

HANDLEIDING

Op weg naar een
**emissieloze
online
thuiswerkplek**



Platform voor de
InformatieSamenleving



Coalitie
Duurzame
Digitalisering



Tips Hoe kan ik de emissies van de online thuiswerkplek beperken?

Zorg dat thuiswerken emissies vermindert

Zorg dat thuiswerken werkelijk bijdraagt aan vermindering emissies: want dat gebeurt niet vanzelf (EU Directorate-General for Energy et al., 2023; Hook et al., 2020; Madon & Lago, 2023; Tao et al., 2023)¹

- Voorkom dubbele inrichting: een werkplek thuis én op kantoor.
- Kies groene energie: stroom, verwarming, koeling, verlichting.
- Beperk het aantal apparaten en benodigdheden op werkplek en kantoor.
- Beperk je reiskilometers en reis groen.

Apparaten: upgraden, hergebruik, nieuwkoop, recyclen

- Nieuwkoop: heb je dat nieuwe, betere apparaat wel echt nodig? Probeer het aantal apparaten dat je gebruikt te verminderen. (Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland).
- Wees zuinig op je spullen en doe er langer mee. Upgrade ze daarna, koop refurbished of tweedehands.
- Laat apparaten niet in de la liggen maar zorg dat ze hergebruikt of gerecycled worden (inleveren bij de milieustraat, WeCycle e-waste punten (stichting-open.org) of in de winkel (Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland).
- Upgraden: geef je oude laptop, computer of telefoon een boost door a) werkgeheugen bij te plaatsen b) een SSD te installeren en c) de fabriekinstellingen te herstellen, het oorspronkelijke besturingssysteem te installeren vanaf een leeg apparaat, of te kiezen voor een minder zwaar (denk aan open source) besturingssysteem (EU Directorate-General for Energy et al., 2023).
- Kies bij nieuwkoop voor producenten en dienstverleners die duidelijk zijn over duurzaamheid: hun doelstellingen, wat ze al bereikt hebben, hoe ze zich op hun beloftes laten controleren. (Veiliginternetten.nl)
- Kijk bijvoorbeeld op eco-vergelijkingsites hoe je leveranciers kunt vergelijken: <https://www.leafscore.com/eco-friendly-living-products/best-sustainable-laptops/>, <https://www.mossy.earth/guides/lifestyle/environmentally-friendly-laptop>
- Kies voor apparaten met laag energieverbruik (vergelijk apparaten op <https://energystar.gov>).

¹ Thuiswerken kan bijdragen aan het verminderen van emissies, als je goed kiest. De impact van thuiswerken op klimaat is niet eenduidig (Hook et al., 2020). Als veel mensen thuiswerken vermindert dat reiskilometers en files. Dat is goed voor emissies. (Tao et al., 2023). Maar als thuiswerken betekent dat continu op twee plaatsen ruimtes en gebouwen worden verwarmd en ingericht, wordt het al anders. Als je dankzij die flexibiliteit verder weg gaat wonen en, als je naar kantoor gaat, langer moet reizen? Wat doe je met de tijd die je uitspaart met reizen: ga je dan alsnog reizen naar familie of vrienden? Of besteed je die aan activiteiten met negatieve impact?

Inrichten en instellen

- Kijk kritisch met collega's wanneer je online en bereikbaar bent (Madon & Lago, 2023; Tao et al., 2023).
- Zet je WIFI-router uit, als je niet thuis bent, 's nachts of op vakantie. (EU Directorate-General for Energy et al., 2023). Zet de ecomodus aan.
- Schakel je apparaten en opladers uit met hulp van een stekkerdoos met schakelaar en voorkom zo sluipverbruik (Oxford University).
- Zet de ecomodus aan van je apparaat, zet de slaapstand aan na 15 minuten en de stand-by stand na 2 uur (Oxford University).

Werken

- Mail: Beperk het aantal miltjes. Beperk het aantal mensen aan wie je een miltje stuurt (in de CC en BCC). Maak bestanden die je meestuurt minder zwaar: stuur een link of comprimeer bestanden. Is dat bedankmiltje echt nodig of volstaat een persoonlijk bedankje als je iemand weer ziet? Schrijf je uit voor nieuwsbrieven die je niet leest (EU Directorate-General for Energy et al., 2023)
- Data: beperk de hoeveelheid online bestanden en data, die je altijd direct beschikbaar hebt. Bewaar backups op een lokale SSD-schijf, die uit staat. En verwijder de mails die je niet nodig hebt of zet ze in een offline bestand. Vergeet de prullenbak niet leeg te maken. Vraag bij je dienstverleners naar 'tiered storage' oplossingen. (EU Directorate-General for Energy et al., 2023)
- Servers: verminder de belasting van servers bij dienstverleners: tik het adres van een website rechtstreeks in als je het kent i.p.v. een zoekmachine te gebruiken. Gebruik precies zoekwoorden. Raadpleeg minder pagina's door precieze zoekwoorden te gebruiken. Bewaar sites die je regelmatig bezoekt in je favorietenlijst.

Zie: Assessment of the energy footprint of digital actions and services - EU Directorate-General for Energy et al., 2023

Zie: Hoe verminder ik mijn CO2-uitstoot tijdens het internetten (<https://veiliginternetten.nl/thema/dagelijks-gebruik/verminder-je-co2-uitstoot-online/>) (ECP)

Zie: <https://www.mijnverborgenimpact.nl/nl/> (Porcelijn, 2017)

Zie: <https://52wekenduurzaam.nl/week-tips/week-35-2021-duik-in-je-data/> (52wekenduurzaam)



HANDLEIDING

Op weg naar een
**emissieloze
online
thuiswerkplek**

Inhoud

Tips	1
Aanbevelingen	8
Voor de werknemer	10
1. Gedrag: Maak bewust keuzes om emissies van thuiswerken te verminderen.	10
2. Gedrag: Wees zuinig op je spullen.	11
3. Techniek: Beter en slimmer gebruik van apparatuur.	12
4. Organisatie en beleid: Zet duurzaamheid op de agenda.	13
5. Gedrag: Wees een ambassadeur.	14
Voor de werkgever	15
1. Organisatie en beleid: Zet een duurzaamheidsstrategie op.	15
2. Technologie: Koop duurzaam in en zorg voor circulariteit.	16
3. Technologie: Eis groen van dienstverleners en leveranciers en vergroen je eisen aan hen.	17
4. Gedrag: Ga in gesprek.	18
Voor toeleveranciers digitale producten & diensten	19
1. Organisatie en beleid: Bereid je voor op een langdurige systeemverandering.	19
2. Organisatie en beleid: Regisseer de keten, met elkaar.	20
3. Organisatie: Innoveer met je klanten.	21
4. Organisatie: Meten is weten.	22

1. Inleiding	23
Opzet van de publicatie	26
Over de Nationale Coalitie Duurzame Digitalisering	27
2. De noodzaak om emissies te verminderen, de drijfveren	29
Klimaatverandering	30
Het klimaatakkoord van Parijs	31
Beleid, wetten en rapportage	32
Economische redenen voor emissiereductie: financiering, afnemers en toeleveranciers	36
3. Het berekenen en verminderen van emissies	38
In kaart brengen van emissies: scope 1, 2 en 3	40
Het opstellen van emissiedoelen, inrichten van beleid	42
Het inrichten van de organisatie	45
4. Vermindering emissies door gebruik van ICT	48
Werknemer	50
Werkgever	52
Toeleveranciers digitale producten & diensten	56
5. Vermindering emissies: inkoop van ICT en door circulariteit	57
Werknemer	58
Werkgever	60
Toeleveranciers digitale producten & diensten	62

6. Vermindering emissies: slimmer gebruik, beschikbaarheid en performance ICT	63
Werknemer	64
Werkgever	65
Toeleveranciers digitale producten & diensten	65
7. Vermindering emissies: gedragsverandering	66
COM-B Model voor gedragsverandering	67
Werknemer	70
Werkgever	71
Toeleveranciers digitale producten & diensten	71
Bibliografie	73
Colofon	78

