) maken is het onwaarschijnlijk dat de markt automatisch naar een overkoepelend gezamenlijk belang zal bewegen.

Het nemen van een regiefunctie (met de nodige beleidsmatige en financiële middelen), kan voorkomen dat energie (warmte in dit geval) verloren gaat. Afstemmen met de in gang gezette warmtetransitie is uiteraard logisch.

Bron:

1 U vraagt water, wij leveren? Advies over de reikwijdte van de leveringsverplichting van drinkwaterbedrijven en de zorgplicht van de overheid voor het duurzaam veiligstellen van de drinkwatervoorziening in Nederland, Dr. Andrea M. Keessen, Onderzoek in opdracht van Drinkwaterbedrijf Vitens, 2017?

2 <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/aardgasvrij/transitievisie-warmte-en-wijkuitvoeringsplan#>

² Wet van behoud van energie (1^e wet) en de entropie van een systeem (2^e wet van de thermodynamica) bepalen de mate van eenvoud van hergebruik. Voor rendabel hergebruik is een hoge temperatuur van het koelwater gewenst. Dat is juist in tegenstelling tot de huidige wensen van de temperatuur van koelwater. Voor lozing op oppervlaktewater is juist een beperkt hogere temperatuur van het koelwater gewenst.

Appendix 1

De watertemperatuur in een stromende watergang met een permanente koelwaterlozing kan berekend worden met:

$$T_m = T_{st,m} + (T_{0m} - T_{st,m}) \exp(-kx/u),$$

T_m	= berekende gemiddelde dagelijkse watertemperatuur [°C]
$T_{st,m}$	= gemiddelde dagelijkse watertemperatuur zonder lozing [°C]
T_{0m}	= gemiddelde dagelijkse watertemperatuur bij lozingspunt [°C]
k	= $K / (\rho_{w} * C_w * d)$ [1/s]
K	= warmte uitwisseling coëfficiënt [W / (m ² *C)]
ρ_w	= dichtheid water [kg/m ³]
C_w	= specifieke warmte van water [J/(kg*K)]
d	= waterdiepte [m]
x	= afstand tot lozingspunt [m]
u	= stroomsnelheid [m/s]

Hierin moet de warmte uitwisseling coëfficiënt K nog bepaald worden. Deze is door Edinger (xx ref xx) als volgt geformuleerd:

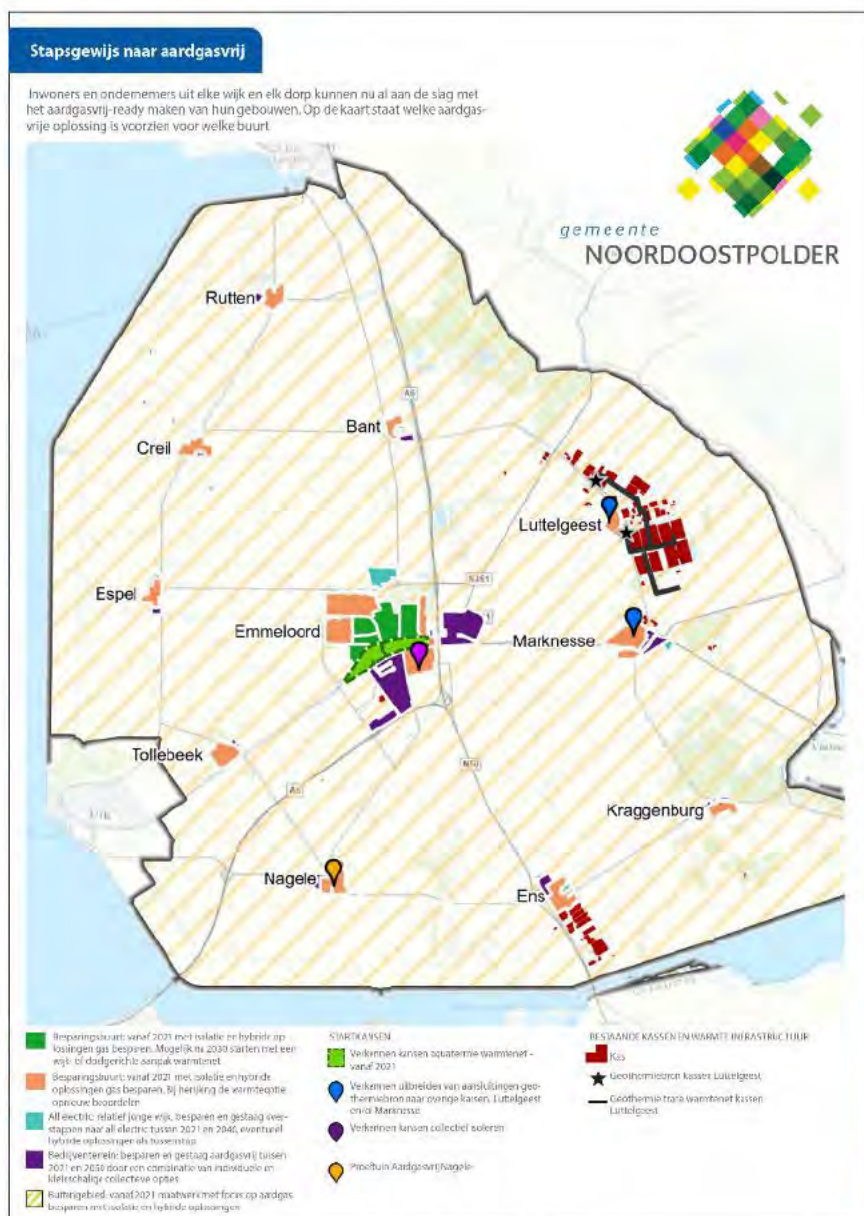
$$K_e = 4.48 + 0.05T_s + \beta f(W) + 0.47f(W)$$

