



# Onderzoek waterverbruik door datacenters in de Provincie Noord-Holland



Versie : 1.0  
Datum : 2 september 2020  
Opgesteld door : GreenIT Amsterdam

Inleiding.....	3
Waterverbruik in datacenters .....	4
Water Usage Effectiveness.....	4
Energieverbruik IT-apparatuur .....	4
Waterverbruik en waterlozing.....	4
Waterverbruik.....	5
Waterlozing.....	5
Concentratiefactor .....	5
Chemicaliën verbruik.....	5
Het onderzoek.....	6
Verbruikshoeveelheden water .....	7
Verbruikshoeveelheden geloosd water.....	7
Water Usage Effectiveness.....	7
Concentratiefactor .....	8
Minimale, gemiddelde en maximale water verbruiken per maand.....	8
Water- en chemicaliën-efficiency.....	8
Wateronttrekking.....	9
Waterlozing.....	9
Het gebruik van chemicaliën .....	9
Conclusies .....	10
Aanbevelingen.....	11
Bijlage.....	13
Uptime Institute Global Data Center Survey 2020 Outcome.....	13

## Inleiding

Voor onze digitale wereld is er steeds meer behoefte aan datacenters waar al onze data opgeslagen en verwerkt wordt. Deze datacenters verbruiken veel energie, niet alleen voor de IT-apparatuur maar ook voor de koel- en elektrische systemen ten behoeven van deze IT-apparatuur.

In datacenters wordt water gebruikt voor koeling, distributie van warmte/ koude en voor bevochtiging. Dit rapport gaat vooral in op het verbruiken van water voor de koeling. Door gebruik te maken van water kan efficiënt gekoeld worden. Dit is dan ook de reden dat er steeds meer water in de datacenters verbruikt wordt.

De Provincie Noord-Holland heeft behoefte aan het verkrijgen van inzicht in het verbruik van de lozing van water en het verbruik van chemicaliën bij datacenters.

Daarom heeft de Provincie Noord-Holland Green IT Amsterdam gevraagd een onderzoek hiernaar uit te voeren.

In de afgelopen periode hebben verschillende datacenters een brief van de Provincie Noord-Holland ontvangen met daarin het verzoek mee te werken aan dit onderzoek.

In deze rapportage is alle informatie beknopt weergegeven. Mede gezien de gevoeligheid van de aangedragen informatie is de data van de verschillende datacenters geanonimiseerd weergegeven.

Op basis van de analyse en rapportage doen wij tevens enkele aanbevelingen aan de provincie Noord-Holland.

## Waterverbruik in datacenters

### Water Usage Effectiveness

Doel van het onderzoek is inzicht te verkrijgen in het waterverbruik en de waterlozing door datacenters. Ieder datacenter is verschillend in grootte en verbruik van elektriciteit voor de IT-apparatuur. Het is daarom van belang om vast te stellen hoeveel water er verbruikt wordt per eenheid elektriciteit voor de IT-apparatuur.

In 2011 heeft “The Green Grid” de Water Usage Effectiveness<sup>1</sup> ontwikkeld waarmee gemeten kan worden hoeveel water er gebruikt wordt voor de IT apparatuur:

$$WUE = \frac{\text{Hoeveelheid benodigde water (liters)}}{\text{Hoeveelheid energiev oor de IT appartuur (kWh)}}$$

Binnen de datacenterindustrie is dit de berekening voor het vaststellen van de water-efficiency.

In dit onderzoek zijn dan ook niet alleen de verbruikseenheden ‘water’ en ‘chemicaliën’ vastgesteld, maar ook de verbruikte elektriciteit door de IT-apparatuur.

### Energieverbruik IT-apparatuur

Datacenters verbruiken veel elektriciteit, niet alleen voor de IT-apparatuur, maar ook voor bijvoorbeeld de koelinstallaties en de elektrische systemen zoals de noodstroomvoorziening en verlichting ten behoeve van de IT-apparatuur. De hoeveelheid elektriciteit in dit onderzoek betreft alleen de totalen voor de IT-apparatuur. De overige benodigde elektriciteit die nodig is voor het datacenter wordt niet meegenomen in de WUE berekening en daarom ook niet in dit onderzoek.