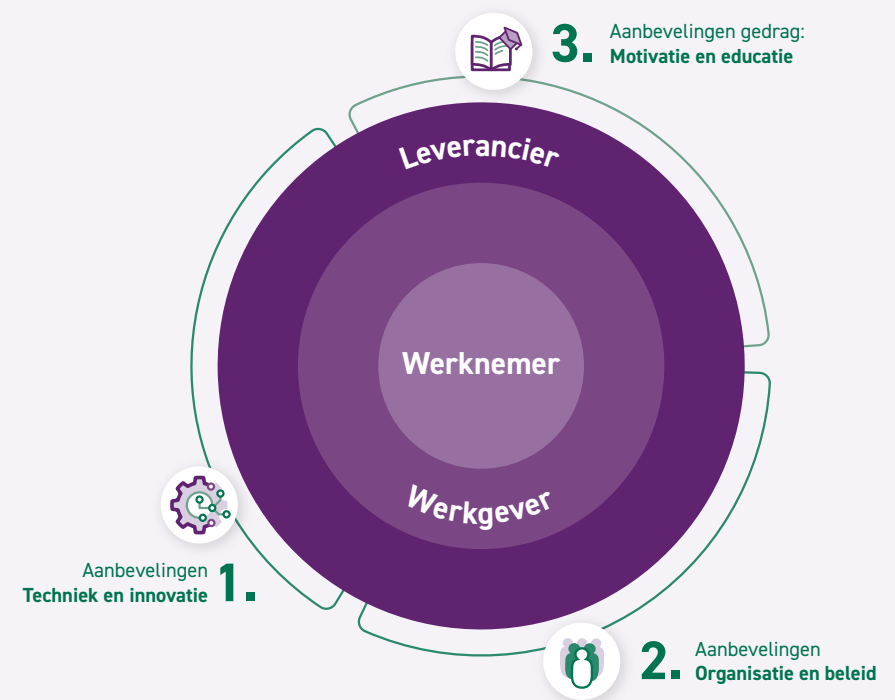


Aanbevelingen

Zie pagina 5 voor een overzicht van aanbevelingen. Er worden drie categorieën aanbevelingen onderscheiden:

1. Techniek: aanbevelingen emissievermindering van en met ICT, innovatie
2. Organisatie: aanbevelingen emissievermindering organisatieprocessen en beleid
3. Gedrag: aanbevelingen emissievermindering: gedragsverandering: motivatie, educatie, tooling en gesprek

De aanbevelingen zijn geformuleerd voor drie rollen: werknemers, werkgevers en leveranciers. Eén persoon kan verschillende rollen vervullen: een werknemer kan zelf werkgever zijn en/of vervult verantwoordelijkheden en rollen die bij een werkgever horen. Een werkgever is zelf ook weer onderdeel van de keten: is afnemer van diensten maar ook weer leverancier voor de eigen klanten en afnemers. De leveranciers van producten en diensten zijn ook werknemer en werkgever.





Voor de werknemer

1. Gedrag: Maak bewust keuzes om emissies van thuiswerken te verminderen.



De emissies van thuiswerken verminderen vraagt keuzes

Waarom: Thuiswerken leidt niet vanzelf tot emissievermindering.

De grootste bron van emissies (van zowel op kantoor als thuiswerken) is de productie van apparaten en het afval (e-waste). Tweede bron is de verwarming en het koelen van gebouwen en huizen waarin gewerkt wordt. De derde bron vormt reizen en de vierde bron van emissies vormen de datacentra en infrastructuur.

» Zie **Hoofdstuk 4: Vermindering emissies door gebruik van ICT.**

- Voorkom dat er voor jou op twee plaatsen werkplekken worden ingericht, verwarmd en verlicht.
- Kies groene energie.
- Reis minder en reis groen.

2. Gedrag: Wees zuinig op je spullen.



Verminder de emissies bij de productie van apparaten, verminder e-waste

Waarom: In de levenscyclus van apparatuur is de grootste bron van emissies de winning van grondstoffen, fabricage en de vernietiging (e-waste). Schatting is dat 80% van de uitstoot daar plaats vindt (Manne, 2020).

» Zie **Hoofdstuk 5: Vermindering emissies: inkoop van ICT en door circulariteit.**

- Is een nieuw apparaat wel nodig?
- Kies voor upgraden, tweedehands en repareren in plaats van nieuw.
- Bij nieuwkoop: kies producten en diensten van leveranciers die aantoonbaar (en gecontroleerd) werken aan het verminderen van de milieu-impact. Vergelijk informatie over de milieu-impact van verschillende producten.



3. **Techniek:** Beter en slimmer gebruik van apparatuur.



Verminder emissies door slimmer en efficiënter gebruik van ICT

Waarom: Veel energie wordt verspild door hoge en onnodige en energieverspillende eisen aan beschikbaarheid van netwerkcapaciteit, rekenkracht en van de data.

» Zie **Hoofdstuk 6:** *Vermindering emissies: slimmer gebruik, beschikbaarheid en performance ICT.*

- Verminder je direct beschikbare online data: werk vaker lokaal, wees minder online beschikbaar voor collega's en werk vaker met lokale bestanden.
- Zorg dat alleen de data die je onmiddellijk nodig hebt ook onmiddellijk online beschikbaar staan.
- Maak backups van data die je niet meer nodig hebt. Zet ze bij je dienstverlener in een archief of sla ze op, op een lokale harde schijf.

4. **Organisatie en beleid:** Zet duurzaamheid op de agenda.



Zet duurzaamheid op de agenda bij je organisatie en bij je collega's

Waarom: Keuzes rond emissies vergen vaak complexe afwegingen waarin zowel belang van planet, people als profit moeten worden meegenomen. Om die keuzes goed te kunnen maken moet de organisatie waarvoor je werkt doelen stellen en een strategie bepalen.

Daarna kun je dat vertalen naar je eigen dagelijkse werk, de omgang met toeleveranciers en klanten. Vanuit je eigen rol en verantwoordelijkheid.

» Zie **Hoofdstuk 7:** *Vermindering emissies: gedragsverandering.*

- Vraag de organisatie om concrete doelstellingen voor emissievermindering en verduurzaming. Vertaal de organisatiedoelstellingen, samen met leidinggevenden en collega's, naar (meetbare) taakstellingen voor je eigen werk.
- Zorg met je collega's dat binnen de organisatie iemand verantwoordelijk wordt voor en aangesproken wordt op de reductie van emissies.
- Dring aan dat er in je organisatie een plek komt waar informatie, kennis en tooling kan worden verzameld, dilemma's en keuzes kunnen worden besproken, oplossingen kunnen worden ontwikkeld en ervaringen kunnen worden gedeeld.



5. Gedrag: Wees een ambassadeur.



Bespreek keuzes rond duurzaamheid met collega's en in je organisatie

Waarom: Om duurzame keuzes te kunnen maken moeten medewerkers besef hebben van de urgentie en het belang van die keuzes en kennis hebben wat in hun werk bijdraagt aan emissievermindering. Ze moeten de motivatie voelen om duurzaam te kiezen en het moet voor hen in de praktijk ook lonen en mogelijk zijn om duurzaam te kiezen. Je kunt zelf een rol hierin spelen door met collega's en management je eigen dilemma's en vragen te bespreken en kennis en ervaringen te delen.

» Zie **Hoofdstuk 7: Vermindering emissies: gedragsverandering.**

- Draag bij aan een organisatiecultuur waarin aandacht voor en steun/hulp bij het maken van keuzes met impact op duurzaamheid vanzelfsprekend is, collega's steun ervaren bij het omgaan met dilemma's.

