

Actieplan: verduurzaming van IT & Data - Erfgoed Leiden

Van ambitie naar concrete actie!

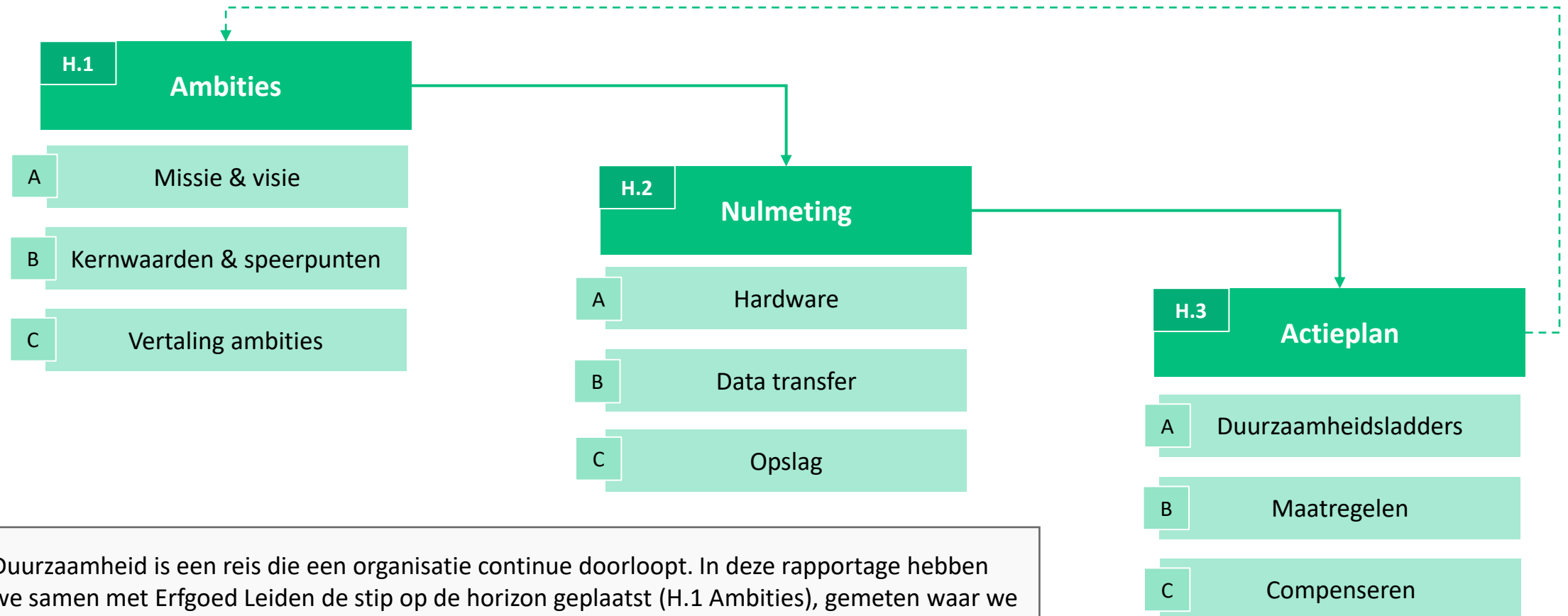


Leiden
12 mei 2025



Actieplan: verduurzaming van IT & Data opslag

De duurzaamheidsreis van Erfgoed Leiden



Duurzaamheid is een reis die een organisatie continue doorloopt. In deze rapportage hebben we samen met Erfgoed Leiden de stip op de horizon geplaatst (H.1 Ambities), gemeten waar we nu staan (H2. Nulmeting) en uitgestippeld hoe we bij ons einddoel willen komen (H3. Actieplan).

1. Ambities Erfgoed Leiden

Duurzame IT



Digitale duurzaamheid bij Erfgoed Leiden

In dit traject voor Erfgoed Leiden

Het digitale IT landschap bij Erfgoed Leiden

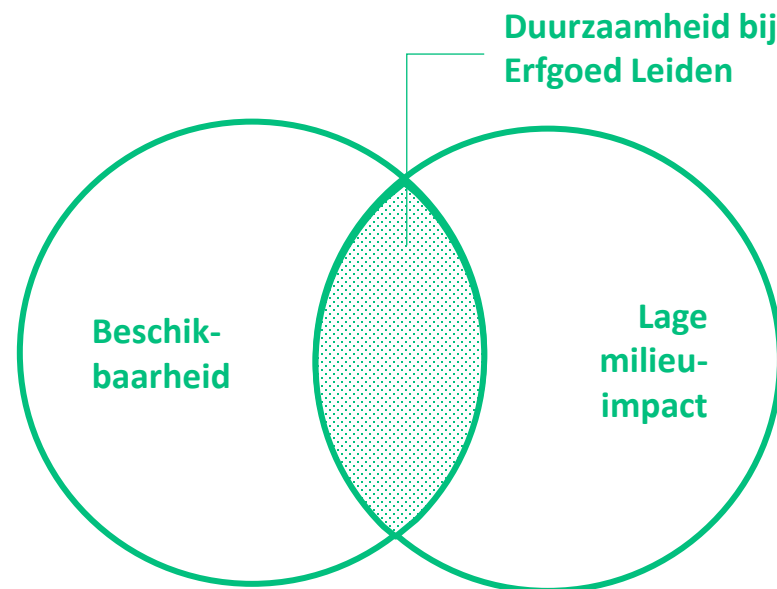
Erfgoed Leiden en Omstreken (hierna Erfgoed Leiden) is zich bewust dat IT & data een grote (vaak niet zichtbare) impact heeft op het milieu. Digitaal staat Erfgoed Leiden op het punt een grote sprong voorwaarts te maken. De afgelopen periode is hard gewerkt achter de schermen aan onderdelen van een nieuwe digitale infrastructuur. Door deze stappen neemt de impact van IT snel toe en Erfgoed Leiden wil hier graag een voorbeeldfunctie in vervullen.

In de opgave van het beperken van de impact van IT & data, is onder andere de groeiende opslag behoefte van de tien regiogemeenten van belang. Erfgoed Leiden is namelijk onderdeel van de gemeente Leiden en actief in en voor elf gemeenten in het gebied dat aangeduid wordt als Historisch Rijnland.

De informatiehuishouding van de overheid is inmiddels grotendeels digitaal. Erfgoed Leiden heeft voor het beheer van digitale archieven een beheervoorziening (e-depot) ingericht en stelt die beschikbaar aan de aangesloten overheden.

Duurzaamheid bij Erfgoed Leiden

Een belangrijke kernwaarde van Erfgoed Leiden is: **duurzaam**. Erfgoed Leiden staat voor de uitdagende opgave om de groeiende digitale opslag op een duurzame wijze vorm te geven. Duurzaam betekent hierin zowel beschikbaar maken voor de generaties na ons als op een manier dat er zo min mogelijk milieu impact mee gemoeid is.



Missie, visie en concrete ambities op IT

Ecologische voetafdruk verkleinen is openomen als kernwaarde

Mensen fascineren met het verleden, door verantwoord om te gaan met de toekomst.

De missie van Erfgoed Leiden

Erfgoed Leiden en Omstreken is dé plek van en voor mensen met hart voor het verleden. Het erfgoed van Leiden en omstreken stellen we veilig door collecties te beheren, te delen en toegankelijk te maken voor iedereen. Dat doen we samen met gemeenten, gemeenschappen, vakgenoten, vrijwilligers en publiek.

De visie van Erfgoed Leiden

Onze regio is altijd op alle fronten in beweging; wil vooruit, bouwen, groeien, transformeren. Te midden van die onophoudelijke dynamiek fungeert Erfgoed Leiden en Omstreken als anker, geheugen, geweten en inspiratiebron. Als kennisinstituut, collectievormer, toezichthouder en adviseur staan wij ten dienste van de lokale gemeenschappen, van overheden en van onderzoekers van over de hele wereld.

Vertaling missie en visie naar duurzaamheid

Erfgoed Leiden is in alles gericht op de lange termijn, zij:



bewaart archieven en collecties voor de eeuwigheid



maakt zich sterk voor het behoud en verduurzamen van monumenten, landschappen en het bodemarchief



zet stappen om de ecologische voetafdruk te verkleinen

Verduurzaming binnen de kaders

Speerpunten als basis voor verduurzaming

Speerpunten van Erfgoed Leiden in relatie tot verduurzamen van IT & Data

Voor het beperken van de milieu impact van IT & data moet gewerkt worden aan maatregelen. Deze maatregelen staan echter nooit los van de organisatie en mogen nooit ten koste gaan van de speerpunten van de organisatie zelf.

Sterker nog, als organisatie die er is om geschiedenis veilig te stellen en beschikbaar te maken, zou het een gemiste kans zijn als de uitkomsten van het doorlopen proces niet als inspiratiebron voor zowel regiegemeenten als bezoekers gaat dienen.

Ook kunnen, middels de deelname aan de netwerkgroep Green IT van het Netwerk Digitaal Erfgoed, een groot aantal andere erfgoedpartijen geïnspireerd en geactiveerd worden met de uitkomsten van dit proces.

Speerpunten intern

Erfgoed veiligstellen

Erfgoed Leiden stelt de aangesloten overheidsorganisaties in staat om hun erfgoedtaken goed uit te voeren.

Organisatie versterken

De mensen van Erfgoed Leiden vormen een sterk team dat in staat is om flexibel in te spelen op ontwikkelingen, kansen en risico's die zich voordoen.

Collecties verrijken

De collecties van Erfgoed Leiden zijn representatief voor de regio en de lokale gemeenschappen en zijn optimaal vindbaar, bruikbaar en doorzoekbaar voor het publiek.

Speerpunten extern

Samenwerking voortzetten & verbreden

Erfgoed Leiden werkt op basis van wederkerigheid samen met partners die bijdragen aan de effectiviteit van de organisatie en het maatschappelijk rendement van de collectie.

Publiek verleiden en betrekken

Erfgoed Leiden zorgt dat mensen nieuwsgierig worden naar de collecties en daar zelf mee aan de slag (kunnen) gaan.

Inzicht in impact als doel van het proces

En concrete ambities op gebied van duurzaamheid

Toelichting traject

In dit traject is gekeken naar de vertaalslag van de ambities van de gemeente Leiden en een eigen visie van Erfgoed Leiden op duurzaamheid op het gebied van IT & Data.

Doorlopen proces & focus

Met ondersteuning van Copper8 heeft Erfgoed Leiden in dit proces haar eigen duurzaamheidsimpact gemeten, met een focus op IT & data.

Berekende impact

Vervolgens is hier een advies met verbeterpunten aan gekoppeld. Qua impact is er gekeken naar zowel de CO₂ uitstoot (carbon footprint), als andere impactgebieden zoals toxiciteit en watergebruik.

Voor de totale impact is in dit proces gerekend aan alle hardware én digitale activiteiten. Dit betekent zowel interne (bv. gebruik van Microsoft Teams) als externe activiteiten (het toegankelijk stellen van archieven via betreffende websites) inclusief de opslag die daarvoor nodig is.

Doel van het traject

Het doel is om duurzaamheid concreet te maken op gebied van IT. Hiervoor zijn ambities neergelegd (zie volgende pagina)

Milieu-impact van IT binnen de bedrijfsvoering

De uitkomsten van dit traject hebben alleen betrekking op de onderdelen IT & Data e niet op de milieu impact van de totale bedrijfsvoering. In dit perspectief moeten de uitkomsten dan ook worden geplaatst.



Ambities voor een duurzame IT-omgeving

Verlagen van de ecologische footprint van de IT-omgeving

Ambities voor een duurzame IT-omgeving

Voor de ambitie om de ecologische footprint van de IT-omgeving te verlagen, is gekozen voor een opdeling in

hardware, data transfer (intern & extern) en data opslag. Hiervoor zijn een aantal sub-ambities opgesteld.

1



Hardware

- Duurzaam inkopen (i.s.m. Gemeente Leiden)
- Beter benutten van bestaande hardware
- Bewust omgaan met end-of-life

2



Interne & externe data transfer

- Bewustwording intern
- Groene energie voor hosting
- Zoeken in archieven optimaliseren

3



Data opslag

- Monitoren van groei data opslag
- Blijvend in gesprek met leveranciers over de impact van opslag
- Optimaliseren compacte opslag

Er is voor gekozen om geen reductietarget neer te zetten voor Erfgoed Leiden. Mocht er later toch een reductietarget wenselijk zijn, adviseren wij om aan te sluiten bij de ambitie van de Gemeente Leiden (Onder andere 49% minder CO₂-eq uitstoot t.o.v. 1990 in 2030 en 50% minder nieuwe, eindige grondstoffen in 2030 t.o.v. 2016). Uit de nulmeting blijkt namelijk dat Hardware – wat wordt ingekocht via de gemeente Leiden – de grootste bijdrage levert aan klimaatimpact. Gezamenlijk met de gemeente Leiden kan dan worden toegewerkt naar reductie van de ecologische footprint van hardware.