$$\beta = 0.35 + 0.015T_m + 0.0012T_m^2 \text{ [mmHg/°C]}, T_m = \frac{T_s + T_d}{2}$$

$$f(W) = 9.2 + 0.46W^2 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{mmHg]}$$

W	= windsnelheid op hoogte van 7 m boven wateroppervlak [m/s]
T_s	= oppervlaktewatertemperatuur
T_d	= dauwpunt temperatuur

Appendix 2



Aan de slag? Contact **Energieket Noordoostpolder**
Telefoon: 0527-633931
www.energieketflevoland.nl/gemeente/noordoostpolder

Appendix 3

Lijst met grote oppervlaktewaterlichamen in Flevoland, die met het oog op het lozen geen bijzondere bescherming behoeven.

Waterschap Zuiderzeeland

Creilervaart
 Espelervaart
 Hoge Dwarsvaart
 Hoge Vaart
 Kampersluisvaart
 Kuindervaart
 Lage Dwarsvaart
 Lage Vaart
 Larservaart
 Leemvaart
 Lemstervaart
 Luttelgeestervaart
 Marknesservaart
 Nagelervaart
 Oostervaart
 Ruttensevaart
 Sluisvaart
 Swiftervaart
 Urkervaart
 Zuidervaart
 Zwolse Vaart