Voor de werkgever

1. Organisatie en beleid: Zet een duurzaamheidsstrategie op.



Bepaal de emissiedoelstellingen van de organisatie en leidt daaruit die voor IT af en die specifiek voor de online thuiswerkplek

Waarom: De volgende jaren worden de inspanningen zichtbaar van organisaties, leveranciers en dienstverleners wereldwijd om de emissies te halveren in het kader van het Klimaat Akkoord van Parijs en de concrete taakstellingen van de Europese Green Deal. De wettelijke eisen en reguleringen daaruit zijn dwingend en de organisatie die niet op die veranderingen meebeweegt komt alleen te staan, verliest concurrentiekracht en bestaansrecht en krijgt te maken met drempels voor financiering en kosten.

- » Zie **Hoofdstuk 2: De noodzaak om emissies te verminderen, de drijfveren.**
- » Zie **Hoofdstuk 3: Het berekenen en verminderen van emissies.**

- Maak een analyse van de voor de organisatie geldende wettelijke verplichtingen en reguleringen. (Zie hoofdstuk 2 (pag. 29) – De noodzaak om emissies te verminderen, de drijfveren).
- Maak een analyse van kansen en bedreigingen voor de organisatie (financiering, mandaat, toeleveringsketens, klanten) vanuit het perspectief van people, planet en profit.
- Vertaal de analyses in een actieplan (zie voor concrete voorbeelden "The sustainable IT playbook" (Sundberg, 2022))
- Zorg dat structureel/itererend terugkerend proces – aanscherpen, evalueren, nieuwe inzichten. Overweeg certificering van het managementsysteem zoals ISO14001 of de CO2-prestatieladder, waardoor die continue verbetering ook wordt geborgd.

2. **Technologie:** Koop duurzaam in en zorg voor circulariteit.



Ontwikkel integrale aanpak inkoop en circulariteit

Waarom: De grootste bron van uitstoot van apparatuur is niet tijdens gebruik, maar bij de winning van grondstoffen, de productie van de componenten en wanneer de apparatuur als afval in de leefomgeving terecht komt (e-waste).

» Zie **Hoofdstuk 5: Vermindering emissies: inkoop van ICT en door circulariteit.**

- Maak een plan met de afdelingen verantwoordelijk voor de primaire processen hoe de online thuiswerkplek kan bijdragen aan hun verduurzamingsdoelstellingen.
- Maak een plan met de IT-afdeling, HR, Facility Management en Inkoop hoe zij bij kunnen dragen aan het genoemde plan.
- Ga in plaats van vaste budgetten voor thuiswerkers toewerken naar duurzame oplossingen en help thuiswerkers met de duurzaamheid van hun keuzes.
- Vraag van leveranciers transparantie over de herkomst van grondstoffen en werk samen aan upgraden en refurbishen van apparaten. Wanneer apparatuur wordt hergebruikt: vraag naar de inspanningen van de leverancier als de apparatuur wordt afgedankt.

² Bij virtualisatie lijkt het alsof je je eigen fysieke netwerk, opslag en computer gebruikt. In werkelijkheid sta je in de wacht en pas op het moment dat het nodig is krijg je (in een ogenblik) de bandbreedte, opslag of rekenkracht toegewezen op echte machines en op echte netwerken. Dat betekent dat minder fysieke netwerken en computers nodig zijn om een grotere groep afnemers te voorzien van de benodigde rekenkracht en bandbreedte. De capaciteit van machines en netwerken, die immers toch al draaien, wordt zo veel beter benut. En: het is mogelijk om, met minder investeringen, tijdelijk heel veel rekenkracht en bandbreedte toe te kennen aan een afnemer. Virtualisatie speelt ook een rol bij het oplossen van congestie en overbelasting op het energienet: voor iedere aansluiting van een bedrijf of huishouden wordt continu capaciteit gereserveerd, voor het geval dat die nodig is. Door virtualisatie kan de capaciteit van het energienet enorm worden vergroot, leveringszekerheid beter worden gewaarborgd en congestie worden verminderd.

3. **Technologie:** Eis groen van dienstverleners en leveranciers en vergroen je eisen aan hen.



Verminder emissie door ICT slimmer te gebruiken

Waarom: Verlang van je dienstverleners en leveranciers heldere doelen over verduurzaming en emissies. Ga in gesprek met dienstverleners over je eisen: zodat zij door virtualisatie² en powermanagement beter kunnen verduurzamen. Verken oplossingsrichtingen zoals 'intelligent tiering'³ voor data.

» Zie **Hoofdstuk 6: Vermindering emissies: slimmer gebruik, beschikbaarheid en performance ICT.**

- Ga met je toeleveranciers in gesprek over hun duurzaamheidsdoelstellingen en wees duidelijk welke eisen je organisatie aan de toeleveranciers stelt.
- Ga in gesprek over het vergroten van de flexibele inzet van ICT.
- Ga met toeleveranciers van digitale producten en diensten in gesprek om emissies verbonden aan online werken en de thuiswerkplek te verminderen.
- Breng de ontwikkelingen en voortgang in kaart met gerichte rapportages; grijp in waar ontwikkelingen anders lopen dan gepland.
- Dring aan op virtualisatie: werk bijvoorbeeld in een gedeelde cloud en deel de beschikbare reken capaciteit, opslag en bandbreedte met anderen. Kijk wat je echt nodig hebt om je werk goed te kunnen doen. Voorkom dat apparaten in datacentra dag en nacht aan staan, voor dat ene moment waarop de capaciteit nodig is.

³ Bij 'intelligent tiering' van data zijn niet alle data altijd op dezelfde manier beschikbaar. Sommige staan offline in een archief en moeten worden 'opgevraagd', voor andere duurt het een paar seconden voordat ze beschikbaar zijn omdat ze eerst gedownload moeten worden. Weer andere data zijn instantaan beschikbaar en kunnen direct van een harde schijf worden gehaald. Sommige data zijn misschien al in het geheugen van een computer geladen, zodat ze onmiddellijk voor complexe berekeningen kunnen worden gebruikt.

4. Gedrag: Ga in gesprek.



Het ontwikkelen van een beleid en maken van strategische keuzes is niet genoeg: medewerkers en leidinggevendenden moeten hun handelen daarmee in lijn brengen. Zij zien mogelijkheden en kansen, maar lopen op tegen drempels, maar ook tegen drijfveren. Ga daarover in gesprek.

Waarom: Het werkelijk handelen in lijn met beleid en strategische keuzes rond reductie van emissies moet overal in de organisatie plaats gaan vinden. Van de werknemer op de thuiswerkplek, de collega's en leidinggevendenden, tot de dienstverleners, leveranciers van apparatuur en klanten. Om dat handelen vorm te geven moeten betrokkenen kennis hebben, gemotiveerd zijn en ook in de omstandigheid zijn zich te gedragen in lijn met beleid en die keuzes.

Analyseer, op basis van gesprekken met betrokkenen, wat nodig is: waar liggen de drempels om duurzame keuzes te maken, waar ligt de motivatie. Waar liggen de onbenutte kansen, waar zijn zaken (nog) niet mogelijk.

» Zie voor een handreiking

Hoofdstuk 7: Vermindering emissies: gedragsverandering.

- Ga in gesprek met werknemers en inventariseer de drempels en drijfveren in de organisatie om de plannen voor de thuiswerkplek uit te voeren.
- Zet acties in gang om drempels weg te nemen en drijfveren te versterken.
- Ga in gesprek met toeleveranciers en klanten om samen te werken aan duurzaamheidsdoelstellingen.

Voor toeleveranciers digitale producten & diensten

1. Organisatie en beleid: Bereid je voor op een langdurige systeemverandering.



Pak de duurzaamheids-handschoen op met je toeleveranciers en klanten

Waarom: De volgende jaren worden de inspanningen zichtbaar van organisaties, leveranciers en dienstverleners wereldwijd om de emissies te halveren in het kader van het Parijs Klimaat Akkoord van Parijs en de Europese Green Deal.

Het verminderen van emissies is een systeemverandering die al jaren bezig is en nog jaren duurt: gesprek en transparantie met klanten en toeleveranciers is nodig om prioriteiten te kunnen stellen en adequaat op veranderende behoeften in te spelen. Afspraken over rapportages⁴, emissiedoelstellingen en inzage in de voortgang is nodig om jouw leveranciers aan te sporen te veranderen en klanten het vertrouwen te geven aan hun doelstellingen te voldoen.