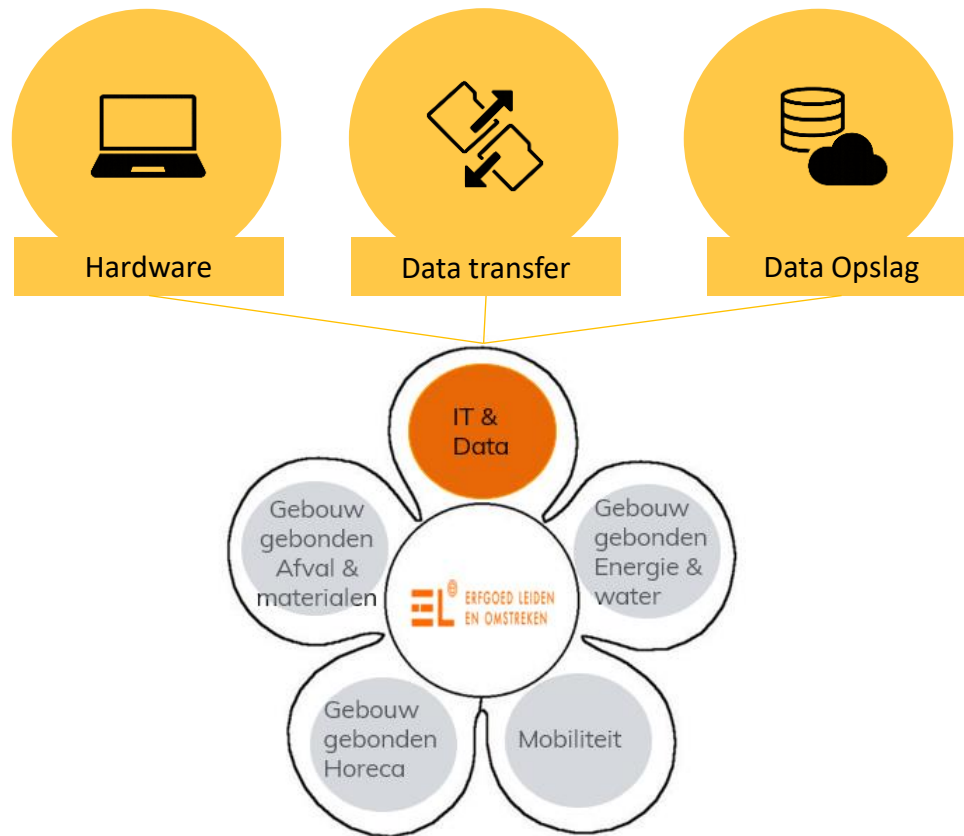
2. De milieu-impact van IT & Data

Data transfer, Hardware, Data opslag



De rol van IT-impact

In de totale milieu-impact van de bedrijfsvoering



Onderdelen van het IT landschap

Voor de uitvoeren van de nulmeting is de focus gelegd op onderstaande drie onderdelen binnen IT & Data om de totale milieu impact te berekenen.

- **Data transfer.** Dit onderwerp gaat om alle activiteiten die zorgen voor het versturen van data. Het is opgedeeld in interne data transfer en externe data transfer.
 - Interne data transfer is alles wat intern wordt gebruikt en verstuurd (denk aan: Teams, E-mail, etc.)
 - Externe data transfer is alles wat aan en door eindgebruikers wordt geleverd, bijvoorbeeld de digitale archieven.
- **Hardware.** Binnen hardware zijn werkplekapparatuur en harde schijven meegenomen.
- **Data opslag.** Bij data opslag is gekeken naar alle gebruikte opslag. Het gaat hier dus zowel om opslag als Sharepoint, als opslag van archieven via bijvoorbeeld Preservica.

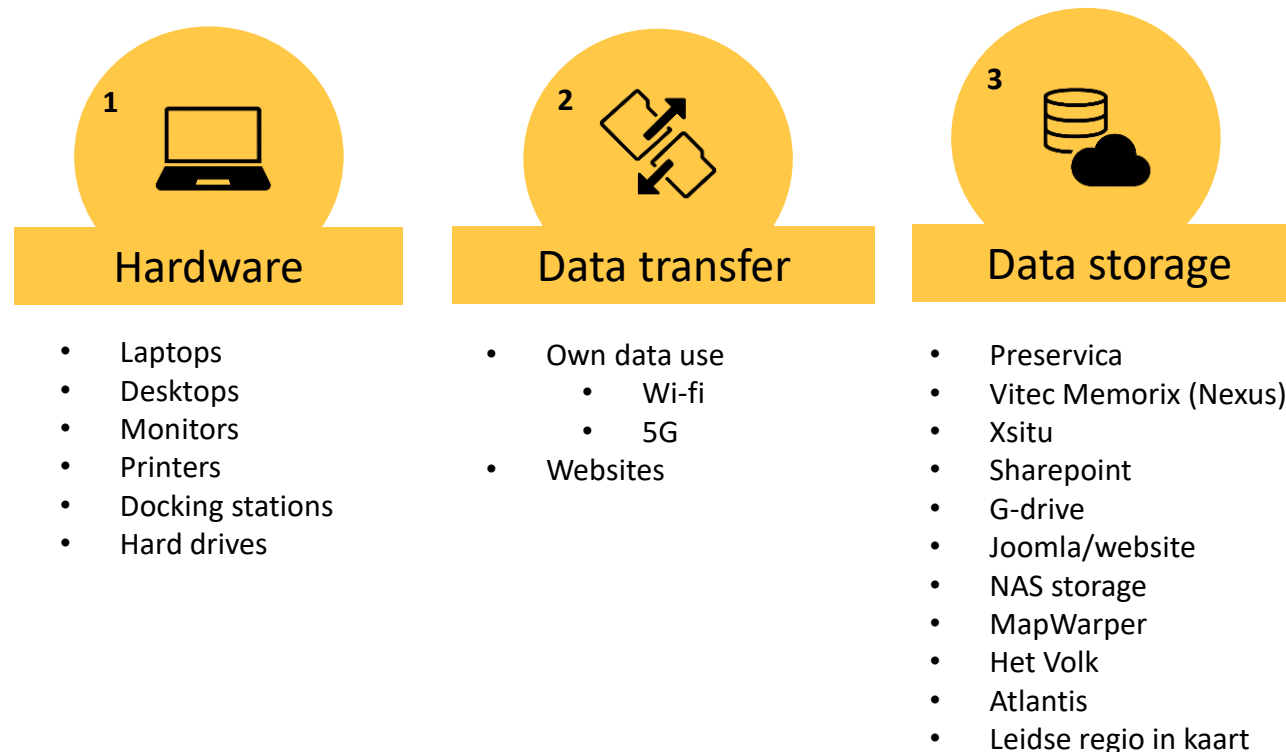
Uitkomsten van de nulmeting

De carbon footprint van de drie onderwerpen

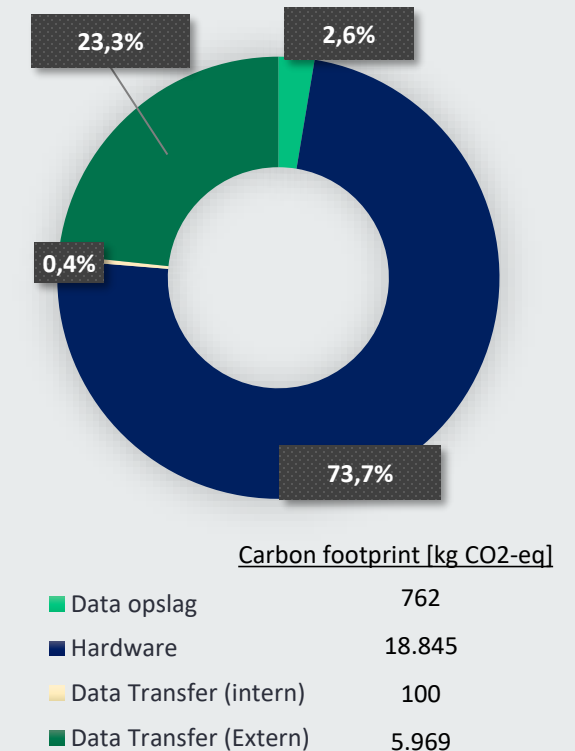
Doel

Het inzichtelijk krijgen van de ecologische footprint van onze IT-omgeving

Wat is meegenomen?



Totale CO2-footprint IT-omgeving Erfgoed Leiden



Wat is de impact van Ergoed Leiden?

De totale impact van IT & Data in 2024 is ongeveer 26 ton CO₂-eq



De nulmeting voor IT & data bij Erfgoed Leiden

Hardware heeft de grootste impact, maar de data kant groeit...

Huidige en toekomstige data opslag

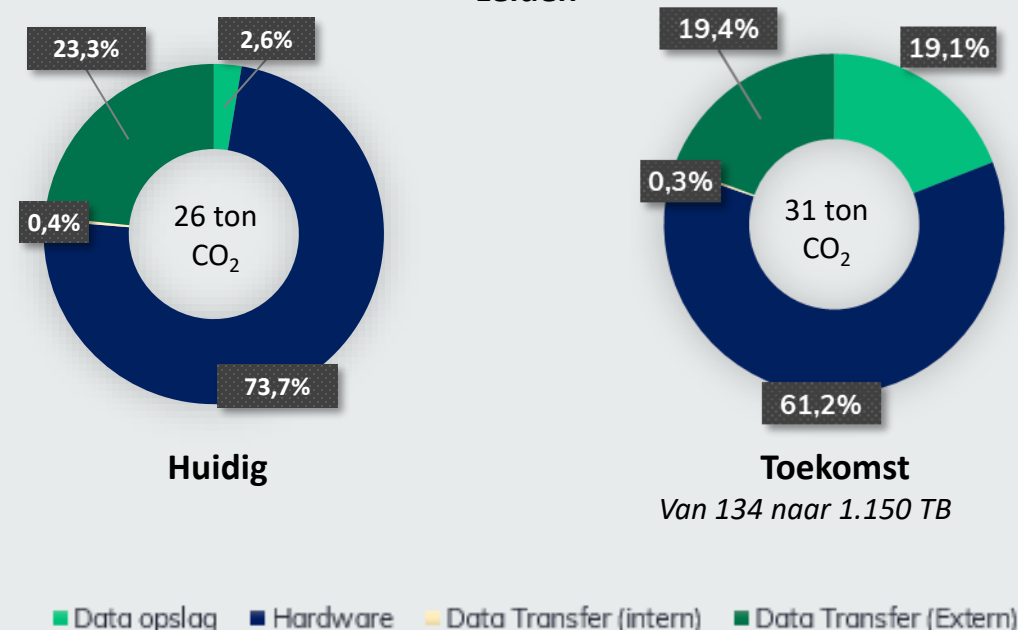
De impact van data opslag zal blijven groeien. Dit komt zowel doordat er steeds meer fysieke stukken worden gedigitaliseerd, als dat het zogenaamde 'digital-born' archief in de toekomst alleen maar groter zal worden. Steeds meer archiefstukken zullen enkel digitaal beschikbaar zijn, omdat er geen fysieke kopie is (denk aan video's of digitale afbeeldingen).

Om inzichtelijk te maken wat de ontwikkeling van de carbon footprint in de toekomst gaat zijn, is een toekomstig scenario doorgerekend waarin de totale opslag van 134 naar 1.150 TB gaat. Dit is weergegeven in het figuur rechts (toekomst). Dit is geen 'verwag' scenario; de groei van het digitale archief gaat snel.

Onzekerheid in impactberekening

Een onzekerheid in berekening van zowel de huidige als de toekomstige situatie is de daadwerkelijke impact van data opslag. In deze rapportage is met een voorzichtige inschatting van ~ 5kg CO₂-eq per TB gerekend, op basis van gesprekken met leveranciers. Op de volgende pagina wordt hier dieper op ingegaan.

Huidige en toekomstige CO₂-footprint IT en data-omgeving Erfgoed Leiden



De onzekere impact van Data opslag

Het effect van een andere benadering voor de carbon footprint van data opslag

Onzekerheidsmarge in de berekeningen

De huidige berekeningen zijn gebaseerd op schattingen. Leveranciers Vitec Memorix (Nexus) en Preservica gaven aan weinig inzicht te hebben in de daadwerkelijke footprint van hun opslag. De schattingen lijken voorzichtig en op basis van eigen berekeningen lijkt het goed mogelijk dat de daadwerkelijke footprint (voor een deel van de opslag) significant hoger ligt. Rechts is het scenario gevisualiseerd indien de impact van opslag 4x hoger zou zijn dan de 5kg CO₂-eq per TB. Een aantal onzekerheden zijn voor de eigen berekening meegenomen. Zie hiervoor de kaders hieronder.

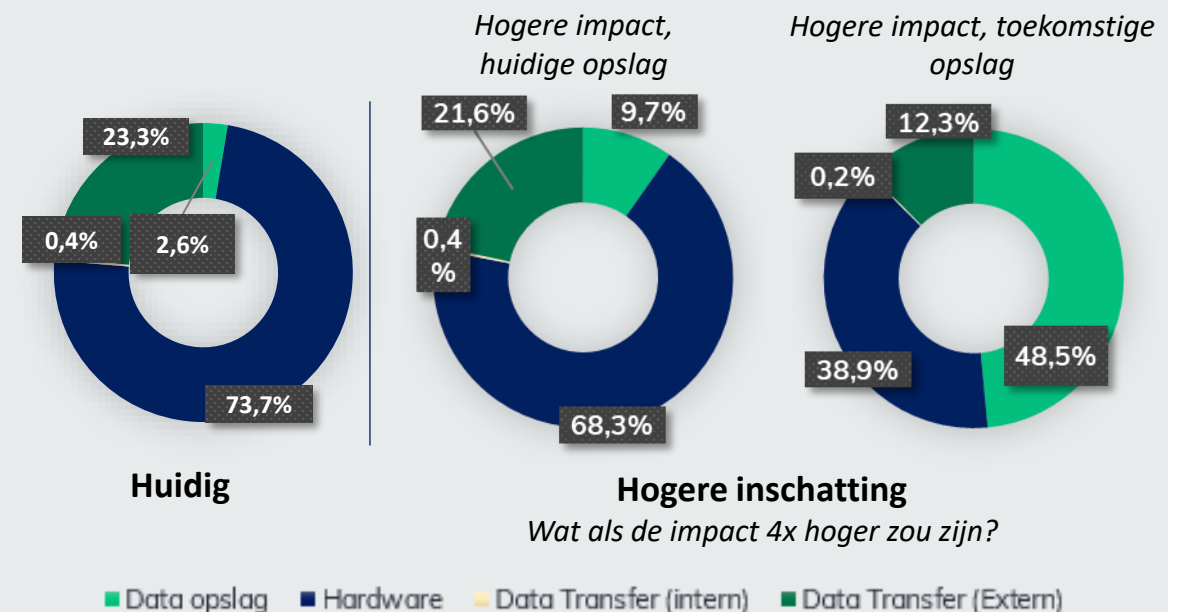
Backups: Het is onduidelijk hoeveel back-ups worden gehanteerd voor Erfgoed Leiden. Er zijn twee (rollende) back-ups bij Preservica:

- Dagelijkse snapshot, die een maand wordt vastgehouden
- Maandelijkse snapshot, die een jaar wordt vastgehouden.