### Waterverbruik en waterlozing

Datacenters zijn op te delen in meerdere verschillende categorieën, namelijk:

1. Koelinstallaties met een distributiesysteem op basis van water
2. Koelinstallaties met een distributiesysteem op basis van een koudemiddel

De koelinstallaties met een distributiesysteem op basis van water kan vervolgens opgedeeld worden in twee andere categorieën.

1. Koelopwekking met behulp van een compressor
2. Koelopwekking met behulp van water

Het onderzoek richt zich op datacenters die gebruik maken van koelopwekking met behulp van water. Bij deze installaties bestaat een continue vraag naar water. Dit zijn dan ook de datacenters die veel water en ook veel chemicaliën verbruiken.

---

<sup>1</sup> <https://www.thegreengrid.org/en/resources/library-and-tools/238-Water-Usage-Effectiveness-%28WUE%29%3A-A-Green-Grid-Data-Center-Sustainability-Metric->

## WATERVERBRUIK

Er zijn verschillende technieken voor koelopwekking met behulp van water. Enkele voorbeelden hiervan zijn open en gesloten koeltorens, hybride koeltorens en adiabatische koelers. Deze installaties hebben continu water nodig om de warmte uit het datacenter 'weg te kunnen koelen'.

Het water is nodig voor twee verschillende doeleinden, namelijk:

- het koelen van het water
- en het doorspoelen/reinigen van de koelinstallatie

De voor het koelproces benodigde hoeveelheid water is afhankelijk van verschillende variabelen: de benodigde koelcapaciteit, het ontwerp van de koelopwekking en de klimaatomstandigheden.

De benodigde hoeveelheid water voor het doorspoelen/reinigen van de installatie is afhankelijk van de waterbehandelingsinstallatie. Hiervoor zijn verschillende technieken beschikbaar.

## WATERLOZING

Ten behoeve van de gevraagde koelcapaciteit en het gevaar op legionella is het van groot belang dat de waterbehandelingsinstallatie goed functioneert. Wanneer dit niet het geval is, zal het systeem na verloop van tijd minder koelcapaciteit leveren en ontstaat er kans op legionella.

Er zijn verschillende waterbehandelingstechnieken beschikbaar om het koelsysteem te reinigen. De verschillen hierin worden niet behandeld in dit onderzoek.

Bij elk koelsysteem en bij iedere waterbehandeling installatie wordt vervuild water geloosd. De hoeveelheden geloosd water zijn wel onderdeel van dit onderzoek.

## CONCENTRATIEFACTOR

De concentratiefactor betreft de relatie tussen de hoeveelheid verbruikt water door het koelsysteem en de hoeveelheid te lozen water. De concentratiefactor geeft dan ook de efficiency van de waterbehandelingsinstallatie weer. Een efficiënte waterbehandelingsinstallatie heeft dan ook een hoge concentratiefactor: er wordt in dat geval relatief weinig water geloosd ten opzichte van de totale hoeveelheid verbruikt water. Er wordt dan ook relatief veel water verdampt, oftewel gebruikt voor het koelproces zelf.

## CHEMICALIËN VERBRUIK

Afhankelijk van de gekozen waterbehandelingsinstallatie is toevoeging van chemicaliën wel of niet van toepassing. Doel van het toevoegen van deze chemicaliën is het doden van de bacteriën in het water en het voorkomen van kalkafzetting. Wanneer kalk zich afzet, zal de koelcapaciteit verminderen en wordt legionella gevormd.

## Het onderzoek

De deelnemende datacenters hebben de gevraagde data in verschillende formaten aangeleverd.