» Zie **Hoofdstuk 2: De noodzaak om emissies te verminderen, de drijfveren.**

⁴ Zie: uitleg over ESG en CSRD-rapportages in hoofdstuk 2, wetten en rapportages.



- Start samenwerking met toeleveranciers van digitale apparaten en diensten op, waar zij bepalend zijn de emissiedoelstellingen te bereiken.
- Bepaal de emissiedoelstellingen van de organisatie en leidt daaruit die voor IT af en daarna specifiek die voor de thuiswerkplek.
- Begin binnen de eigen organisatie die doelstellingen te realiseren.

2. Organisatie en beleid: Regisseer de keten, met elkaar.



Stel zelf heldere doelstellingen en realiseer die samen met ketenpartners

Waarom: Duurzaamheid van de apparatuur in de keten en circulariteit vraagt inspanning van alle betrokkenen.

Zelf heldere doelstellingen communiceren, met een tijdpad, helpt anderen in de keten te anticiperen en geeft klanten vertrouwen dat zij hun emissiedoelstellingen kunnen halen.

» Zie **Hoofdstuk 5: Vermindering emissies: inkoop van ICT en door circulariteit.**

- Maak met toeleveranciers plannen hoe bij nieuwkoop en productie van apparatuur de onderdelen vervangbaar en de grondstoffen herbruikbaar zijn.
- Maak met toeleveranciers plannen hoe zij hergebruik van apparatuur stimuleren, de inzameling faciliteren, en hoe zij zorgdragen voor hoogwaardige recycling bij end-of-life.
- Bespreek waar herinzet van materialen plaatsvindt en hoe na tweede gebruik in andere delen van de wereld zorggedragen wordt voor hoogwaardige recycling.

3. Organisatie: Innoveer met je klanten.



Help klanten hun emissiedoelstellingen te bereiken door slimmere eisen te stellen en ontwikkel daarop je producten en diensten-aanbod

Waarom: Klanten kunnen met slimmere eisen aan digitale diensten en producten emissies verkleinen, zonder dat het ten koste gaat van performance. Toeleveranciers van digitale producten en diensten geldt hetzelfde voor. Overleg met hen om op het spoor te komen van innovaties die hen en je eigen organisatie helpen om aan duurzaamheidsdoelstellingen te voldoen.

» Zie **Hoofdstuk 6: Vermindering emissies: slimmer gebruik, beschikbaarheid en performance ICT.**

- Bespreek met afnemers welke mate van beschikbaarheid van infrastructuur, rekenkracht en data voldoende is, en ontwikkel manieren om, in samenwerking met andere dienstverleners, pieken in gebruik op te vangen.
- Ontwikkel opslagmethoden voor data, met minder emissie door meer flexibiliteit in beschikbaarheid.



4. Organisatie: Meten is weten.



Maak je emissie-
doelstellingen
en de voortgang
transparant

Waarom: Veel van je klanten hebben te maken met ambitieuze emissiedoelstellingen en moeten voldoen aan de eisen die hun klanten weer stellen. Stimuleer hen met emissiedoelstellingen aan de slag te gaan, door over de eigen doelstellingen en voortgang te publiceren.

» Zie **Hoofdstuk 7: Vermindering emissies: gedragsverandering.**

- Maak de voortgang van emissiereductie transparant inzichtelijk voor afnemers van diensten en producten en aan toeleveranciers.

HOOFDSTUK 1

Inleiding



De emissie van de thuiswerkplek is een belangrijk thema voor organisaties, om te kunnen voldoen aan het akkoord van Parijs: hun broeikasgas-emissies in 2030 te halveren en in 2050 emissieloos te zijn. Voor veel dienstverlenende organisaties is de online werkplek één van de belangrijkste bronnen van uitstoot.

In deze publicatie biedt de Nationale Coalitie Duurzame Digitalisering (NCDD) een praktische handreiking voor organisaties om de emissies verbonden aan thuiswerken te verminderen.

Online werken is doorgebroken tijdens de coronacrisis: het bleek ineens mogelijk op afstand samen te werken. De doorbraak had grote impact op het aantal reis-kilometers en verminderde de behoefte aan en het gebruik van kantoorruimte. Dat had een positief effect op duurzaamheid. Maar dat effect is niet vanzelfsprekend: de toename aan online werken leidde ook tot nieuwe impact. Zowel thuis als op kantoor wordt soms nu een werkplek ingericht, verwarmd en verlicht. Er wordt meer apparatuur aangeschaft om op verschillende plekken goed te kunnen werken. En de emissies die worden uitgespaard met reizen leiden soms weer tot nieuwe emissies door vrijetijdsbestedingen (of tot nieuwe productiviteit). Met andere woorden: dat thuiswerken leidt tot minder emissies is niet vanzelfsprekend: het vraagt bewuste keuzes. Deze publicatie biedt een denkkader en handelingsopties om deze keuzes te maken.

We find that, in the United States, switching from working onsite to working from home can reduce up to 58% of work's carbon footprint, and the impacts of IT usage are negligible, while office energy use and noncommute travel impacts are important
(Tao et al., 2023)

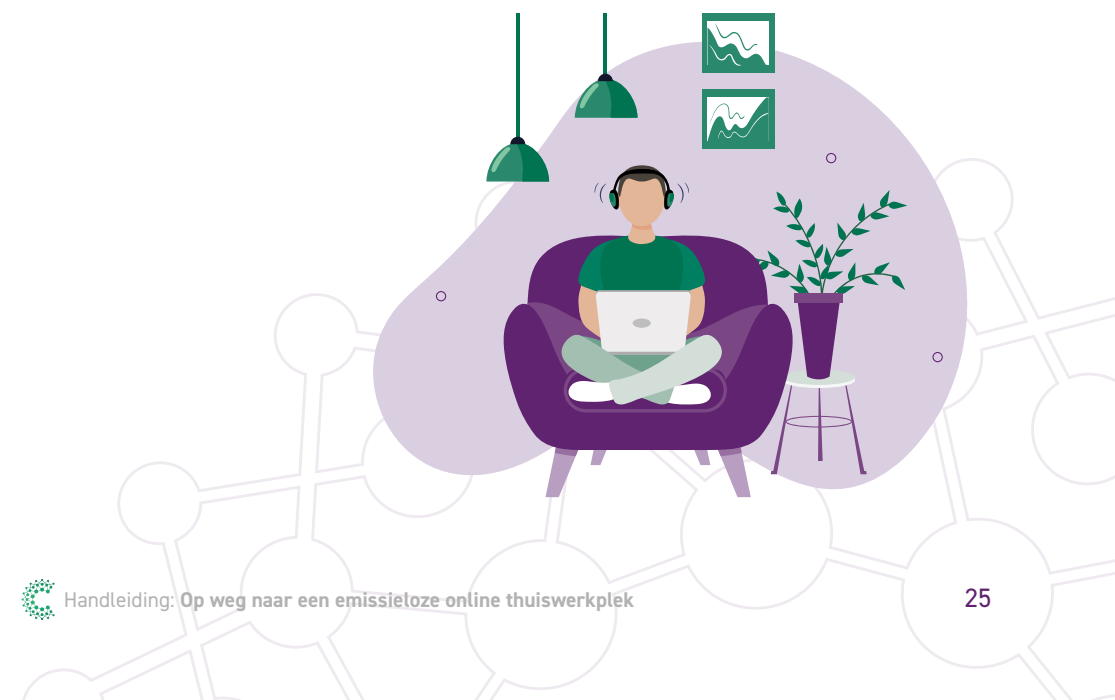
Een paar cijfers als achtergrond:

De belangrijkste emissies van online werken zijn gerelateerd aan apparatuur (80% van de emissie van apparatuur vindt plaats bij het delven van grondstoffen, productie en als e-waste) de bouw en gebruik van gebouwen waarin gewerkt wordt. Ook vervoer van en naar werk zorgt voor flinke emissies.