Voor lange termijn back-ups vaart Preservica op de AWS back-ups, waarbij het onduidelijk is hoeveel dat er zijn (minimaal 3).

Productie-emissies van hardware: Preservica heeft in hun berekeningen wel scope 3 emissies meegenomen (zie toelichting scopes [hier](#)). Het is echter onduidelijk wát hier precies inzit en of de productie-emissies van hardware er onderdeel van zijn. In de gegevens van Vitec Memorix (Nexus) is de impact van hardware niet meegenomen.

Onzekerheidsmarge voor huidige en toekomstige opslag



Verskil tussen cold en hot storage: Op basis van de beschikbare gegevens, is er geen onderscheid te maken tussen opslag wat frequent wordt opgehaald en statische opslag.

De bredere impact van IT & Data

Vooral toxiciteit is een aandachtspunt

Meer dan CO₂-eq

Ecologische impact is breder dan alleen de CO₂-eq. Zo is er bijvoorbeeld water nodig in de productie van hardware, en moeten er grondstoffen worden gemijnd, wat zowel voor landgebruik zorgt (er wordt natuur omgezet in een mijn), als dat er (soms) chemicaliën worden gebruikt voor extractie of purificatie. Deze stoffen kunnen vervolgens in de leefomgeving terecht komen.

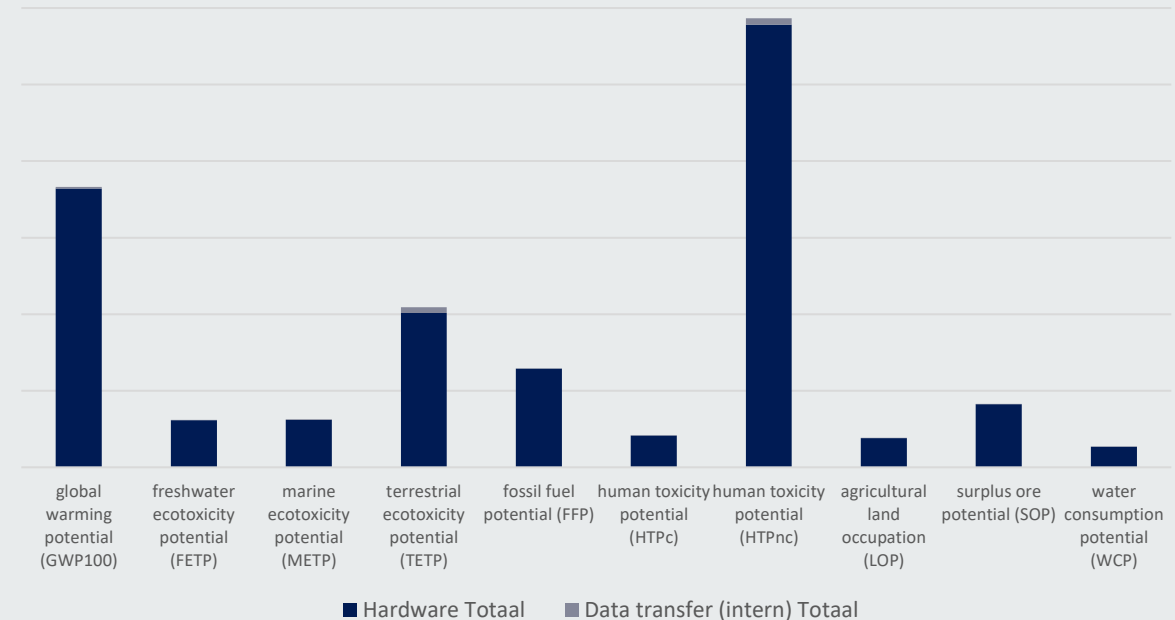
Wat is belangrijk naast CO₂-eq?

In de grafiek staan de impactcategorieën die het meest relevant zijn (in totaal zijn er 18 gemeten)*. Hierbij komt met name humane toxiciteit naar boven. Dit betekent niet dat het gebruiken van hardware leidt tot gezondheidsproblemen voor de gebruiker. De gevolgen van toxische stoffen voor de mens zijn verspreid door de keten. Dit wordt nader toegelicht op de volgende pagina. Naast humane toxiciteit is ook ecologische toxiciteit een aandachtspunt. Dit heeft met name te maken met giftige of chemische stoffen die lekken in de natuur, en daardoor een effect hebben op de leefomgeving. Dit is zowel bij productie, als bij end-of-life een groot probleem. Water consumptie zelf valt mee voor hardware. Voor datacentra is het onbekend op basis van deze gegevens.

Wat kun je eraan doen?

Als Erfgoed Leiden kan er geen directe invloed worden uitgeoefend op de productie van hardware, of het mijnen van grondstoffen. Wel kunnen er bewuste keuzes worden gemaakt, zowel bij de inkoop van hardware, als bij het gebruik. Denk bijvoorbeeld aan het inkopen van modulaire hardware, of hoge recycled content. Dit zorgt ervoor dat de hardware én langer kan worden gebruikt (waardoor minder nieuw apparaat hoeft worden ingekocht), én dat de ecologische impact van productie lager ligt.

Beeld van de bredere impact van Hardware en Interne data transfer



* De onderwerpen externe data transfer en opslag zijn niet mogelijk om door te rekenen, omdat daar enkel kengetallen zijn gebruikt m.b.t. de carbon footprint.

Toelichting: Humane toxiciteit

Hoe moet deze impact categorie worden geïnterpreteerd?

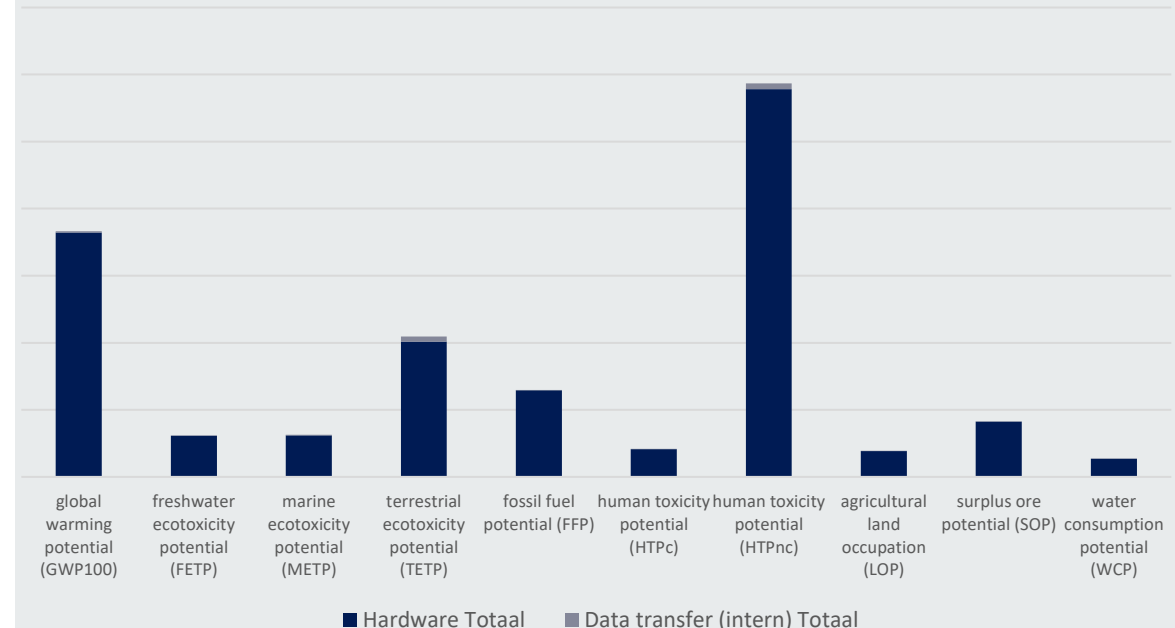
In de ReCiPe methode - de rekenmethodiek die we hebben toegepast om de ecologische impact te berekenen - is humane toxiciteit opgesplitst in carcinogene (kankerverwekkende) en niet-carcinogene (niet-kankerverwekkende) effecten. Beide worden gemeten in termen van Human Toxicity Potential (HTP), uitgedrukt in kg 1,4-dichloorbenzeen-equivalenten (kg 1,4-DCB-Eq). Eigenlijk wordt hier hetzelfde gedaan als bij CO₂-equivalenten, waarbij alle broeikasgassen worden opgeteld in één indicator, namelijk CO₂. In het geval van HTP dus in kg 1,4-DCB-eq. Dit is met name een indicator van *uitstoot*; Het geeft dus geen *effect* weer en zegt dus niets over het aantal ziektegevallen.

Om inzicht te krijgen in het *effect*, wordt er gekeken naar de Daily Adjusted Life Years (DALY) indicator, wat voor hardware uitkomt op ongeveer 0,08. Dit betekent dat door de productie en gebruik van jullie hardware, er per jaar 0,08 levensjaren (of 29 levensdagen) worden beïnvloed op een negatieve manier (zowel de jaren verloren door vroegtijdige sterfte als de jaren geleefd met een ziekte of beperking).

Zowel HTP als DALY representeren een *keteneffect*. Dus bijvoorbeeld de DALY als gevolg van het mijnen van grondstoffen, of het uitstoten van fijnstof bij de productie van energie voor de gebruikperiode van hardware, etcetera. Het is dus niet toe te wijzen aan één persoon (bijvoorbeeld de eindgebruiker).

Daarentegen geeft het wel een indicatie of een bepaald product of activiteit schadelijk is voor de menselijke gezondheid.

Beeld van de bredere impact van Hardware en Interne data transfer

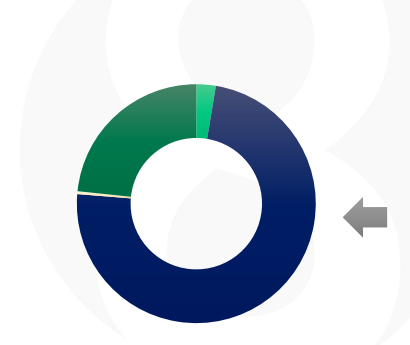


Ecologische impact o.b.v. de ReCiPe (2016) methodiek.

HTPc = kankerverwekkende stoffen
HTPnc = niet-kankerverwekkende stoffen

Hardware

Wat is meegenomen in de impactberekening?



Waar hebben we het over?

Om ons dagelijkse werk te kunnen uitvoeren, maken we allemaal veelvuldig gebruik van *hardware*. Hardware is alle apparatuur die we gebruiken om ons werk uit te kunnen doen. Denk hierbij aan: laptops, telefoons, monitoren en printers. Zowel het produceren van hardware, als bij het gebruik ervan veroorzaken ecologische schade.

De ecologische schade bij productie

Om hardware te produceren zijn grondstoffen nodig. Neem het voorbeeld van een laptop, daarbij wordt plastic gebruikt voor de omhulzing, lithium en aluminium voor de batterij, koper en goud voor de elektrische componenten, et cetera. Dat moet uit de grond gehaald worden – wat impact heeft op de leefomgeving – en worden omgezet naar een vorm waarin het kan worden toegepast. Na vele stappen in de keten in de vorm van halffabricaten, wordt het uiteindelijk in elkaar gezet en naar Nederland vervoerd.

De data-verzameling

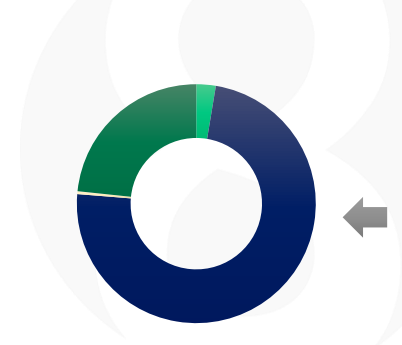
In de eerste fase van het project is alle beschikbare data uitgevraagd. Voor hardware is een overzicht gemaakt van laptops, monitoren, routers, smartphones, printers, scanners, tablets en accessoires (muizen, keyboards etc.), hard disk drives en overig apparatuur.

Hierbij zijn aantallen, types, grootte van apparatuur en gebruiksduur opgehaald. Deze variabelen zijn gebruikt om een berekening te maken van de carbon footprint van de apparatuur.

Niet voor al het apparatuur is een berekening gemaakt. Berekeningen zijn gemaakt voor laptops, monitoren, smartphones, printers, scanners, docking stations en harde schijven. Overig apparatuur was óf geen/te weinig data over bekend óf niet significant m.b.t. de carbon footprint.

Inzicht impact Hardware

Impact met name door monitoren



De impact van hardware

Over het algemeen ligt de impact van hardware in de productiefase. Bij Erfgoed Leiden is dat opvallend genoeg niet altijd het geval. Dit komt met name doordat de gebruikstermijnen lang zijn, waardoor de emissies van de productiefase over meer jaren worden verspreid en daardoor de gebruiksfase relatief belangrijker wordt.

De hotspots voor Erfgoed Leiden

De carbon footprint van hardware wordt met name bepaald door 1) monitoren, 2) laptops en 3) harde schijven.

Bij monitoren is vooral de display verantwoordelijk voor de meeste emissies; het is daarom van belang om een goede afweging te maken voor het grootte van het monitorscherm en de hoeveelheid schermen per persoon.