Voor het onderzoek is de data naar een gemiddeld jaarverbruik verrekend met daarbij de volgende eenheden:

- Waterverbruik per jaar in liters
- Waterlozing per jaar in liters
- Elektriciteitsverbruik van de IT-apparatuur per jaar in kWh

Voor dit onderzoek is contact opgenomen met meerdere datacenters. Eén datacenter verbruikt niet continue water, er is alleen water in het distributie systeem aanwezig. Dit datacenter verbruikt dan ook meer elektriciteit voor de koelinstallatie dan datacenters die water verbruiken voor de koelinstallatie. Vier deelnemende datacenters hebben data aangeleverd. Helaas heeft één van de datacenterorganisaties er vanaf gezien om data aan te leveren. De reden waarom dit datacenter geen data heeft willen of kunnen aanleveren is niet 100% duidelijk. Het kan zijn dat men bezorgd is dat de gevraagde data concurrentiegevoelig zijn. Er kunnen ook - zeg maar - branchepolitiek argumenten spelen.

In de onderstaande grafieken wordt de door de deelnemende datacenters data weergegeven. Een aantal van deze datacenters heeft voldaan aan de vraag om alle benodigde informatie aan te leveren, een aantal heeft een gedeelte van de vragen beantwoord. Dit is dan ook de reden dat enkele grafieken voorzien zijn van bijvoorbeeld twee deelnemers.

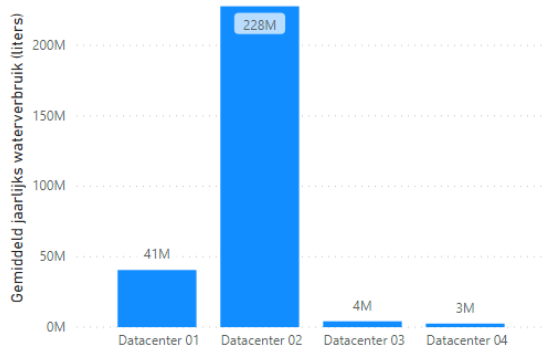
Eén van de punten in de onderzoeksvraag betrof de verhouding van het waterverbruik tot de energie voor de koeling van het datacenters. Deze vraag is onbeantwoord gebleven. Zeer waarschijnlijk heeft dit te maken met het feit dat de deelnemers geen inzicht willen geven in de benodigde energie voor de koeling. Uiteindelijk is deze te herleiden uit de PUE<sup>2</sup> (Power Usage Effectiveness), maar dit zou mogelijk kunnen resulteren in een minder gunstig PUE dan door de deelnemer wordt gepubliceerd.

---

<sup>2</sup> <https://www.thegreengrid.org/en/resources/library-and-tools/20-PUE%3A-A-Comprehensive-Examination-of-the-Metric>

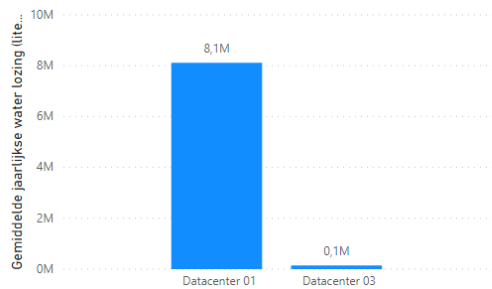
## Verbruikshoeveelheden water

Onderstaande tabel geeft de hoeveelheden water weer die door de datacenters verbruikt zijn.



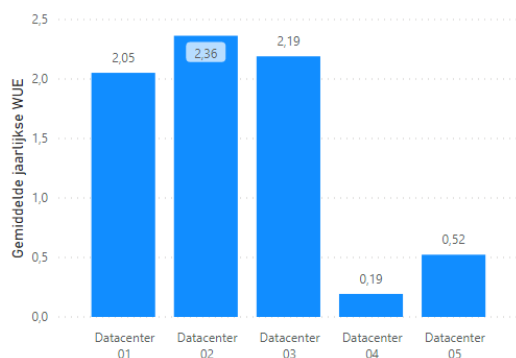
## Verbruikshoeveelheden geloosd water

Onderstaande tabel geeft de hoeveelheden water weer die door de datacenters geloosd zijn.