De emissie van ICT zelf (vooral stroomgebruik) is vergelijkbaar met de uitstoot van de luchtvaartsector wereldwijd (1-2% van de wereldwijde uitstoot, (International Energy Agency; World Economic Forum, 2021)). Vergroening van de energie is hierin belangrijk.

De komende jaren wordt nog een groei van het energieverbruik van ICT verwacht, omdat er veel meer vraag naar hoogwaardige digitale producten en diensten komt. En door ontwikkelingen op het gebied van Kunstmatige Intelligentie, Internet of Things en de toenemende digitalisering van gebruiksvoorwerpen, die hieraan ten grondslag liggen. De emissies verbonden aan thuiswerken zijn voor dienstverlenende organisaties aanzienlijk.

Daarnaast kan met hulp van dezelfde ICT, emissie flink worden verlaagd. Schatting is dat ICT de emissies wereldwijd met 20-30% kan verminderen (World Economic Forum, 2021).

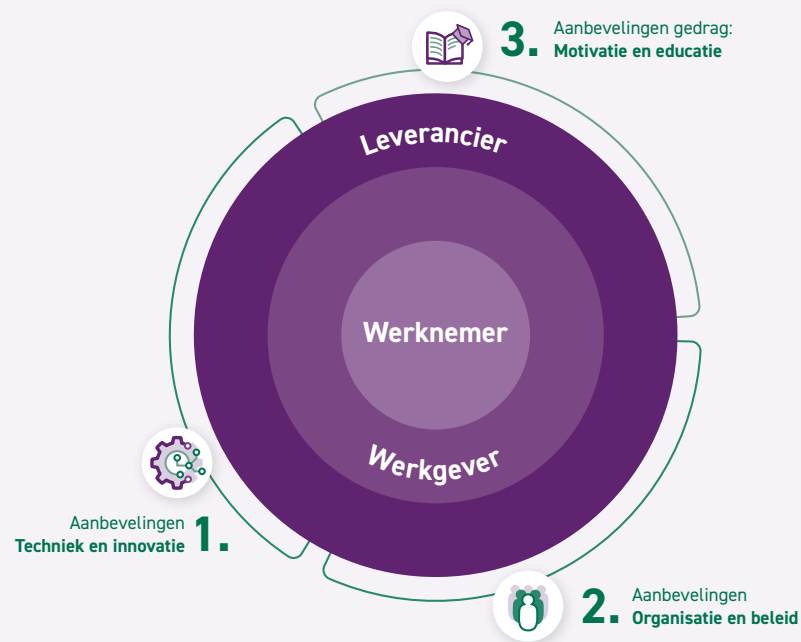


Opzet van de publicatie

Er worden drie categorieën aanbevelingen onderscheiden:

1. Techniek: aanbevelingen emissievermindering van en met ICT, innovatie
2. Organisatie: aanbevelingen emissievermindering organisatieprocessen en beleid
3. Gedrag: aanbevelingen emissievermindering: gedragsverandering: motivatie, educatie, tooling en gesprek

De aanbevelingen zijn geformuleerd voor drie rollen: werknemers, werkgevers en leveranciers. Eenzelfde persoon kan meer rollen vervullen: een werknemer kan zelf werkgever zijn en/of vervult verantwoordelijkheden en rollen die bij een werkgever horen. Een werkgever is zelf ook weer onderdeel van de keten: is afnemer van diensten maar ook weer leverancier voor de eigen klanten en afnemers. De leveranciers van producten en diensten zijn ook werknemer en werkgever.



De focus van deze publicatie op de thuiswerkplek heeft een illustratieve en educatieve functie: de emissies van de thuiswerkplek vormen slechts een onderdeel van doelstellingen van organisaties om hun emissies te verminderen. Doel is met deze publicatie te illustreren aan de hand van de praktijk van het thuiswerken, welke aspecten een rol spelen bij het beantwoorden van de vraag naar het verminderen van emissies.

Over de Nationale Coalitie Duurzame Digitalisering

Wat is de Nationale Coalitie Duurzame Digitalisering? De NCDD is een publiek-private samenwerking die zich inzet voor een duurzame en veerkrachtige digitale economie. De NCDD wil knelpunten rondom duurzame digitalisering wegnemen en kansen benutten.

Wat zijn de knelpunten voor duurzame digitalisering en doelen van de NCDD?

De NCDD identificeert zes knelpunten, zoals het gebrek aan een integrale aanpak, het ontbreken van een duidelijke routekaart en het onvoldoende benutten van innovaties. De NCDD doet suggesties om deze knelpunten op te lossen en de doelen te behalen, zoals het verduurzamen van het digitale systeem, het stimuleren van co-creatie en het betrekken van alle partijen.

Wat heeft de NCDD tot nu toe gedaan?

De NCDD is voortgekomen uit LEAP, een samenwerking tussen 40 organisaties die sinds 2019 hebben gewerkt aan duurzame digitale infrastructuur. De NCDD heeft in de zomer van 2022 een manifest geschreven en in oktober 2022 overhandigd aan minister Adriaansens van EZK. Het manifest is door meer dan 90 organisaties ondertekend. Ondertussen is de NCDD van start met een groot consortium aan partijen om de bijdrage van het digitale systeem aan het milieu (emissie, energieverbruik, vervuiling, e-waste en grondstoffen) en de kansen die het biedt te verduurzamen in sectoren te verbinden en samen met overheid te komen tot een integraal beleid en plan van aanpak te komen zodat de milieu-impact van en door digitalisering daalt. Deze beide aspecten impliceren



namelijk een publiek-private samenwerking waar visie, duiden en agenderen samen plaatsvindt, maar er ook behoefte is aan enerzijds het delen van best practices en verbinden van bestaande initiatieven en anderzijds initiëren en organiseren van nieuwe innovatieve projecten en samenwerking, met op deelonderwerpen relevante stakeholders. De Nationale Coalitie Duurzame Digitalisering (NCDD) ziet het als haar rol te verbreden, verbinden en versnellen om de netto milieu-impact te verkleinen. Komende jaren werkt de NCDD onder andere aan:

- Lagere milieu-impact vanuit het perspectief van het digitale systeem.
- Lagere milieu-impact vanuit het perspectief van IT-bedrijfsvoering van de IT-eindgebruiker.
- Lagere milieu-impact door integratie tussen het energiesysteem en het digitale systeem.
- Randvoorwaarden zoals:
 - » Duidelijke en consistente wet- en regelgeving/beleid.
 - » Awareness creatie van eindgebruiker tot producent, inclusief een begrippenkader.
 - » Duurzame IT-inkoop bij overheid en bedrijfsleven.
 - » Kennis en vaardigheden op het snijvlak van duurzaamheid en digitalisering.
 - » Kennis- en innovatie agenda om kennishiaten in te vullen.
 - » Inspiratie, kennisdeling en afstemming met de Europese en Amerikaanse NCDD (ISIT Europe en Sustainable IT.org)

HOOFDSTUK 2

De noodzaak om emissies te verminderen, de drijfveren



Dit hoofdstuk gaat in op het waarom van emissievermindering. Er is grote overeenstemming in de wereldgemeenschap over het terugdringen van emissies en tal van wetten en reguleringen worden ingevoerd om de systeemverandering die daarvoor nodig is, in gang te zetten. Dit hoofdstuk geeft een kort overzicht daarvan.

Klimaatverandering

De klimaatcrisis is de grootste uitdaging waar de wereldgemeenschap voor staat. Deze crisis wordt veroorzaakt door menselijke emissie van CO₂ en andere broeikasgassen. De emissies worden bepaald door de groeiende omvang van de populatie, het stijgende welvaartsniveau en de CO₂-impact van productie en consumptie.