Voor de gebruiksemissies geldt voor al het apparaat dat – naast efficiëntere hardware – de elektriciteitsmix het belangrijkste is voor de daadwerkelijke impact. Van een gemiddelde stroommix naar groene stroom verlaagt de impact met zo'n 80%.

Printers lijken op basis van de uitkomsten niet significant bij te dragen aan de impact. Echter, bij printers is het gebruik van toners en papier niet meegenomen, wat zo'n 80% van de impact van printers vertegenwoordigd. Zie de bijlage voor tips omtrent duurzaam inkopen van papier.

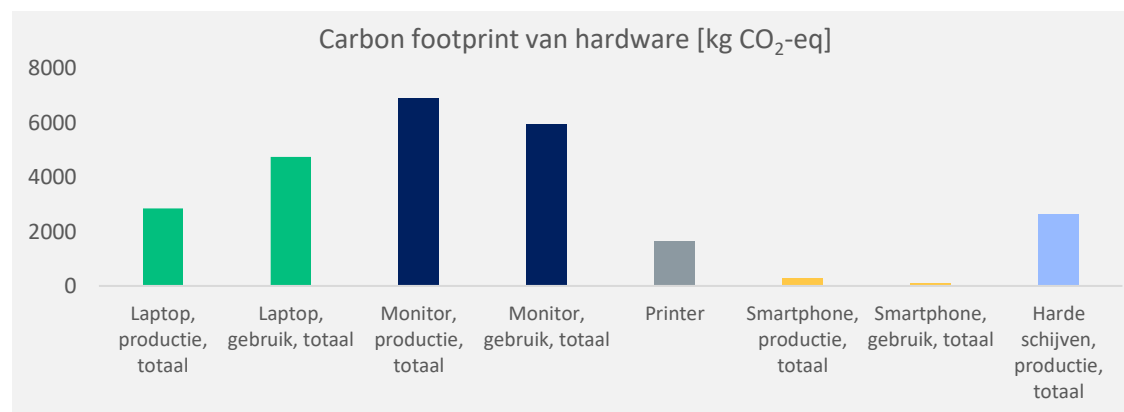
Wat kun je doen?

De gebruikstermijnen zijn boven gemiddeld voor de verschillende typen hardware. De grootste winst is dus te behalen in gerichte en duurzame inkoop.

Een goede eerste stap is om inzicht te krijgen in de behoefte van de gebruikers, zowel in wat voor apparatuur ze wel/niet nodig hebben, als de dimensionering ervan (bijv. grootte van een monitorscherm). Zo kan er gericht worden ingekocht en eventueel afgeschaald worden bij apparatuur wat niet nodig is.

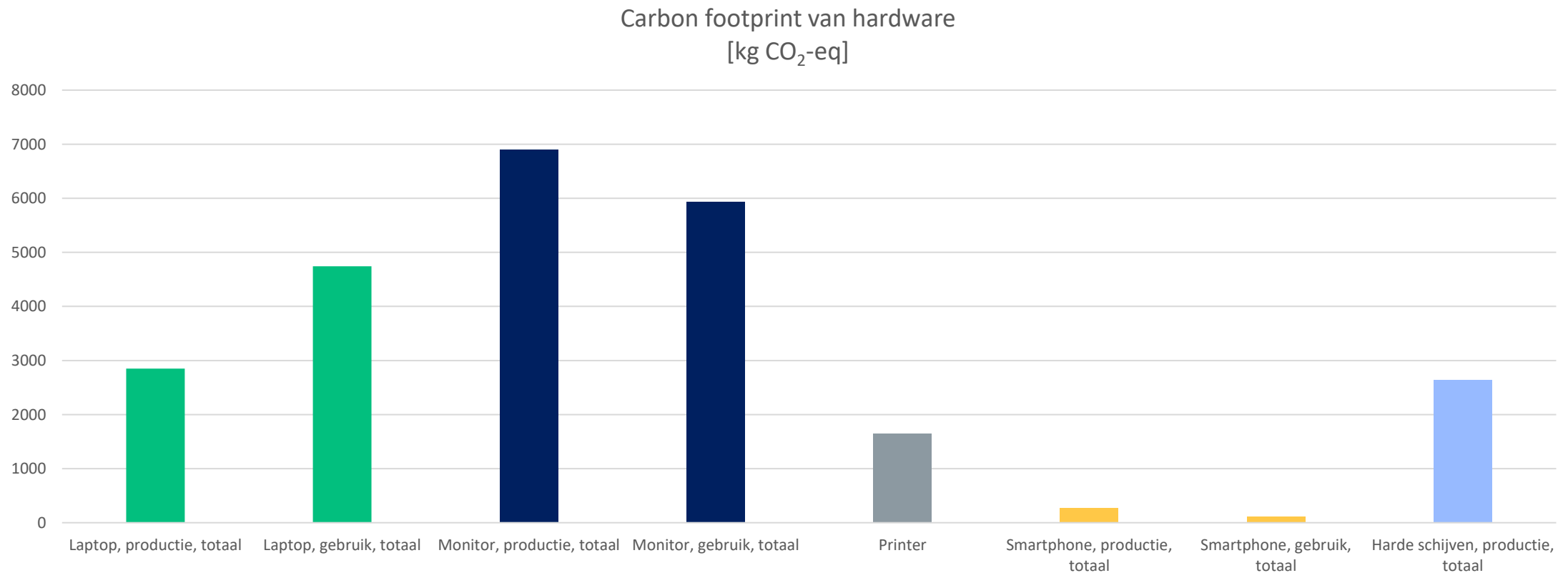
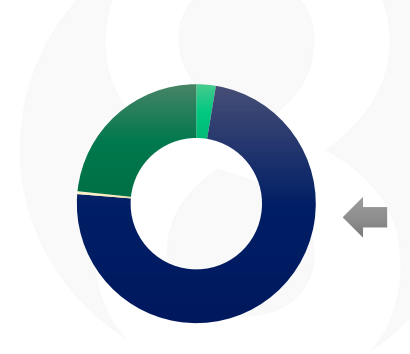
Vervolgens kan er samen met Gemeente Leiden worden gekeken naar hoe de benodigde hardware duurzaam kan worden ingekocht. Zie hiervoor p.36 met tips waar op ingezet kan worden.

Het afsluiten van een groen stroomcontract is ook belangrijk.



Inzicht impact Hardware

De carbon footprint van werkplekapparatuur is ~19 ton CO₂-eq in 2024

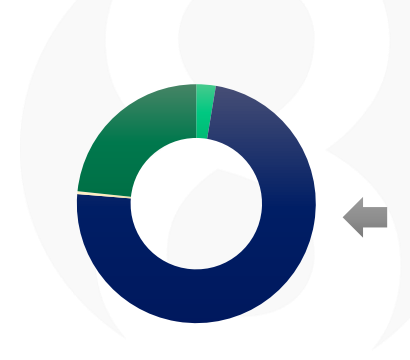


**Hiermee is het gros aan apparatuur doorgerekend, op een aantal kleinere impacts na, zoals muizen, toetsenborden etc.*

*** Docking stations zijn in de categorie laptops meegenomen*

Wist je dat ...

Elk uur telt qua energieverbruik, en dus impact



Uitgangspunt per werkdag voor 1 jaar:

- 6 actieve uren
- 2 uren stand-by
- 16 uit

Overige uren in weekend en vakantie = uit.

Scenario's:

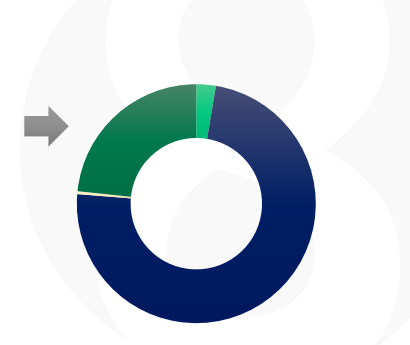
- Altijd op stand-by, nooit uit **+78%**
- Per dag 1 uur meer op stand-by dan het uitgangspunt **+5%**
- Altijd uit, nooit op stand-by **-10%**

Conclusie: zet je monitor zoveel mogelijk uit als je hem niet gebruikt!



Data transfer

Wat is meegenomen in de impactberekening?



Waar hebben we het over?

Binnen data transfer zijn alle activiteiten meegenomen waar data verstuurd wordt, zowel intern als extern. De ecologische impact van data transfer zit in twee aspecten, i) het energieverbruik van (netwerk)apparatuur en ii) de productiefase van het apparaat.

Het onderwerp is opgedeeld in interne en externe data transfer.

- *Interne* data transfer is alles wat intern wordt gebruikt en verstuurd (denk aan: Teams, E-mail, etc.). Om de impact inzichtelijk te krijgen is er intern gekeken naar het totale gebruik van Wi-Fi op locatie.
- *Externe* data transfer is alles wat aan eindgebruikers wordt geleverd, bijvoorbeeld de website en de digitale archieven. Om de impact te berekenen is gekeken naar een gemiddelde klantenreis om – via de beschikbare websites – bij een digitaal archiefstuk te komen. Hierin is niet het digitaliseren van fysieke stukken (scans) meegenomen.

De data-verzameling intern

Voor het interne gedeelte zijn er rapportages uitgevraagd omtrent het Wi-Fi en 4G/5G gebruik. Via de Gemeente Leiden is inzichtelijk gekregen wat het totale verbruik is van de Gemeente Leiden. Aangezien niet inzichtelijk was wat precies door Erfgoed Leiden wordt gebruikt, is er een allocatie inschatting gemaakt, waarbij een deel van het totale verbruik aan Erfgoed Leiden is toegeschreven. Dit wordt verder toegelicht op p.28. Daarnaast zijn ook gegevens verzameld over het gebruik van Microsoft Teams, en de impact daarvan.

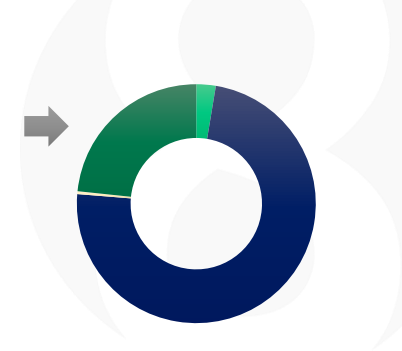
De data-verzameling extern

Het dataverbruik van de websites is in kaart gebracht door – waar mogelijk – de totale bezoekersaantallen per website op te halen. Aan deze bezoekersaantallen zijn kengetallen van de Website Carbon Tool gekoppeld, om inzicht te krijgen in de uitstoot van het inladen van één pagina.

Vervolgens zijn er – op basis van de analyse van meest bezochte websites – twee ‘klantenreis’ scenario’s gemaakt die inzicht moeten geven in de impact van een typisch klantenbezoek aan een website om een archiefstuk te zoeken. Middels deze klantenreizen is de uiteindelijke totaalimpact berekend.

De carbon footprint van externe data transfer

De twee klantenreizen en hun impact

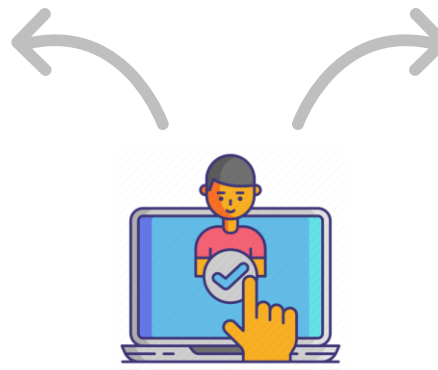


Customer journey (1):

- Gebruiker begint bij www.erfgoedleiden.nl/
- Gaat naar het e-depot
- Klikte in 5 stappen door naar een digitaal archiefstuk van zijn/haar keuze

Customer journey (2):

- Gebruiker begint bij leiden.courant.nu/
- Gebruikt de zoekfunctie
- Klikte in 3 stappen door naar een digitaal archiefstuk van zijn/haar keuze

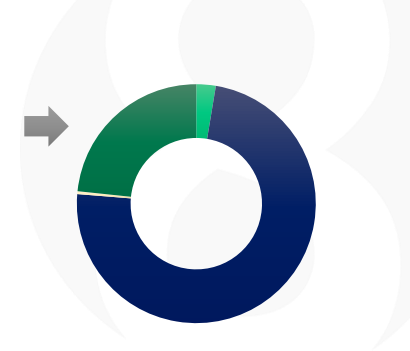


Website (+ subdomein)	Gram CO2 per bezoek	Green hosting
https://www.erfgoedleiden.nl/	0,53	Nee
https://www.erfgoedleiden.nl/collecties	0,38	Nee
https://www.erfgoedleiden.nl/collecties/e-depot	0,78	Nee
https://erfgoedleiden-e-depot.access.preservica.com/	0,31	Ja
https://erfgoedleiden-e-depot.access.preservica.com/archive	0,10	Ja
https://erfgoedleiden-e-depot.access.preservica.com/uncategr	0,08	Ja
https://erfgoedleiden-e-depot.access.preservica.com/uncategr	0,08	Ja
https://erfgoedleiden-e-depot.access.preservica.com/uncategr	3,47	Ja
Totaal bezoek	5,73	

Website (+ subdomein)	Gram CO2 per bezoek	Green hosting
https://leiden.courant.nu/	0,54	Nee
https://leiden.courant.nu/search?query=	0,09	Nee
https://leiden.courant.nu/issue/LD/1968	0,31	Nee
https://leiden.courant.nu/issue/LD/1968	0,32	Nee
https://leiden.courant.nu/issue/LD/1968	0,32	Nee
Totaal bezoek	1,58	

De carbon footprint van externe data transfer

Welke inzichten kunnen we hier uit halen?



Op basis van de resultaten is een aantal knoppen te distilleren waaraan gedraaid kan worden om de impact van websites te verminderen. Op basis van deze knoppen is ook een aantal maatregelen geformuleerd. Deze zijn te vinden in Hoofdstuk 3 – Actieplan.

Knoppen

De knoppen zijn op te delen in drie onderwerpen: klantenreis, energie en efficiëntie.