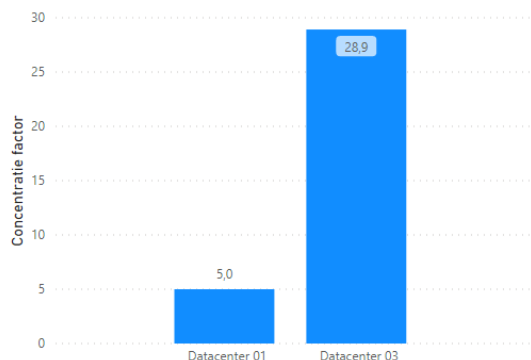
## Water Usage Effectiveness

Onderstaande tabel geeft de Water Usage Effectiveness aan van de datacenters.



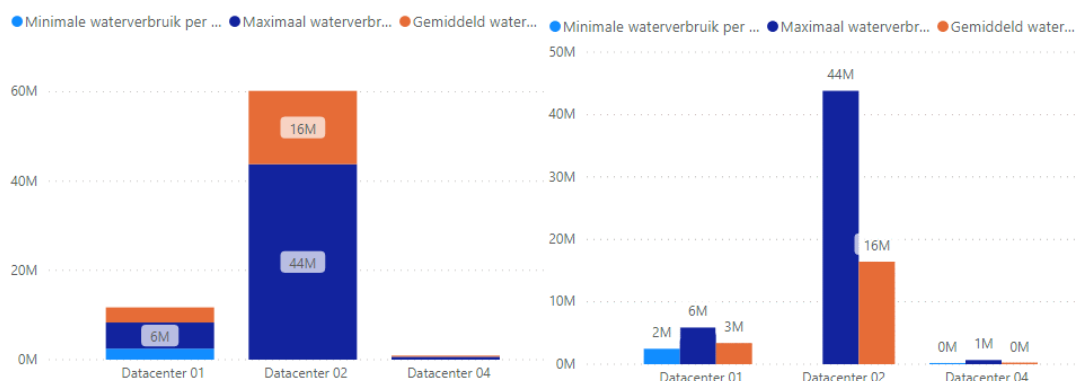
## Concentratiefactor

Onderstaande tabel geeft de concentratiefactor aan die van toepassing is bij twee datacenters.



## Minimale, gemiddelde en maximale water verbruiken per maand

Onderstaande tabellen geven het de minimale, gemiddelde en maximale water verbruiken weer.



ID	Minimale waterverbruik per maand (liters)	Gemiddeld waterverbruik per maand (liters)	Maximaal waterverbruik per maand (liters)
Datacenter 01	2.463.000	3.381.182	5.866.000
Datacenter 02	16.425.000	16.425.000	43.800.000
Datacenter 04	1.000	252.500	656.000

## Water- en chemicaliën-efficiency

In onderstaande tabel zijn de Water Usage Effectiveness, de concentratiefactoren en de type koelsystemen van de verschillende datacenters weergegeven.

De WUE geeft de efficiency van het koelinstallatie weer. De concentratie factor geeft de efficiency van de waterbehandeling installatie van de koelinstallatie weer.



ID	Gemiddelde jaarlijkse WUE	Concentratie factor	Type koelsysteem
Datacenter 01	2,05	5,00	Open koeltorens
Datacenter 02	2,36		Hybride koeltorens & adiabatisch koelsysteem
Datacenter 03	2,19	28,92	Open koeltorens
Datacenter 04	0,19		Adiabatisch koelsysteem
Datacenter 05	0,52		Adiabatisch koelsysteem

## Wateronttrekking

### Soort drinkwater

Alle datacenters hebben opgegeven dat er drinkwater gebruikt wordt voor de koelinstallatie van het datacenter.