Parallel is wereldwijd sprake van:

1. toenemende vermindering van de biodiversiteit
2. de winning van schaarse aardmetalen
3. het toenemend afvalprobleem (o.a. van elektronica)

Sustainable Development Goals

De Sustainable Development Goals⁵, de SDG's, van de VN, grijpen in op deze factoren: ze helpen organisaties een aanpak te ontwikkelen waarbij de belangen van mens, planeet en bedrijf (people, planet, profit) worden gewogen en, voor zover een organisatie er invloed op kan uitoefenen, die verantwoordelijkheid ook te nemen.

Deze ambities zijn concreet geworden in het Klimaatakkoord van Parijs. En voor Europa vertaald naar wettelijke kaders in 'the Green Deal'.

Het verminderen van emissies gerelateerd aan de thuiswerkplek gaat, zo laten de volgende hoofdstukken zien, onvermijdelijk over de menskant (hoe werken mensen in een organisatie samen) en over de vraag hoe een organisatie levensvatbaar blijft en bestaansrecht houdt (profit). Deze publicatie biedt geen handreiking om de complexe afwegingen tussen people, planet en profit te maken, maar het trilemma komt wel op allerlei manieren aan de orde.



Verminderen van emissies (planet) vraagt ook aandacht voor de mensen in en rond de organisatie (people) en de levensvatbaarheid van de organisatie (profit) (Sundberg, 2022)

Het klimaatakkoord van Parijs

Wereldwijd werkt de wereldgemeenschap gecoördineerd aan dezelfde **klimaatdoelstellingen**: het halveren van de emissie van broeikasgassen in 2030 (ten opzichte van 1990) en het tot nul reduceren van emissies in 2050. Het zo drastisch verminderen van de emissies is nodig om de opwarming van de aarde te beperken tot 1.5 - 2 graden, vergeleken met het pre-industriële tijdperk.

Het startsein voor die inspanningen vormde het **Akkoord van Parijs**, dat in april 2016 door vrijwel alle landen van de wereld werd ondertekend. Daarin spraken zij af concrete plannen te ontwikkelen om de afgesproken klimaatdoelstellingen te bereiken.

⁵ Sustainable Development Goals: <https://sdgs.un.org/goals>



De Europese Commissie heeft het Akkoord van Parijs omgezet in concrete afspraken met de Europese lidstaten en andere belanghebbenden in de “Green Deal”. Deze is verankerd in de Europese **Klimaatwet** (2021).

Deze Klimaatwet⁶ (2021) vormt de basis voor de vele regelgeving; Europees, nationaal en sectoraal. Veel van die regelgeving is al in werking (denk aan wetten rond rapportageverplichtingen, beprijzing van uitstoot van broeikasgassen) of is komende (denk aan wetgeving rond hergebruik van grondstoffen). Deze reeks aan wetten hebben ten doel het economisch systeem en de samenleving zo in te richten dat de reductie van emissies onontkoombaar wordt. Doel is dat het door deze wetten lonend is om duurzame diensten, productiemethoden en goederen te ontwikkelen en organisaties en mensen daar ook naar vragen.

Beleid, wetten en rapportage

Deze paragraaf geeft een overzicht van de bestaande en komende wetgeving in Europa, die ten doel heeft de doelstellingen van het Klimaatakkoord van Parijs te realiseren. De wetten vormen een uitwerking van de Europese Green Deal⁷ (2019).

Daarin is vastgelegd dat Europa in 2030 55% minder emissies wil hebben t.o.v. 1990 en net-zero in 2050. De doelen van de Green Deal zijn geformaliseerd in de European Climate Law⁸ (2021). Ter ondersteuning daarvan zijn en worden tal van wetten ontwikkeld.

Een selectie van wetten in werking:

- De Corporate Sustainable Reporting Directive⁹ (vanaf 2023 in werking), waarin grote bedrijven structureel publiekelijk gaan rapporteren over milieu, sociale kpi's en beleid van de organisatie.
- De Energy Efficiency Directive¹⁰ stelt doelen aan efficiency-verbetering van landen en organisaties, onder andere door een verplichte audit voor grote bedrijven. Deze wet legt nu al beperkingen op aan het energiegebruik van apparaten maar ook aan gebouwen (Paris Proof), verwarmingsinstallaties en de (beprijzing van de) emissies daarvan.

⁶ Klimaatwet (2021): <https://wetten.overheid.nl/BWBR0042394/2020-01-01>

⁷ Referentie Green Deal (2019): https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

- De Waste electrical and electronic equipment Directive¹¹ is al sinds 2002 in werking en heeft significante impact op het recyclen van elektrische apparaten.

Een selectie van wetten in wording:

- De Green Claims Regulation¹² (proposal 2023, uitwerkingsfase) richt controle in op de duurzaamheidsclaims van marktpartijen omtrent producten en diensten.
- De Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)¹³ (proposal 2023), waarin eisen aan producten (zoals de herkomst en circulariteit van de gebruikte grondstoffen) wordt geregeld.
- De European Critical Raw Materials Act¹⁴ (voorstel-fase) leidt tot hergebruik van grondstoffen.

Deze wetten maken deel uit van een nog groter pakket, ter ondersteuning van de Europese Klimaat Wet. Sommige wetten richten zich bijvoorbeeld op beprijzing van emissies (ETS), het vergroten van biodiversiteit, verduurzaming van de voedselvoorziening en productie, de sociale gevolgen van de transitie.

Europese regelgeving is rechtstreeks werkend in Nederland (dan is sprake van een verordening) of vraagt nog nadere implementatie in nationale regelgeving (dan is sprake van een regeling). Productregelgeving geldt voor alle apparatuur die in Europa op de markt komt. De regelgeving over inzameling en verwerking van elektrische apparaten (WEEE) is in Nederland geïmplementeerd in een regeling (AEEA). Het is van belang voor een organisatie om een actueel overzicht van wet- en regelgeving te hebben. De tabel op de volgende pagina geeft een eerste overzicht van beleid en regelgeving op gebied van energie, emissie en grondstoffen.

⁸ European Climate Law: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_en

⁹ Corporate Sustainable Reporting Directive: https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en

¹⁰ Energy Efficiency Directive: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en

¹¹ Waste electrical and electronic equipment Directive: https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-wEEE_en

¹² Green Claims Regulation: https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/green-claims_en

¹³ Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR): https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/sustainable-products/ecodesign-sustainable-products-regulation_en

¹⁴ European Critical Raw Materials Act: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act_en



	EU beleid	Regelgeving	NL beleid	Regelgeving
Digitaal	Digital Decade		EZK Strategie Digitale Economie	
Generiek	GreenDeal	NFRD > CSRD	Duurzaamheids-verslaglegging	
1. Energie	Fitfor55	EED - revisie	EZK Klimaat	Besluit Energie Audit
				EB / EML
				Omgevingswet / Energiewet / Warmtewet (restwarmte)
		EU GGP	I&W DZ Inkoop	
			I&W Mobiliteit	
2/5. Emissies	Fitfor55	EU ETS	NEA	opt-out
3. Grondstoffen	CEAP	Eco-design / ESPR / R2R	I&W Nationaal Programma Circulaire Economie	
		EU GPP	I&W DZ Inkoop	
			BZK Werkagenda Waardengedreven Digitalisering	
		CRMA	EZK Grondstoffenstrategie	
			I&W Water	Waterwet
4. Elektronisch afval	WEEE	WEEE - revisie	UPV / NPCE	Regeling AEEA

Overzicht Europees en Nederlands beleid emissiereductie, de daarbij ontwikkelde regelgeving en initiatieven voor rapportage, adoptie en standaarden (NCDD, 2022).