Appendix 4

Type koelsysteem	Koelprincipe	Verbruik ³	Rendement	Overige kenmerken	Waterkwaliteit suppletie	Toevoegingen	Afvalstoffen in afval/spuiwater
Klassieke koelsystemen							
Natte koeltoren	Directe Adiabatische koeling met open circulerend systeem. Luchtinductie met ventilatoren	Laag energieverbruik: COP 5-6 Hoog waterverbruik: ±75 m ³ /d ±4.000m ³ /jaar (Gruwez & Deboosere, 2008)	Hoog, weinig dakoppervlak nodig Eenvoudig energie terugwinnen	Grijs mogelijk, Legionella gevoelig, Waterbehandeling nodig Gevoelig voor vorst.	De (drink)waterkwaliteit voor koeltorensystemen is erg belangrijk. Wanneer minder zouten zijn opgelost in het water is minder waterbehandeling nodig en kan verder worden ingedikt.	Chemische waterbehandeling: biocides, dispergeer- en flocculatiemiddelen. De toevoegingen kunnen door filtratie en/of adsorptie verwijderd worden voor lozing van het water	Ontharding zorgt voor brijnlozing op het vuilwatersysteem vanwege regeneratie van de ionenwisselaars. De concentratie zouten in het spuiwater is sowieso een factor 2 hoger dan in het suppletiewater.
Hybride koeltorens	Indirecte adiabatische koeling met gesloten circulerend systeem. Luchtinductie met ventilatoren	Laag energieverbruik COP 4-5 Hoog waterverbruik ±35 m ³ /d ±2.000m ³ /jaar (Gruwez & Deboosere, 2008)	Gemiddeld, weinig dak oppervlak nodig Eenvoudig energie terugwinnen	Grijs water mogelijk, Legionella gevoelig, Waterbehandeling nodig Bij lage temperaturen geen water nodig Vorstbeveiliging nodig	Veel installaties werken met (deel) onthard water 2-3°dH Het is mogelijk om grijs water te gebruiken echter is dan meer waterbehandeling nodig.	Chemie vrije waterbehandeling is mogelijk bij drinkwater en bij behandeld oppervlakte- of grondwater van goede kwaliteit. Ozon en Cu/Ag zijn hier voorbeelden van.	Afhankelijk van de gekozen waterbehandelingsmethode kan het spuiwater van de koeltorens diverse stoffen bevatten. Chlorides, zouten enz. Bij waterbehandeling met ozon zijn geen vreemde stoffen meer aanwezig in het spuiwater Waterbehandeling met Cu/Ag zorgt voor zeer kleine hoeveelheden zware metalen, afhankelijk van de concentratie kan dit op oppervlakte of vuilwater worden geloosd.
Moderne koelsystemen							
Droge koeler waterverneveling	Uitwisseling met warmtewisselaar Waterverneveling nodig bij hogere temperaturen	Gemiddeld energieverbruik COP 3-4 Laag waterverbruik: ±35 m ³ /d ±590m ³ /jaar (Almeco, 2022)	Laag, groot dakoppervlak nodig Eenvoudig energie terugwinnen	Zuiver (osmose) water nodig Nevel alleen actief boven 25 C Zeer hoog rendement	Demiwater is nodig. (<3µS) Omdat het water volledig wordt verdampt kunnen hier geen zouten in opgelost zijn.	Er worden geen vreemde stoffen aan het water toegevoegd. Het water wordt gezuiverd door ontharding en membraanfiltratie	Spuiwater is niet van toepassing. Het afvalwater bestaat uit brijn door ingedikte zouten die ontstaan door ontharding en membraanfiltratie.
Droge koeler zonder waternevel	Uitwisseling met warmtewisselaar en ventilatoren	Hoog energieverbruik COP 1.5-2 Geen waterverbruik	Laag, groot dakoppervlak nodig. Energie terugwinnen eenvoudig	Mechanische Koelmachines nodig bij temperaturen >18 C	Geen water nodig	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Innovatieve koelsystemen							
Free cooling met warmtewielen	Zeer laag, alleen minimale nevel nodig wanneer buiten >25°C	Zeer laag energieverbruik COP 8-10 Waterverbruik: ±450m ³ /jaar	Laag, eigen opstellingsruimte en filterinstallatie voor buitenlucht nodig Energie terug winnen slecht mogelijk	Zuiver (osmose) water nodig, adiabatische koeling, groot ruimtebeslag,	Demiwater is nodig	Er worden geen vreemde stoffen aan het water toegevoegd. Het water wordt gezuiverd door ontharding en membraanfiltratie	Spuiwater is niet van toepassing. Het afvalwater bestaat uit brijn door ingedikte zouten die ontstaan door ontharding en membraanfiltratie
Warmte-koudeopslag	Uitwisseling met bronnen in de bodem. Energie opslaan voor winterperiode	Zeer laag energieverbruik. COP 10-30 Geen waterverbruik	Hoog, echter mogelijk afnemer van warmte noodzakelijk op balans te handhaven	De uit het datacenter onttrokken warmte kan direct of indirect ingezet worden bij een nabij gelegen afnemer zoals een kwekerij of kantoorgebouw	Er wordt geen water verbruikt. Deze techniek maakt gebruik van het in de bodem aanwezige water	Geen toevoegingen noodzakelijk	2x per jaar worden om en om warm en koude bronnen onderhouden. Om vervuiling door zand, grond of mineralen tegen te gaan wordt een gedeelte (=/- 50m ³ /jaar) van het bronwater gespuid in een tankwagen of gefilterd in een speciaal filtersysteem. Bij de laatste techniek gaat geen water verloren.

³ Uitgangspunt P_{koel}=1MW, 8760 bedrijfsuren, T_{nattebol} 21°C, indikingsfactor: 2