- **Klantenreis.** Hoe makkelijk is een archiefstuk te vinden? Moeten gebruikers door veel pagina's klikken?
- **Energie.** Wordt de website gehost middels groene energie?
- **Efficiëntie.** Hoe zwaar is de pagina die moet worden ingeladen? Wordt er gecached? Wat moet ingeladen worden en wat wellicht niet? Zijn de zoekfuncties geoptimaliseerd?

Wat	Aantal sessies over één jaar	Gram CO ₂ -eq per bezoek landpagina
www.erfgoedleiden.nl	394.374	0,53
https://molenmuseumdevalk.nl/	33.148	0,64
http://www.deleidsecanon.nl/	5.511	0,12
https://www.leidseregioinkaart.nl/kaarten/hlik/	2.755	0,32
https://leiden.courant.nu/	593.225	0,54

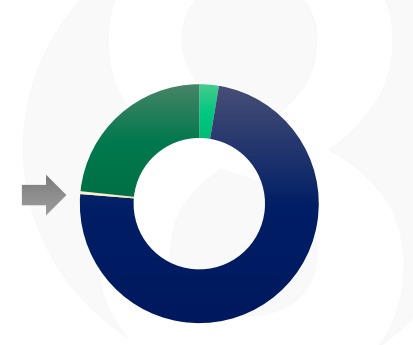
Het aantal bezoekers en de uitstoot per pagina voor de verschillende websites

Rating	Gram CO ₂ e per pagina bezoek
A +	0.095
A	0.186
B	0.341
C	0.493
D	0.656
E	0.846
F	≥ 0.847

Rating o.b.v. de Website Carbon Tool ([link](#))

De carbon footprint van interne data transfer

Wi-fi gebruik op twee locaties heeft een impact van ~ 0.1 ton CO₂-eq per jaar



Hoe is de impact van interne data transfer berekend?

De opgehaalde informatie is beperkt gebleven tot de totale Wi-Fi gebruik van de Gemeente Leiden over één maand (zie rechts); meer inzicht was helaas niet beschikbaar. Deze gebruiksgegevens zijn vervolgens omgerekend tot een totaalverbruik in GB in één jaar. Dit verbruik is verdeeld over 3500 medewerkers. Niet alle 3500 medewerkers zijn echter (groot)gebruikers van Wi-Fi. In samenspraak met de gemeente is een allocatiefactor bepaald voor de medewerkers bij Erfgoed Leiden. Dat komt neer op 2,5 TB aan data transfer.

Er zit een mate van onzekerheid in deze inschatting, met name omdat het goed mogelijk is dat Erfgoed Leiden disproportioneel veel data verkeer voor zijn rekening neemt gezien haar rol als (digitaal) archief. Zonder tussenmeters is dit echter niet te valideren.

De carbon footprint van Wi-Fi

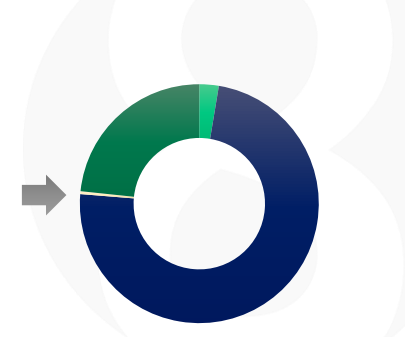
Op basis van kengetallen omtrent het versturen van data over glasvezel en het energieverbruik van een router, laptop en het verwerken bij een datacentrum en de carbon footprint van de gemiddelde Nederlandse stroommix, wordt per TB ongeveer 40 kg CO₂-eq uitgestoten. Dit komt neer op een totaal van ~ 100 kg CO₂-eq.

Mogelijke vervolgstappen

Het kan interessant zijn om beter te monitoren wie verantwoordelijk is voor welk data verkeer binnen de Gemeente Leiden, zodat er beter op gestuurd kan worden. Daarnaast kan dat ook beter grip geven om in het vervolg te kijken naar wat voor type software of activiteiten het meest bijdragen aan het data verkeer. Op die manier kan er beter worden gestuurd op dit onderwerp.

Interne Data transfer

Wat is de carbon footprint van het gebruik van Microsoft Teams?



De casus van Microsoft Teams

Een van de vermoedelijke grootverbruikers van data verkeer binnen de Erfgoed Leiden is Microsoft Teams, gezien de steeds grotere rol van videobellen in dagelijkse bedrijfsvoering.

Om de carbon footprint van Teams inzichtelijk te maken, is er in eerste instantie een enquête rondgestuurd om inzicht te krijgen in het gemiddelde gebruik van Teams binnen Erfgoed Leiden. Dit gaf de volgende inzichten:

- Gemiddeld zijn er 3,2 Teams vergaderingen per week
- Teams-vergaderingen duren gemiddeld 1 uur
- Er zijn gemiddeld 4,6 deelnemers in elke vergadering aanwezig

Op basis van deze gegevens wordt er **31.036,5 uur** gebeld in een jaar (uitgaande van 47 weken).

Hoeveel dataverkeer wordt veroorzaakt door Teams?

Hoeveel MB/s er wordt verstuurd is zeer afhankelijk van een aantal factoren, zoals:

- Wordt er gebruik gemaakt van video, of niet?
- Is het een één-op-één gesprek, of een groepsvergadering?
- Wat is de kwaliteit van de webcam en het beeldmateriaal? Wordt het gestreamd op standaard kwaliteit, 540p, 720p of Full HD (1080p).

Deze factoren zijn bepaald op basis van de enquête en de beschikbare gegevens over de gebruikte webcams. Op basis van die gegevens én het aantal uren dat Teams wordt gebruikt per jaar, is het totale data verkeer **16,8 TB** per jaar. Dit heeft een carbon footprint – uitgaande van glasvezel en energieverbruik voor transfer (router, data center, laptop) – van **~380 kg CO₂-eq** met een gemiddelde stroommix, of **~80 kg CO₂-eq** met een groene stroommix

Het berekende verbruik van Teams ligt hoger dan het gealloceerde data verkeer op de vorige pagina. Dit kan meerdere redenen hebben:

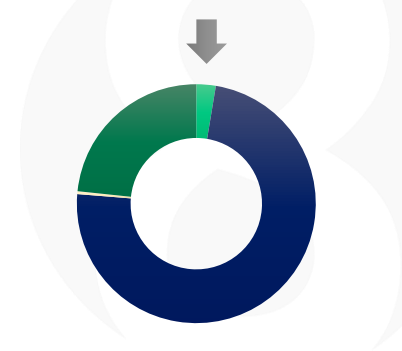
- Het gealloceerde deel voor Erfgoed Leiden is te laag
- Medewerkers hebben een te hoge inschatting gedaan van hun Teams verbruik
- In het geval van groepsgesprekken wordt het data verbruik per deelnemer uitgerekend. In de enquête is geen onderscheid gemaakt van deelnemers van de eigen organisatie, of buiten de organisatie. Het kan dus zijn dat een deel buiten de organisatie ligt en wel is meegerekend.

Hoe kan de carbon footprint verlaagt worden?

Binnen een Teams meeting kan de impact verlaagt worden door: i) het beeld uit te zetten, ii) het aantal deelnemers beperken en iii) de kwaliteit van het beeld omlaag zetten. Daarnaast kan – net als voor de andere onderwerpen – een groen stroomcontract ook bijdragen. Eén ding is echter zeker: het gebruik van Teams is vele malen minder impactvol dan fysiek afspreken. Voor de uitstoot van 380kg CO₂-eq, kan er namelijk ongeveer 1900km worden gereden in een heel jaar. Dat staat gelijk aan 19 retourtjes van 50 kilometer.

Data opslag

Wat is meegenomen in de impactberekening?



Waar hebben we het over?

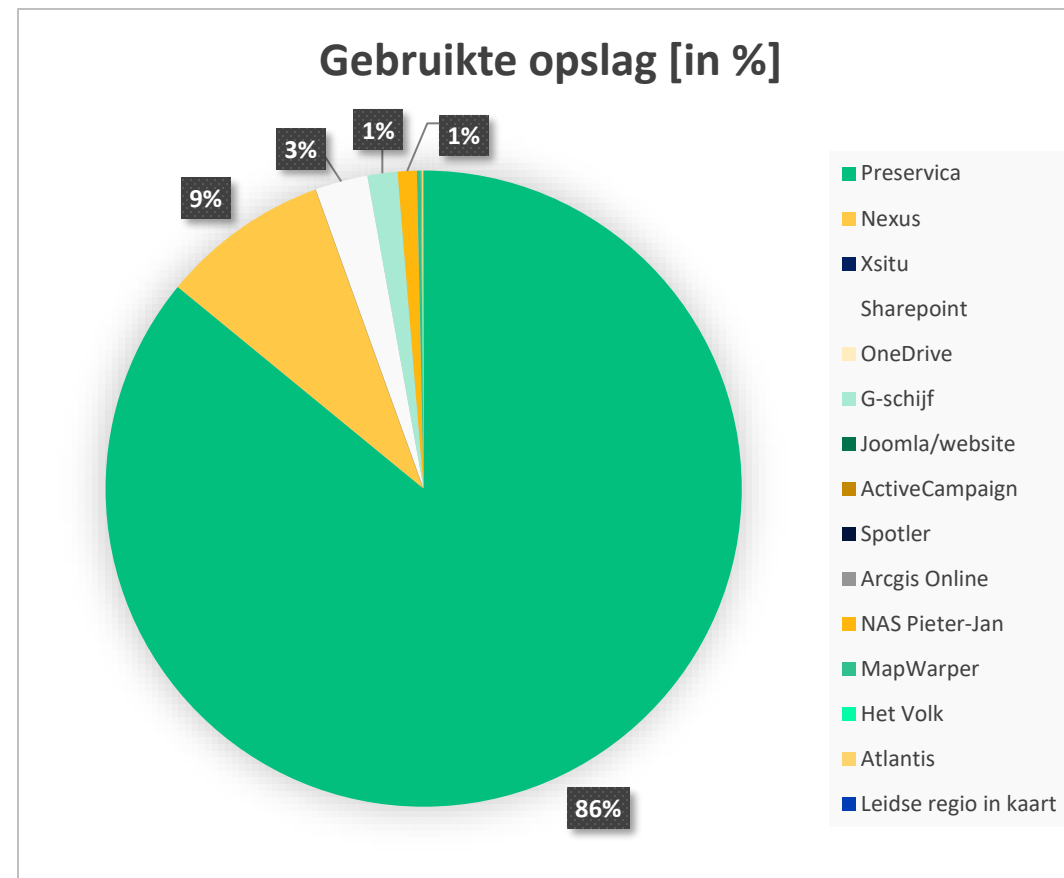
Binnen dit onderwerp zijn alle typen opslag van de Gemeente Leiden meegenomen, van de archieven tot Sharepoint. Migraties en back-ups* zijn in dit traject niet meegenomen.

De data-verzameling

De eerste stap was het inzichtelijk krijgen van alle opslag binnen Erfgoed Leiden. In totaal werd er in 2024 134,4 TB aan opslag gebruikt. Het gros van deze opslag ligt bij een tweetal leveranciers: Preservica en Vitec Memorix (Nexus). Om beter inzicht te krijgen in de carbon footprint van de data opslag bij deze leveranciers, zijn meerdere gesprekken gevoerd. Op basis van de informatie uit deze gesprekken zijn de berekeningen voor dit onderwerp gemaakt.

Wat valt op?

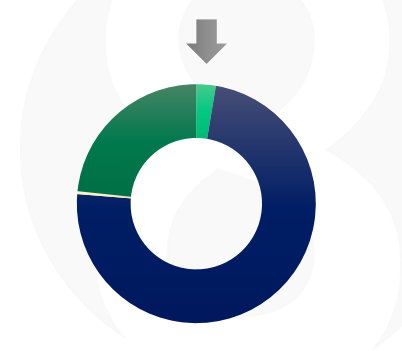
Uit de gesprekken werd duidelijk dat er nog veel te winnen valt op het gebied van inzicht in duurzaamheidsprestaties. Dit lijkt deels te komen door een gebrek aan transparantie – het is eerder nooit nodig geweest om dit type informatie te delen met klanten. Anderzijds is het zeer complex om voor een specifieke organisatie exact te berekenen wat er verbruikt wordt. De hoop is dat dit traject en de gevoerde gesprekken een bijdrage kan leveren aan het op gang brengen van duurzaamheidsinzichten binnen de wereld van datacenters.



*Niet voor alle opslag was inzichtelijk hoeveel back-ups er gehanteerd worden.

De carbon footprint van data opslag

Hoe is de carbon footprint tot stand gekomen?



De carbon footprint van data opslag is berekend op basis van de gegevens van twee leveranciers: Preservica en Vitec Memorix (Nexus). Hieronder wordt voor beiden toegelicht hoe hun inschatting van hun carbon footprint per TB is opgebouwd.

Preservica

In hun rapportage 'Greenhouse gas footprint of Preservica in 2023-2024' heeft Preservica de carbon footprint van hun gehele bedrijfsvoering in kaart gebracht, waaronder de carbon footprint van hun datacenters. Dit is gedaan op basis van de AWS Carbon Footprint Tool en een aanvullende analyse op scope 3 emissies (i.e. emissies buiten de directe bedrijfsvoering in het datacenter van AWS) middels een Environmentally-Extended Input-Output model.

Dit leidt tot een grove inschatting van hun emissies voor hun *gehele* klantenbestand van hun AWS services van 228 ton CO₂-eq. Omdat er niet inzichtelijk is welk aandeel iedere klant heeft in het geheel, is deze impact verspreid over 475 organisaties, wat leidt tot een aandeel voor Erfgoed Leiden van ongeveer 0,5 ton CO₂-eq of omgerekend 4,2 kg CO₂-eq per TB.