Rapportage	Stimulering	Standaarden	Regionaal beleid	Regelgeving
CBS	K&I NWO / Topsector ICT, Energie			
ESG in jaarverslag		ESRS (EU)		
EED-audit	DEI / VEKI	ISO 14001/50001 (INT)	N-H/MRA	Vestigingsvoorwaarden
Infoplicht / onderzoek	EIA / MIA / Vamil			
	MVI-criteria	Energystar (US)		
Registratie WPM	EV bijtelling			
opt-out small emitters				
	MVI-criteria	CENELEC (EU)		
	Allesmaal digitaal			
Vergunning				
St. OPEN / NWR	UPV, Subsidie CE			



Economische redenen voor emissiereductie: financiering, afnemers en toeleveranciers

Gaandeweg zullen de gevolgen van deze wetten zichtbaar worden in de economie en de samenleving. Organisaties bereiden zich voor op die veranderingen bij hun toeleveranciers, op de markt en in de omgeving waarin ze opereren. Dat betekent dat ze zowel aan hun klanten als aanbieders en producenten eisen gaan stellen aan emissies en duurzaamheid. Dat betekent ook dat de mogelijkheden om zelf te verduurzamen zullen veranderen en snel zullen toenemen.



De impact van wereldwijde wet- en regelgeving wordt komende jaren merkbaar in de economie: duurzaamheid als voorwaarde voor toegang tot kapitaal (Sundberg, 2022).

Een belangrijke rol spelen daarin de financiële instituties: omdat bedrijven toegang nodig hebben tot kapitaal. Organisaties die toegang willen tot de kapitaalmarkt, of het een start-up, een private of publieke organisatie is, zal verantwoording moeten afleggen over duurzaamheid.

De Europese Unie werkt aan een taxonomie voor sustainable finance met vragen over de sociale impact en de impact op duurzaamheid. Onderdelen van de taxonomie zijn thema's als:

- Hoe mitigeert deze investering klimaatverandering of versterkt het adoptie van maatregelen?
- Wat is het risicoprofiel van een organisatie die een duurzaamheidsagenda heeft?
- Wat is de ROSI? (Return on Sustainable Investment)
- Welke publieke toezeggingen en beloftes heeft de organisatie gedaan rond duurzaamheid?
- Rapporteert de organisatie doelstellingen en voortgang en laat de organisatie zich controleren door onafhankelijke partijen (zie het voorbeeld van de SBTi¹⁵).

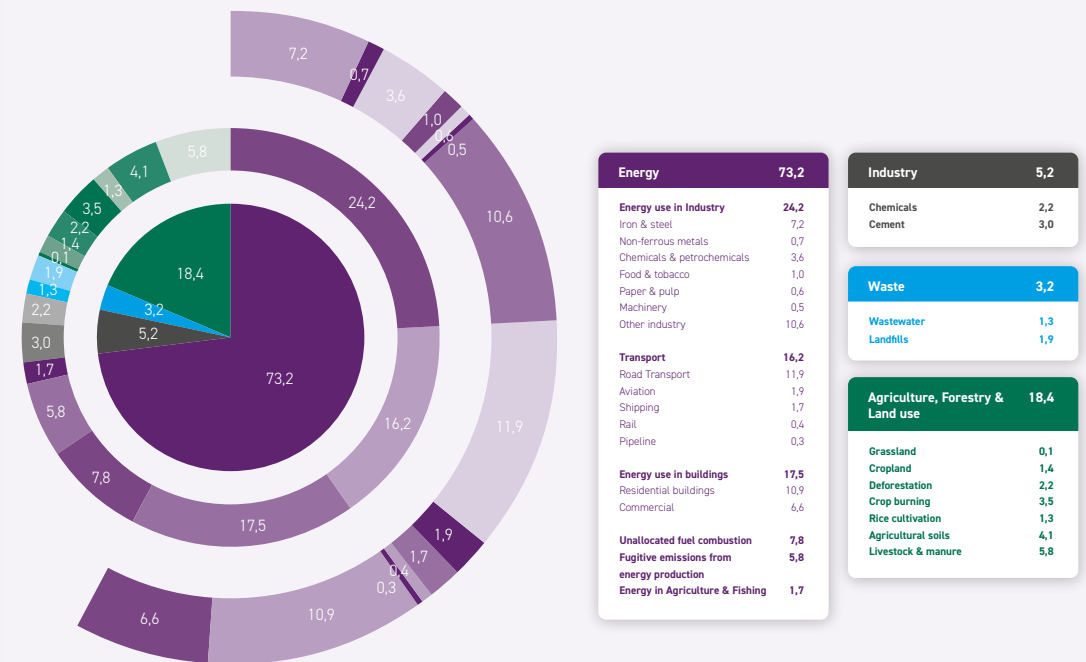
¹⁵ SBTi staat voor "Science Based Targets initiative" – een initiatief van Carbon Disclosure Project (CDP) (<https://www.cdp.net/en/>) dat organisaties helpt om emissiedoelen te stellen en te behalen. Organisaties kunnen bij CDP hun doelstellingen en analyse van emissies neerleggen en de resultaten van de onafhankelijke audits die daarop zijn gedaan. Het SBTi heeft het framework ontwikkeld om emissiedoelen en effectiviteit van maatregelen te berekenen. Organisaties die meedoen zijn te vinden op: <https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action>. De SBTi heeft een financiële oorsprong in het framework van de Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD, - financial stability board: <https://www.fsb-tcfd.org>) Een bijzonderheid van de SBTi is dat ook wordt gerapporteerd over 'scope 4': emissies die door eigen toedoen zijn vermeden bij anderen. Denk bij 'vermeden emissies' aan een werkgever, die de werknemers helpt om een groene auto te financieren, zonnepanelen te nemen of een groen energiecontract af te sluiten. Er is weinig consensus over de rapportage van scope 4 emissies.



Het berekenen en verminderen van emissies

HOOFDSTUK 3

Dit hoofdstuk gaat in op de vraag hoe organisaties hun emissies in kaart kunnen brengen en hoe doelstellingen voor reductie ontwikkeld kunnen worden.



Bronnen van emissies (Ritchie et al., 2020). ICT draagt 1-2% bij aan emissies, maar dat zal de volgende jaren mogelijk groeien naar 5%. ICT kan 20-30% bijdragen aan vermindering van emissies.

In kaart brengen van emissies: scope 1, 2 en 3

Het verminderen van emissies begint met het kunnen berekenen van de emissies. Voor het berekenen van emissies is een methodiek ontwikkeld, om emissies te categoriseren: scope 1, 2 en 3 emissies. Deze categorisering heeft twee doelen:

- Administratief: voorkomen dat emissies op allerlei manieren niet of dubbel worden geteld, en
- Beleid: om het aantrekkelijk te maken voor organisaties, die over hun emissies moeten rapporteren, om specifiek beleid te ontwikkelen voor verschillende vormen van emissies (Deloitte).

Onderscheidend kenmerk tussen scope 1, 2 en 3 emissies is de mate waarin een organisatie zelf inzicht in de emissies heeft en ze kan beïnvloeden.

Scope 1 emissies – helemaal in eigen hand – Emissies in scope 1 betreft uitstoot van broeikasgassen bij de eigen activiteiten van een organisatie. Vaak als gevolg van het gebruik van fossiele brandstoffen en fossiele grondstoffen: de uitstoot van de benzine- en dieselauto's die door de organisatie worden ingezet, de uitstoot van gasverwarmingsketels om de eigen gebouwen te verwarmen, de uitstoot van productieprocessen. De organisatie heeft zelf inzicht in de emissies en kan ze zelf beïnvloeden.

Als door thuiswerken minder wordt gereisd met een eigen auto, dan is dat een vermindering emissies in de categorie scope 1.

Scope 2 emissies – ten gevolg van inkoop van energie: zijn de emissies als gevolg van de energie die de organisatie inkoop in de vorm van elektriciteit, warmte of koeling.

De organisatie kan deze emissies verminderen door te besparen op energieverbruik en door te kiezen voor duurzame energie.

Scope 3 emissies – indirect verantwoordelijk - van de organisatie (emissies bij afnemers van diensten en producten van een organisatie, die door het werk van de organisatie mogelijk worden): de emissies in de toeleveringsketens en bij klanten. Denk aan de toeleveranciers (in het geval van de thuiswerkplek de producent van laptops en computers, verlichting, beeldschermen, leveranciers van software en cloud diensten. Bij sustainable finance valt de uitstoot als gevolg van leningen onder scope 3 van de bank.