### Belemmeringen voor ander soort koelproceswater

Tijdens het onderzoek is de datacenters gevraagd of er overwogen is om ander water dan drinkwater te gebruiken voor de koelinstallatie. De meeste datacenters hebben onderzocht wat de mogelijkheden hiervoor waren, maar hebben geconstateerd dat uiteindelijk het gebruik van drinkwater de meest voor hand liggende oplossing was. Een teveel aan ijzer, het toepassen van grote hoeveelheden zandfilters en de benodigde energie om het water hierdoor heen te pompen waren redenen om te kiezen voor drinkwater.

## Waterlozing

### Voldoende lozingsmogelijkheden

Geen deelnemer heeft tot op heden problemen gehad met onvoldoende mogelijkheden om water te kunnen lozen.

### Temperatuur van het lozingswater

Uit het onderzoek is gebleken dat het niet precies duidelijk is wat de temperatuur van het geloosde water is. De temperatuur zit in de zomerperiode naar verwachting onder de 20 °C en gedurende de winter periode zal deze rond de 5 – 10 °C (kunnen) zijn.

## Het gebruik van chemicaliën

Tijdens het onderzoek is gebleken dat er onvoldoende bewustwording en registratie is van het chemicaliënverbruik. De deelnemers weten wel wat voor soort chemicaliën er toegepast worden, maar kunnen niet de exacte hoeveelheden aangeven. Basisinzicht in de aangeleverde hoeveelheden op jaarbasis is ook niet eenvoudig te verkrijgen.

## Conclusies

1. Er is binnen datacenters nog onvoldoende kennis van en aandacht voor hun waterhuishouding. Dat valt af te leiden uit het feit dat men vaak onvoldoende cijfers paraat heeft en ook geen beleid rondom water heeft ontwikkeld.
2. Er is geen of in ieder geval onvoldoende bewustzijn dat het thema 'water & datacenters' belangrijk is.
3. Men meet slechts in een enkel geval op gestructureerde wijze welke hoeveelheden water, soorten water, en soorten en hoeveelheden chemicaliën men gebruikt.
4. Men gebruikt in de regel drinkwater. Als er al onderzocht is of er alternatieven beschikbaar zijn, dan heeft men deze afweging uitsluitend op interne argumenten (kosten, filtratie nodig enz) beoordeeld.
5. Er lijken ook - zeg maar - branche-politieke punten een rol te spelen. Sommige datacenters ervaren de vragen over watergebruik als 'vervelend' en als 'concurrentiegevoelig'. Dat een cruciale groep bedrijven als datacenters aandacht van de overheid krijgen, lijkt men vooralsnog vooral als 'lastig' te ervaren.
6. De ondervraagde bedrijven lijken zich onvoldoende te realiseren dat op termijn drinkwaterbedrijven en overheden in tijden van droogte of juist grote wateroverschotten wellicht zullen moeten ingrijpen. Dat het daarom voor de datacenter-sector belangrijk is dat drinkwaterbedrijven en overheden zich een goed begrip kunnen vormen van het belang van water voor datacenters lijkt men zich nog onvoldoende te realiseren.
7. De situatie rond water (zeg maar: WUE) heeft wel iets weg van de begindagen van de PUE en de start van de discussie rond het gebruik door datacenters van elektrische energie. Destijds vond men de aandacht voor het thema 'elektrische energie' lastig en vervelend. Pas later is men ook de maatschappelijke kant daarvan gaan inzien, evenals - parallel daaraan - de commerciële kansen die PUE en energiebesparing voor hun bedrijfsvoering bieden.
8. Er lijkt in de datacenter-sector veel onduidelijkheid te bestaan of er een wettelijk kader rondom het watergebruik van datacenters bestaat. En zo ja, om welk wettelijk kader het dan precies zou gaan.