Ook hier geldt eenzelfde allocatie probleem als bij interne data transfer: niet iedere organisatie heeft een even grote opslag en eenzelfde type opslag. De kans is groot dat Erfgoed Leiden als archiefinstelling, een relatief groter aandeel heeft.

Vitec Memorix (Nexus)

Middels de gesprekken is een aantal gegevens achterhaald:

- Per maand verbruikt de storage gemiddeld 8,5 kWh voor Erfgoed Leiden (uitgaande van statische opslag). Op maximale capaciteit – bijvoorbeeld bij extreem veel dataverkeer - is dat 36 kWh. Het daadwerkelijke verbruik zal ergens tussen deze getallen in liggen.
- De storage is verspreid over twee datacenters met een PUE van 1,2 en 1,42 (zie volgende pagina voor een uitleg over PUE).

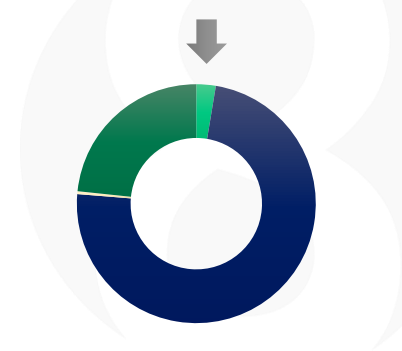
Middels deze verbruiksgegevens is een inschatting gemaakt van de carbon footprint. Dit leidt tot een bandbreedte van 1-5 kg CO₂-eq per TB bij groene stroom en 4 – 20 kg CO₂-eq per TB bij grijze stroom.

Scenario's	Ecologische impact per TB [kg CO ₂ -eq]		
	Groene stroom	Grijze stroom	Onbekend
Nexus - Alleen statische opslag	1,1	4,5	-
Nexus - Maximale load	4,6	19,8	-
Preservica	-	-	4,2

Carbon footprint per TB voor de verschillende scenario's

Achtergrond bij het bepalen van de CF

Een toelichting over bepalende factoren



Het berekenen van de carbon footprint van data opslag is complex. Hieronder zijn kort een aantal concepten toegelicht die relevant zijn voor de impact van data opslag. Deze factoren liggen ten grondslag aan de berekeningen die zijn gemaakt, ook al is er nog veel onduidelijk omtrent deze factoren bij zowel Preservica als Vitec Memorix (Nexus).

- **Stroommix.** Datacentra verbruiken veel stroom. Tussen de carbon footprint van stroom opgewekt door fossiele brandstoffen en stroom opgewekt door hernieuwbare bronnen (zon, wind, waterkracht) zit een factor 8-30 verschil, afhankelijk van de bron. Het is dus erg van belang waar de gebruikte stroom vandaan komt. De vraag is of er genoeg hernieuwbare stroom beschikbaar is om alle datacentra op te draaien, inclusief alle andere organisaties die ook groene stroom willen.
- **Power Usage Efficiency (PUE).** De PUE is een formule waarvan de uitkomst iets zegt over hoeveel energie er nodig is voor de hardware binnen een datacenter t.o.v. overig energieverbruik, zoals verlichting, koeling en klimatisering. Is de PUE gelijk aan 1, dan gaat 100% van het energieverbruik direct naar de hardware.
- **Gelaagde data opslag (koude en warme opslag).** Er zijn verschillende mogelijkheden om data op te slaan. Zo kan data opgeslagen worden in krachtige en snelle opslagsystemen, zoals SSD's, of in wat tragere opslagsystemen op basis van bijvoorbeeld HDD. De keuze is vaak afhankelijk van kostenefficiëntie (HDD is goedkoper) en het gebruikspatroon van de data: is de data snel nodig of mag het een langere verwerkingstijd hebben.

- Keuzes in gelaagde data opslag zijn ook bepalend voor de impact van opslag: ook al is SSD zuiniger in gebruik is de productie-impact van SSD opslag vele malen hoger.
- **Productie-impact van hardware.** De productiefase is vaak bepalend voor de impact van hardware over de gehele levensduur. Dit is met name het geval bij datacenters, omdat de technologie snel ontwikkeld en daarmee ondersteuning voor oudere hardware snel verdwijnt. Het is dus essentieel om inzichtelijk te krijgen wat de impact van hardware is.

Andere factoren die meespelen zijn *utilisatiefactor* (een indicator hoe efficiënt servercapaciteit wordt gebruikt) en de impact van *netwerk infrastructuur* (apparatuur wat nodig is om data tussen de datacentra en eindgebruikers te 'vershipen').

Nederland			
Leverancier	Provider	Locatie	PUE
Nexus	GlobalSwitch	Amsterdam	1,2
Nexus	Equinix	Amsterdam	1,42
Ierland			
Leverancier	Provider	Locatie	PUE
Preservica	AWS	Dublin	1,1
Onbekend			
Leverancier	Provider	Locatie	PUE
OpenLine	Microsoft	-	1,3

PUE van de leveranciers voor Erfgoed Leiden.

De uitkomsten & vervolgstappen

De eerste stap is om meer transparantie in de keten te creëren.

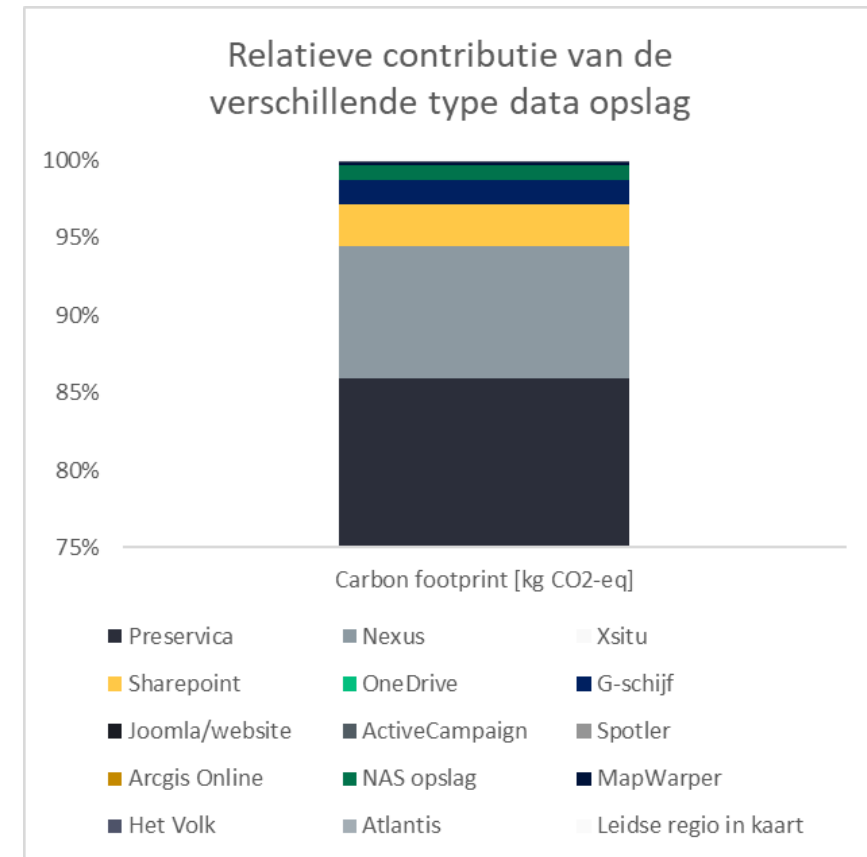
Op basis van de leveranciersgegevens is er uiteindelijk voor gekozen om te rekenen met een vast kengetal van 5 kg CO₂-eq per TB. Met een totale opslag van 134,4 TB leidt dit tot een carbon footprint van 672 kg CO₂-eq.

De verwachting is dat de daadwerkelijke impact hoger ligt. Zoals eerder benoemd, hebben we geen onderscheid kunnen maken tussen cold en hot storage, en is de productie van hardware niet (volledig) meegenomen in de gemeten uitstoot. Ook is het onduidelijk wat de exacte stroommix is van de partijen.*

Vervolgstappen

Zoals beschreven zijn er veel onzekerheden met betrekking tot deze uitkomst. De belangrijkste vervolgstap is het beter inzichtelijk krijgen van de ecologische impact geassocieerd met data opslag. Hiervoor is het aan te raden om continue in gesprek te blijven met leveranciers als Preservica en Vitec Memorix (Nexus). Hier staat Erfgoed Leiden niet alleen in; vele andere archiefinstellingen staan voor dezelfde uitdaging. Het is daarom cruciaal om op dit vlak samen op te trekken en toe te werken naar beter inzicht in de duurzaamheidsprestaties van digitale opslag.

*Sommige organisaties rapporteren voor groene stroom – ongeacht de herkomst – een uitstoot van nul CO₂-eq. Echter blijft er altijd impact bestaan, omdat ook hernieuwbare energietechnologie moet worden geproduceerd. Naast deze factor, is ook de gerapporteerde stroommix niet altijd gelijk aan het daadwerkelijke gebruik.





3. Actieplan

Overzicht van duurzaamheidsmaatregelen



Van inzicht naar actie, een traprede tegelijk

Verantwoord om te gaan met de toekomst

Met het inzicht uit de nulmeting en de stip op de horizon van de ambities, kan er een lijn uitgestippeld worden met *hoe* we daar komen. Daarvoor worden in dit hoofdstuk een aantal handreikingen gedaan.

Duurzaamheidsladders

In de dagelijkse bedrijfsvoering kan niet altijd de impact van alle keuzes in kaart worden gebracht; dat zou immers te veel tijd kosten. Om toch een indicatie te geven welke keuze duurzamer is dan de ander, is de bekende R-ladder ontwikkeld. Deze wordt op de volgende pagina toegelicht.

Waar de R-ladder richting geeft voor fysieke materialen, is het minder toepasbaar voor digitale processen. Hiervoor hebben wij de duurzame Dataladder gemaakt. Net als de R-ladder geeft deze ladder aan wat trapsgewijs de meest duurzame keuzes zijn om te maken. De dataladder is verder toegelicht op pagina 42.

Vertaling naar een actieplan

Op basis van de inzichten uit de nulmeting en duurzaamheidsladders, is een aantal acties geformuleerd per onderwerp om de impact op dat onderwerp te reduceren. Deze acties zijn gecategoriseerd op hun respectievelijke 'traprede' uit de duurzaamheidsladders. Vervolgens worden deze acties per onderwerp uitgediept. In een gezamenlijke werksessie met Erfgoed Leiden zijn maatregelen gekozen die passen bij de organisatie.

Deze worden per onderwerp weergegeven. Waar nodig, worden aanvullende hulpmiddelen aangereikt om de maatregelen uit te voeren.

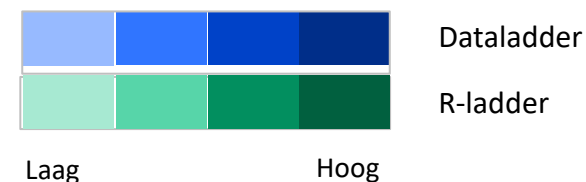
Als reduceren niet meer kan...

Het hoofdstuk eindigt met een laatste ladder: de Compensatieladder. Deze ladder helpt met het formuleren van een actieplan voor compensatie. Ook bij compenseren is namelijk een duurzame manier om dat te doen, én ook een niet zo duurzame manier...

Legenda duurzaamheidsladders

In de rest van dit hoofdstuk zullen er referenties staan naar de verschillende trapredes in de twee ladders. De kleuren in deze legenda geven aan hoe hoog een bepaalde maatregel op de ladder staat, waarbij hoog de donkere kleur is en laag een lichte kleur. De blauwe kleur refereert naar de R-ladder, de groene kleur naar de Dataladder.