## Aanbevelingen

### 1. Creëer meer bewustwording bij datacenters

Over het algemeen kan gesteld worden dat er binnen de onderzochte datacenters weinig of geen bewustwording en kennis is van waterverbruik, waterlozing en chemicaliënverbruik. Daarom adviseert Green IT Amsterdam aan de Provincie Noord-Holland om te onderzoeken welke instrumenten gebruikt kunnen worden om deze bewustwording te vergroten, zodat datacenters het waterverbruik, het verbruik (soort en hoeveelheid) van chemicaliën en de kwaliteit van de lozingen beter meten, registreren en vervolgens ook rapporteren.

### 2. Vergroot de kennis rond water binnen de datacenter-sector

Niet alleen bij de onderzochte datacenters zelf zien we onvoldoende kennis over hun waterverbruik. Ook de toeleverende industrie (productleveranciers, evenals ontwerpers, bouwers en beheerders van datacenters) lijkt zich nauwelijks met dit thema bezig te houden. Hierin kan verbetering worden gebracht door actief kennis op het gebied van water & datacenters te verzamelen en te distribueren. Bijvoorbeeld via vakmedia, maar ook via een te ontwikkelen community.

### 3. Bouw een community op voor meer en betere samenwerking met de datacenter-sector

Tijdens het onderzoek was duidelijk te merken dat er weerstand bestaat binnen de datacenter-sector als het gaat om het rapporteren van operationele data zoals waterverbruik. Dat was vooraf ook zo ingeschat. Ook datacenters hebben echter belang bij een beter inzicht in het waterverbruik. Beter inzicht kan immers - bijvoorbeeld - leiden tot besparingen, zowel in hoeveelheden water als in kosten. Bovendien kunnen datacenters die een besparing weten te realiseren een bijdrage leveren richting overheid en drinkwaterbedrijven bij het vinden van een betere balans tussen vraag naar en aanbod van water. Bewustwording en het meten van zowel waterverbruik, waterlozing als het verbruik van chemicaliën is een eerste stap in dit proces.

Om deze samenwerking op gang te brengen, adviseert Green IT Amsterdam om een community van datacentereigenaren, toeleveranciers en overheid op het gebied van water op te zetten. Deze community kan op basis van onderlinge samenwerking en in vertrouwen kennis met elkaar opbouwen en delen, best practices opstellen en daarmee een beter inzicht in het waterverbruik door datacenters in de provincie Noord-Holland tot stand brengen, met alle kansen van dien om tot besparingen te komen.

De voor dit onderzoek benaderde datacenters zouden samen met Green IT Amsterdam als onderzoeker als startpunt voor deze community kunnen dienen.

#### 4. Benadruk relatie tussen elektriciteitsverbruik en waterverbruik

De datacenters worden al enkele jaren - terecht of niet - neergezet als 'energieslurpers'. Ook zien we dat er in het kader van de energietransitie de laatste jaren erg veel aandacht is geweest voor besparingen op het elektriciteitsverbruik van datacenters. Daarin worden belangrijke stappen gezet. Dat er nu meer aandacht voor het waterverbruik van datacenters komt, is weliswaar logisch gezien de maatschappelijke en klimatologische ontwikkelingen, maar lijkt door de deelnemers aan dit onderzoek als lastig te worden ervaren. Men lijkt bang voor 'nog meer regeltjes' en 'nog meer negatieve berichten in de media'.

Door het toepassen van water voor koeling van IT-apparatuur in datacenters kan echter ook veel elektriciteit bespaard worden. Datacenters en de overheid lijken zich dit nog onvoldoende te realiseren. Er is weliswaar een voorzichtige trend te zien om bij nieuwe en grote datacenters op water gebaseerde koelingstechnieken te kiezen, maar op water gebaseerde koelsystemen zijn (nog) zeker niet breed geaccepteerd.

In dit onderzoek zijn slechts enkele deelnemers betrokken. Er is echter een groot aantal datacenters in de provincie Noord-Holland die weliswaar grote(re) hoeveelheden elektriciteit verbruiken, maar waarvan niet duidelijk is welke soort koelinstallaties zij toepassen. Ook Green IT Amsterdam heeft als kennisplatform nog onvoldoende inzicht in de verdeling hiervan.

Daarom twee aanbevelingen:

- Green IT Amsterdam zou - bijvoorbeeld samen met de omgevingsdienst - inzicht kunnen ontwikkelen in het gebruik van typen koelinstallaties in de provincie Noord-Holland zodat er een goed beeld gevormd kan worden naar het totale waterverbruik van datacenters.
- Als provincie is het belangrijk om te benadrukken welk doel de aandacht voor water bij datacenters dient en dat het toepassen van 'waterkoeling' van IT-apparatuur eventueel ook een belangrijke bijdrage kan leveren aan de besparingen die datacenters proberen te realiseren ten aanzien van hun elektriciteitsverbruik.

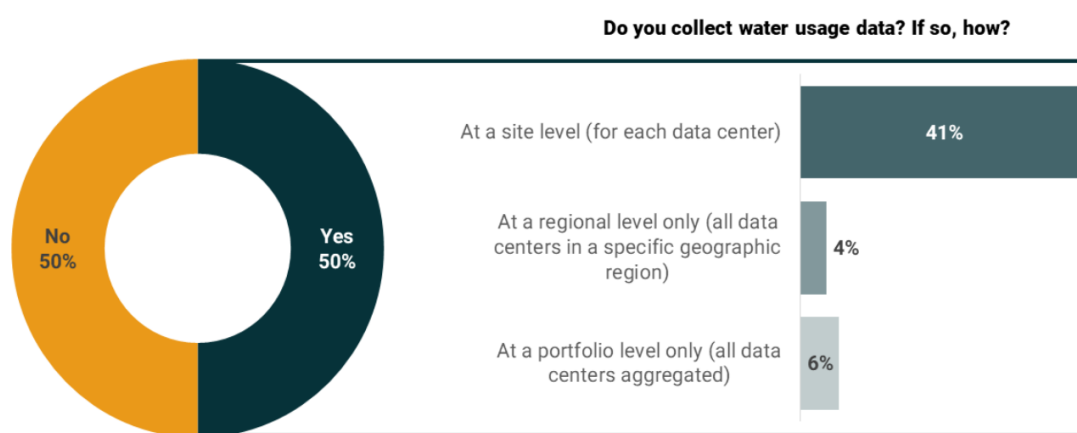
#### 5. Initieer onderzoek naar wettelijk kader

De onderzochte datacenters blijken weinig tot geen kennis te hebben over de vraag in hoeverre hun waterverbruik binnen een wettelijk kader gereguleerd is. Dit speelt uiteraard ook een rol bij het maken van afspraken over het meten, registreren en rapporteren van hun water/chemicaliënverbruik. Het is het overwegen waard om een inventarisatie van het wettelijk kader voor datacenters en waterverbruik te initiëren en hierover regelmatig te communiceren met de datacenter-sector.

## Bijlage

### Uptime Institute Global Data Center Survey 2020 Outcome

Onlangs heeft het Uptime Institute het jaarlijkse Uptime Institute Global Data Center Survey 2020 Outcome<sup>3</sup> gepubliceerd. Het Uptime Institute kan gezien worden als de wereldwijde autoriteit op het gebied van beschikbaarheid in datacenters. Volgens deze enquête registreert slechts 50% van de datacenters data over water. Uit deze enquête is niet af te leiden of er naast het totale waterverbruik ook geloosd water geregistreerd wordt, waarschijnlijk zal dit in een veel mindere mate zijn.



**Does your organization collect water usage data for your IT/data center operations? Choose one.\***

*\*All figures rounded*

Source: Uptime Institute Global Survey of IT and Data Center Managers 2020, n=431

UptimeInstitute | INTELLIGENCE

<sup>3</sup> <https://uptimeinstitute.com/2020-data-center-industry-survey-results>