Mate van duurzaamheid

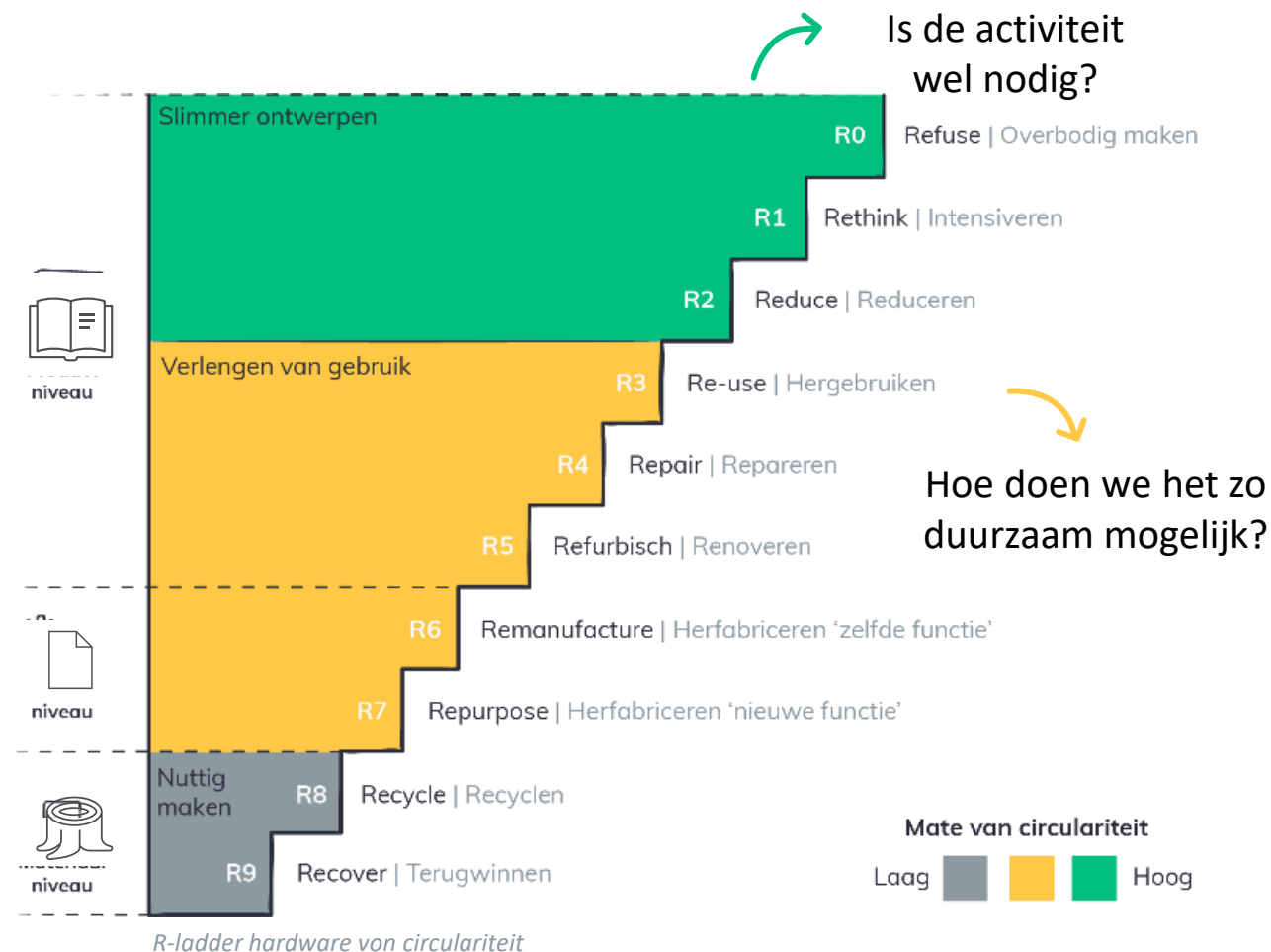


Duurzame keuzes maken aan de hand van de R-ladder hardware

R-ladder voor meest duurzame keuze

Een ladder waarmee de mate van duurzaamheid van een keuze inzichtelijk wordt gemaakt, van meest duurzaam (bovenin) tot minst duurzaam (onderin) door middel van een kwalitatieve inschatting. Het wordt vaak gebruikt voor producten om te zien of een idee voor een product duurzamer kan. Doordat het om een kwalitatieve inschatting gaat, kan deze ladder makkelijk ingezet worden; er zijn immers geen doorrekeningen of gedetailleerde gegevens nodig om de inschatting te kunnen maken.

Op het gebied van data hebben wij een interpretatie gedaan van de R-ladder. Zie hiervoor de volgende pagina. Deze werkt op dezelfde manier.



Een duurzame dataladder om specifieke keuzes te maken voor de digitale diensten

Dataladder voor de meest duurzame keuzes

Een ladder waarmee de mate van duurzaamheid van een keuze rondom de inrichting van IT & datasystemen inzichtelijk wordt gemaakt, van meest duurzaam (bovenin) tot minst duurzaam (onderin) door middel van een kwalitatieve inschatting. Bij het uitwerken van aanpassingen aan de IT & datasystemen kan de ladder gebruikt worden om de duurzaamheid te verhogen of om plannen te vergelijken op impactpotentie (voor beiden geldt, hoger is waarschijnlijk duurzamer).



Dataladder voor duurzame keuzes

Concrete maatregelen

Per hoofdthema, ingedeeld op de R-ladder

Mate van duurzaamheid



Laag

Hoog

Dataladder

R-ladder

1



Hardware

Ambitie

- Duurzaam inkopen (i.s.m. Gemeente Leiden)
- Beter benutten van bestaande hardware
- Bewust omgaan met end-of -life

Maatregelen

1. Betere behoeftebepaling vóór inkoop
2. Duurzaamheidseisen in inkoop
3. End-of-life optimalisatie
4. Stimuleren hergebruik, refurbishment & onderhoud
5. Sluimer en stand-by verbruik minimaliseren

Refuse

Rethink

Recycle

Extend

Reduce

2



Interne & externe data transfer

- Bewustwording intern
- Groene energie voor hosting
- Zoeken in archieven optimaliseren

1. Beleid omtrent minimaliseren dataverkeer in de dagelijkse werkomgeving
2. Weboptimalisatie
3. Zoekoptimalisatie
4. Vergroenen van hosting

Reduce

Rethink

Rethink

3



Data opslag

- Monitoren van groei data opslag
- Blijvend in gesprek met leveranciers over de impact van opslag
- Minimaliseren van opslag

1. Strengere voorselectie archieven
2. Optimaliseren compacte opslag
3. Onderzoeken herstelstrategie (back-ups) vs. duurzaamheid
4. Onderzoeken duurzaamheid van (mogelijke) leveranciers
5. Minimaliseren opslag werkomgeving

Refuse

Rethink

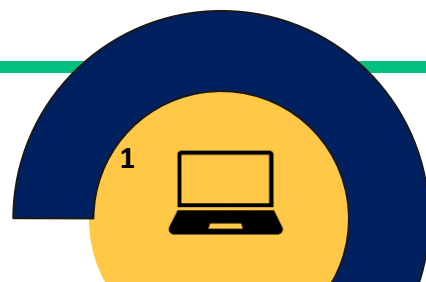
Refuse

Recover

Reduce

Concrete maatregelen Hardware

Per hoofdthema, ingedeeld op de R-ladder



Hardware

Ambitie

- Duurzaam inkopen (i.s.m. Gemeente Leiden)
- Beter benutten van bestaande hardware

Maatregelen

1. Betere behoeftebepaling vóór inkoop Refuse
2. Duurzaamheidseisen in inkoop Rethink
3. End-of-life optimalisatie Recycle
4. Stimuleren hergebruik, refurbishment en onderhoud Extend
5. Sluimer en stand-by verbruik minimaliseren Reduce

Focusgebied binnen het onderwerp Hardware

Uit de nulmeting wordt duidelijk dat Hardware de grootste impact heeft. De invloed van Erfgoed Leiden op hardware is echter beperkt: de inkoop ervan loopt via de Gemeente Leiden. Daarom is de ambitie voor Erfgoed Leiden tweeledig. Naast de focus op inkoop met de Gemeente Leiden, wil Erfgoed Leiden ook zelf stappen zetten door het beter benutten van bestaande hardware beter te borgen in de eigen processen.

Hiervoor is een aantal maatregelen opgesteld, zodat de eerste stappen gezet kunnen worden.

Gekozen maatregelen voor de korte- en middellange termijn

Beleid. Apparatuur beleid voor het uitschakelen van ongebruikte apparatuur.

Beleid. Beleid voor hergebruik, onderhoud en tijdige recycling van verouderde apparatuur. Organiseer regelmatige audits en refurbishing-trajecten om de levensduur van hardware te verlengen en afval te reduceren.

Duurzame eisen en criteria opnemen in (Hardware & Software) contracten

Duurzame inkoop van Hardware

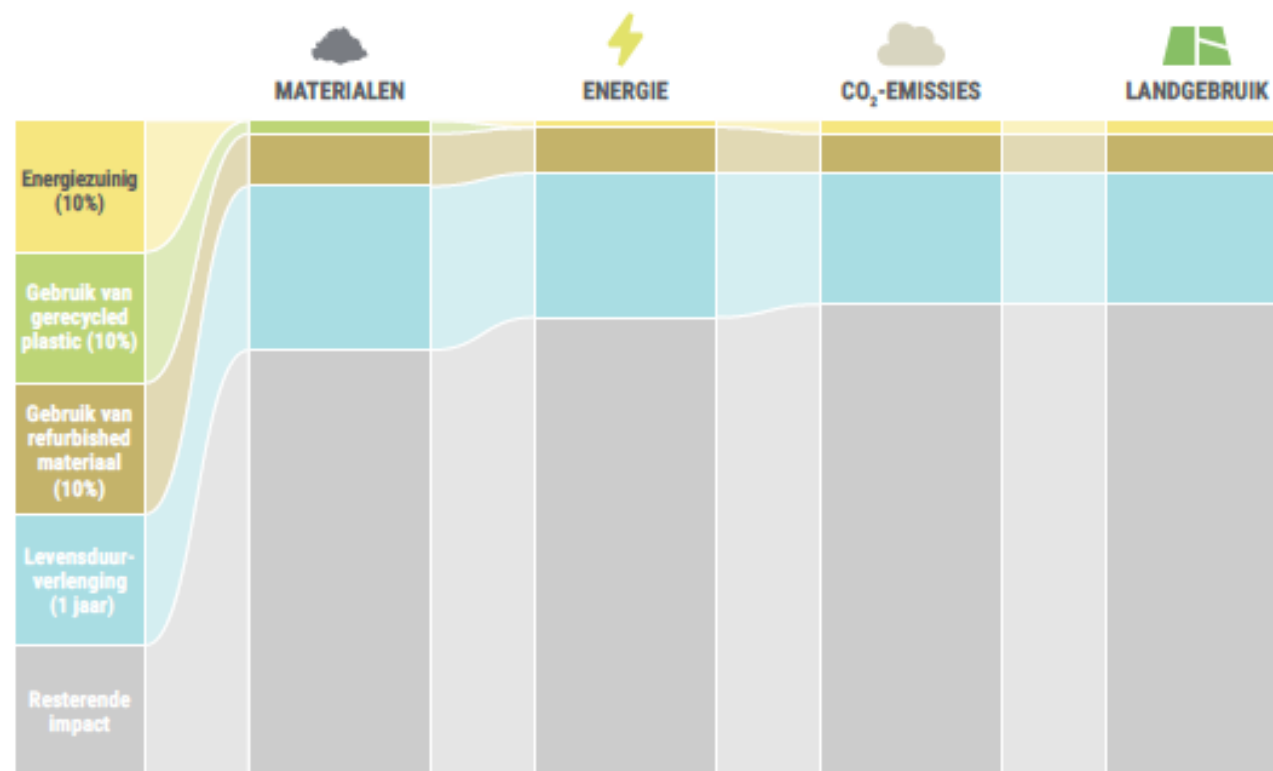
Waarop kan worden gestuurd bij het duurzaam inkopen van hardware

Eén van de gekozen maatregelen om mee aan de slag te gaan is het duurzaam inkopen van hardware en software. Maar, op welke onderwerpen zet je dan in?

In het figuur rechts is geplot welk effect een viertal maatregelen hebben op het materiaalgebruik, energie en CO₂-emissies van monitoren. De uitkomsten zijn geheel in lijn met de R-ladder, wat dan ook een goed middel is om op te sturen binnen inkoop, ongeacht het type hardware.

In het algemeen geldt: des te groter de impact in de productiefase relatief ten opzichte van de gebruiksfase, des te beter het is om levensduurverlenging en/of refurbishment toe te passen. Als een 'rule of thumb' zou de volgende volgorde aangehouden kunnen worden:

1. Levensduurverlenging
2. Refurbishment
3. Energieverbruik verminderen
4. Gebruik van recycled content



Effect van een viertal maatregelen op monitoren. Bron: Handreiking duurzame inkoop informatievoorziening

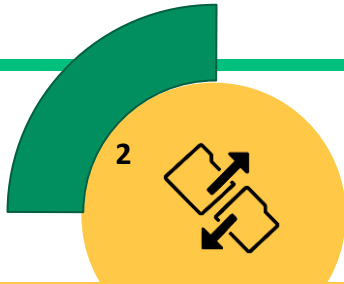
Hardware: voorgestelde maatregelen (longlist)

Overzicht van alle maatregelen opgehaald binnen het traject

Hoofdmaatregel	Maatregel	Inschatting v.d. impact
Beleid op verminderen (materiaal)	Dual SIM voor telefoons, zodat er geen aparte werktelefoon hoeft te komen	++
Beleid op verminderen (materiaal)	Betere behoeftebepaling voor hardware (bijv. monitors) zodat de beschikbare hardware capaciteit past bij de eindgebruiker	++
Beleid op verminderen (materiaal)	Voorzieningen optimaliseren o.b.v. functie en aanwezigheid van medewerkers oftewel gedeelde werkplekken met bijbehorende hardware voorzieningen.	++
Beleid op verminderen (materiaal)	Kleinere displays [monitoren]	+
Beleid op verminderen (materiaal)	Verminder het aantal fysieke servers door virtualisatie.	+/-
Beleid op verminderen (materiaal)	Verminder het aantal MFP's (multifunctionals)/printers door centralisatie	+
Beleid op verminderen (energie)	Implementeer beleid voor het volledig uitschakelen van ongebruikte apparatuur (geen stand by).	--
Beleid op verminderen (energie)	Implementeer virtuele desktopomgevingen en thin client oplossingen om de energiebelasting van lokale machines te verminderen.	-
Beleid op levensduurverlenging	Afschrijvingstermijn verlengen en afval verminderen door hardware te gebruiken met een langere levensduur.	++
Beleid op levensduurverlenging	Afschrijvingstermijn verlengen en afval verminderend door hardware te gebruiken die gemakkelijk te upgraden is.	+/-
Beleid op levensduurverlenging	Refurbished, remanufactured of hergebruikte apparatuur inzetten, waar effectief	+
Beleid op levensduurverlenging	Stel een beleid op voor hergebruik, onderhoud en tijdige recycling van verouderde apparatuur.	+/-
Beleid op levensduurverlenging	Organiseer regelmatige audits en refurbishing-trajecten om de levensduur van hardware te verlengen en afval te reduceren.	
Beleid op inkoop	Duurzame eisen en criteria opnemen in (Hardware & Software) contracten	+

Concrete maatregelen Data transfer

Per hoofdthema, ingedeeld op de R-ladder



Interne & externe data transfer

Ambitie

- Bewustwording intern
- Groene energie voor hosting
- Zoeken in archieven optimaliseren

Maatregelen

1. Beleid omtrent minimaliseren dataverkeer in de dagelijkse werkomgeving

Reduce

2. Weboptimalisatie

Rethink

3. Zoekoptimalisatie

Rethink

4. Vergroenen van hosting

Focusgebied binnen Data transfer

De ecologische impact van de interne data transfer is beperkt. Echter heeft dit thema wel veel potentie om vooral draagkracht binnen de organisatie en betrokkenheid van medewerkers te vergroten zodat ook op andere thema's maatregelen worden opgepakt bij de grotere verduurzamingsopgave. De externe data transfer is aanzienlijk, waarbij vooral ook veel met andere partijen samengewerkt moet worden

Hiervoor is een aantal maatregelen opgesteld, zodat de eerste stappen gezet kunnen worden.

Gekozen maatregelen voor de korte- en middellange termijn

Afspraken met leveranciers.

- Zorg voor efficiënte API's en query's door data-overdracht te beperken tot alleen de noodzakelijke informatie, bijvoorbeeld bij zoekopdrachten.
- Groene energie

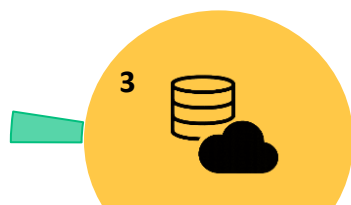
Optimaliseer websiteconfiguraties (zie volgende pagina) en weergave van media voor efficiënte dataoverdracht

Data transfer: voorgestelde maatregelen (longlist)

Van ambitie naar actie: verminderen van de ecologische impact

Hoofdmaatregel	Maatregel	Inschatting v.d. impact
Beperken data uitwisseling (extern)	Optimaliseer websiteconfiguraties en weergave van media voor efficiënte dataoverdracht	++
Beperken data uitwisseling (extern)	Gebruik Content Delivery Networks (CDN) en caching-technieken om externe content sneller en efficiënter te leveren.	+/-
Beperken data uitwisseling (extern)	Implementeer compressie voor webpagina's, afbeeldingen en andere bestanden die extern worden gedeeld.	+/-
Beperken data uitwisseling (extern)	Zorg voor efficiënte API's en query's door data-overdracht te beperken tot alleen de noodzakelijke informatie, bijvoorbeeld bij zoekopdrachten.	++
Beperken data uitwisseling (extern)	Implementeer zogenaamde 'Lazy Loading', waarbij media wordt ingeladen wanneer ze in beeld komen.	+
Beperken data uitwisseling (extern)	Gebruik monitoringtools om extern dataverkeer te analyseren en inefficiënties snel te identificeren.	-
Beleid op inkoop	Contracteer websitehosting die draait op groene energie	+
Beperken data uitwisseling (intern)	Pas compressietechnieken en efficiënte netwerkprotocollen toe op e-mails, chatberichten en bestanden om bandbreedte te besparen.	+/-
Werkafspraken	Het delen van documenten niet via de mail, maar via een gezamenlijk platform (zoals OneDrive of Sharepoint)	-
Werkafspraken	Volledige handtekeningen alleen bij nieuwe connecties, kleinere handtekeningen voor bekenden en/of collega's	--
Werkafspraken	Microsoft Teams niet op 4G/5G, anders zonder beeld	+
Werkafspraken	Kies voor één gecentraliseerd platform (zoals Teams of een geïntegreerd bedrijfsportaal) voor alle interne communicatie en bestandsoverdrachten.	+
Werkafspraken	Organiseer trainingen om medewerkers bewust te maken van de impact van grote bijlagen en onnodige dataoverdracht.	+/-
Werkafspraken	Stel duidelijke richtlijnen op omtrent maximale bestandsgrootte en verplicht het gebruik van compressie bij het verzenden van grote bestanden.	-
Werkafspraken	Verminder het aantal bijlagen in e-mails.	-
Werkafspraken	Verbod op bijlage in e-mails (intern, extern waar mogelijk)	-

Concrete maatregelen Data opslag



Data opslag

Ambitie

- Monitoren van groei data opslag
- Blijvend in gesprek met leveranciers over de impact van opslag
- Minimaliseren van opslag

Maatregelen

- | | |
|---|-------------------|
| 1. Strengere voorselectie archieven | Refuse |
| 2. Optimaliseren compacte opslag | Rethink |
| 3. Onderzoeken herstelstrategie (back-ups) vs. duurzaamheid | Refuse
Recover |
| 4. Onderzoeken duurzaamheid van (mogelijke) leveranciers | |
| 5. Minimaliseren opslag werkomgeving | Reduce |

Focusgebied binnen het onderwerp Data opslag

De ecologische impact van data opslag van Erfgoed Leiden is momenteel nog vrij beperkt. Voorzien wordt echter dat dit de aankomende jaren flink gaat toenemen door de groeiende opslag behoefte van de tien regiogemeenten. Belangrijk is dat hier beleid voor opgesteld wordt, gesprekken worden aangegaan met belangrijke leveranciers en de opslag zo efficiënt mogelijk gebeurt.

Hiervoor is een aantal maatregelen opgesteld, zodat de eerste stappen gezet kunnen worden.

Gekozen maatregelen voor de korte- en middellange termijn

Digital CleanUp Day

Beleid. Digitale hygiëne regels opstellen. Bijvoorbeeld: afspraken over minimalistisch versiebeheer, wanneer bestanden verwijderd moeten worden, beleid voor het verwijderen van verouderde data.

Beleid. E-mail hygiëne afspraken. Bijvoorbeeld: geen bijlages sturen intern en waar mogelijk extern

Strengere voorselectie bij archivering, met name bij particulieren

Data opslag: voorgestelde maatregelen (longlist)

Van ambitie naar actie: verminderen van de ecologische impact

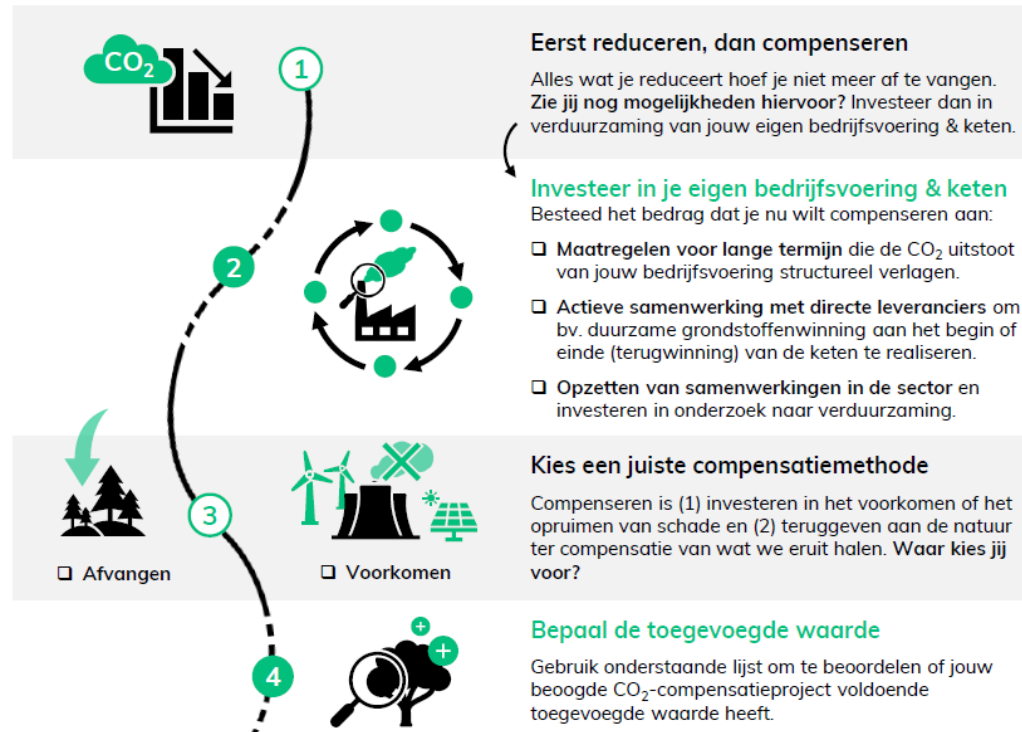
Hoofdmaatregel	Maatregel	Inschatting v.d. impact
Beleid op digitale collectie	Afbeeldingen opslaan in kleinste formaat voor doeleinde	-
Beleid op digitale collectie	Video's opslaan in kleinste formaat afhankelijk van de behoefte van gebruiker (niet standaard 4k)	+/-
Beleid op digitale collectie	Strengere voorselectie bij archivering	+
Beleid op digitale collectie	Implementeer een beleid waarin data wordt geclassificeerd op basis van gebruik en relevantie, en stel duidelijke migratierichtlijnen op tussen hot en cold storage.	+
Beleid op digitale collectie	Voer periodieke deduplicatie en compressie van data uit om de benodigde opslagcapaciteit te reduceren.	+
Beleid op digitale collectie	Analyseer het gebruikspatroon van data en verplaats minder geraadpleegde data naar cold storage.	+
Beleid op inkoop	Kies voor cloudproviders die inzetten op hernieuwbare energie en milieuvriendelijke datacenters. Maak daarin een duidelijke afweging of een eventuele migratie opweegt tegen de voordelen van een duurzamere provider.	+/-
Werkafspraken	Afbeeldingen comprimeren in PowerPoint presentaties	--
Werkafspraken	PowerPoints in PDF format archiveren	-
Werkafspraken	Organiseer jaarlijks een organisatie brede 'Digital CleanUp Day'	+
Werkafspraken	Digitale hygiëne regels opstellen. Bijvoorbeeld: afspraken over minimalistisch versiebeheer, wanneer bestanden verwijderd moeten worden, beleid voor het verwijderen van verouderde data.	+/-
Werkafspraken	Stel een helder backup- en archiveringsbeleid op dat overbodige en dubbele data regelmatig opschooit.	++

Compensatieladder

Waar zou je – wat ons betreft – op moeten letten bij compenseren?

De compensatieladder

Een eerlijke compensatie voor jouw schadelijke impact



- ✓ **Compenseren ≠ financiële investering.** De winst van compenseren is alleen ecologisch, en niet financieel.
- ✓ **Eerlijke prijs.** Gebruik als benchmark voor een eerlijke richtprijs minimaal €875,- per ton CO₂. Kortom, de maatregelen uit **stap 2** die minder kosten, zijn het waard om uitstoot voorkomen.
- ✓ **Vastlegging.** Zorg ervoor dat jouw compensatie structureel en op korte termijn CO₂-vastlegt.
- ✓ **Kwaliteit.** Goede projecten investeren in de structurele vermindering van uitstoot en realiseren een tastbare en directe verbetering.
- ✓ **Eerlijk.** Schadelijke processen hier kun je niet oplossen door elders te investeren in bijv. bomen planten. Houd daarom rekening met de lokale effecten van jouw compensatiemethode.
- ✓ **Thema.** Compensatie kan ook bijdragen aan andere ecologische aspecten, zoals natuur- of biodiversiteitsherstel, waterschaarste, etc. Het is wel belangrijk dat dit goed wordt gedaan, door rekening te houden met bestaande ecosystemen en biodiversiteit. Monoculturen of uitheemse soorten planten kunnen zelfs negatieve gevolgen hebben.

Handig om te weten!

Het kan helpen als er een sterke relatie is met de lokale bevolking, zodat het project langdurig wordt geborgd en niet afhankelijk is van organisaties een halve wereld verderop.



Kun je alle kruisjes aanvinken?

Dan heb je een mooie manier gevonden om een start te maken met het compenseren van jouw schadelijke impact. Maar zorg er vooral ook voor dat je weer bovenaan bij **stap 1** begint!

De compensatieladder van Copper8



6. Bijlagen

8

Bijlage: additionele informatie Preservica

In deze bijlage zijn alle opgehaalde gegevens die relevant kunnen zijn in de toekomst om de carbon footprint uit te rekenen samen gebracht. Deze gegevens zijn op dit moment *niet* gebruikt voor de berekeningen, omdat er een onvolledig beeld is.

Cold & Hot storage

Van de opslag binnen Preservica is bekend over welke zogenaamde ‘buckets’ de opslag verspreid is. Op basis van deze gegevens is duidelijk dat 77% van de opslag in cold storage zit, en 23% in hot storage. 99,4% van alle data zit in de folder van gemeente Leiden. De verwachting is dat steeds meer opslag ook bij de andere gemeentes zal worden gedigitaliseerd.

Beschikbare servers van Preservica

Voor de beschreven opslag zijn er in totaal 5 servers actief. Hiervan zijn er 4 Amazon EC2 M5 Instances (m5.xlarge) en 1 Amazon EC2 T2 Instances (t2.micro). Dit zijn respectievelijk servers voor algemeen gebruik, en voor hogere gebruiksfrequentie indien nodig.

Duurzaam inkopen van papier

Variabelen waar je op moet letten bij het inkopen van papier

- **Dimensies.** De grootte en gewicht van het papier en de eisen die aan het papier gesteld zijn het meest bepalend voor de impact van het product. Kies dus iets uit wat past bij de functie van het papier en probeer niet te over dimensioneren.
- **Coating.** Zo min mogelijk extra coating voor papier (bijvoorbeeld glans).
- **CIE-waarde.** Een lagere witheid (CIE-waarde), zorgt voor lagere toxiciteit uitstoot, omdat er minder gebleekt hoeft te worden. Let hierbij bijvoorbeeld op labels als TCF (totaal chloorvrij) of chloorvrij.
- **Recycled content.** Een hogere recycled content, betekent dat er minder 'nieuwe' grondstoffen hoeven te worden gebruikt (en dus minder bomen hoeven worden gekapt).
- **Energie-efficiëntie en mix.** Kijk of de leverancier aspecten als groene energie en efficiëntie prioriteert op hun website of jaarverslag. Dit is vooral ook van belang bij recycled papier, aangezien dit type meer energie verbruikt in het fabricage proces.
- **Certificering.** Bij voorkeur heeft de papiersoort zowel een certificering op bosniveau (bij voorkeur FSC), als op productniveau. EU Ecolabel of Blue Angel zijn beiden goede certificeringen. Staar je echter niet blind op certificeringen, want het is belangrijker dat de bovenstaande variabelen in orde zijn.