Illustratie van scope 1 (direct gevolg van organisatie-activiteiten), scope 2 (energie verbruik gerelateerd aan organisatieactiviteiten) en scope 3 (emissie gerelateerd toeleveranciers en impact van organisatieactiviteiten) (Bhatia et al., 2011).

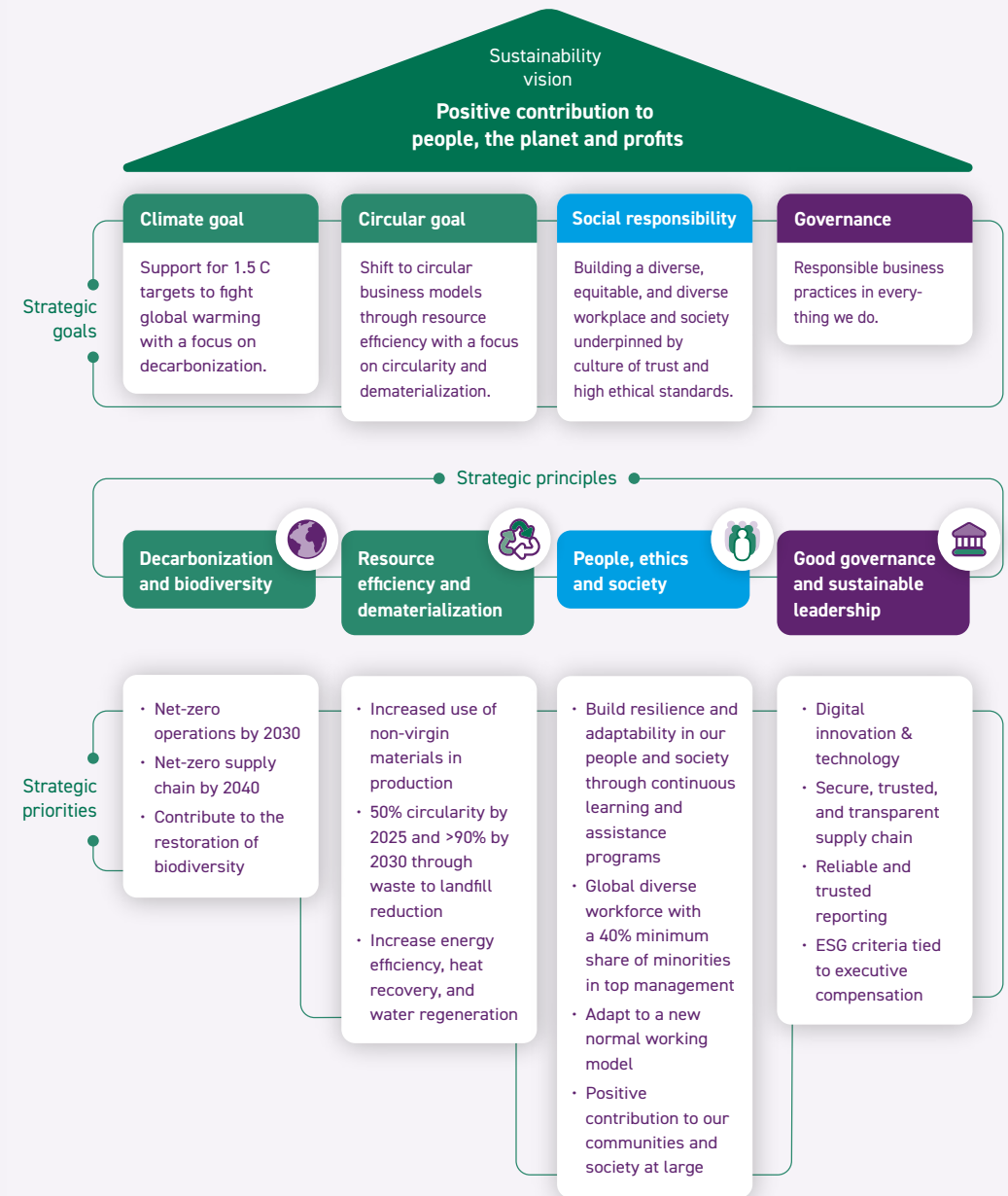


Het opstellen van emissiedoelen, inrichten van beleid

Het stellen van emissiedoelen voor ICT en de thuiswerkplek

Het opstellen van emissiedoelen is onderdeel van de andere doelen en verplichtingen van een organisatie. Een organisatie moet een balans zien te vinden tussen 'people, planet, profit'. Een methodiek om deze bredere context in kaart te brengen is bijvoorbeeld het "sustainability strategy house", zoals beschreven door Sundberg in "Sustainable IT Playbook voor Technology Leaders".

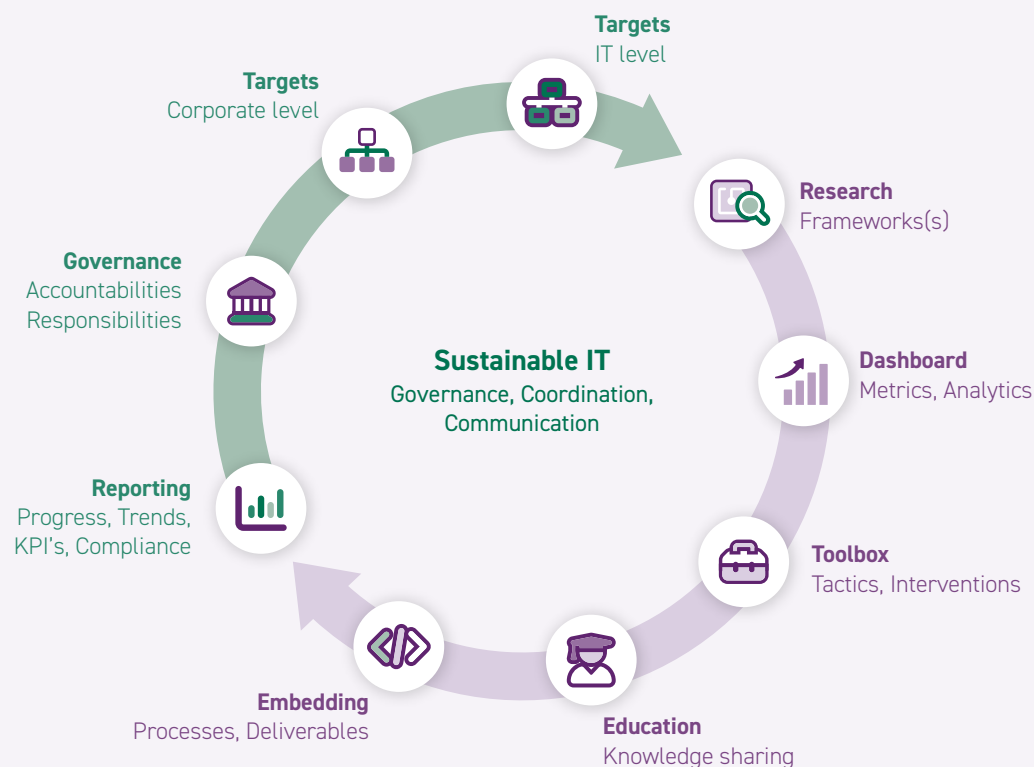
Sustainability strategy house



De weg naar de emissieloze online werkplek kan niet los worden gezien van de andere verantwoordelijkheden rond duurzaamheid.: het "sustainability strategy house" is een heldere manier om inzicht te geven in de keuzes van een organisatie rond duurzaamheid en hoe die binnen het geheel passen (Sundberg, 2022)



Het bepalen van de emissiedoelen vraagt eerst goed inzicht in de uitgangssituatie. Het stellen van doelen en het vertalen daarvan naar concrete doelen voor de ICT is een complex proces. Tenslotte moeten de doelen vertaald worden naar handelen en moet sturing op dat handelen worden ingericht.



Proces om tot doelstellingen voor duurzame ICT te komen, deze te vertalen naar toetsbare doelstellingen en om te zetten in acties. Bron: ABN AMRO (Zee, 2023)

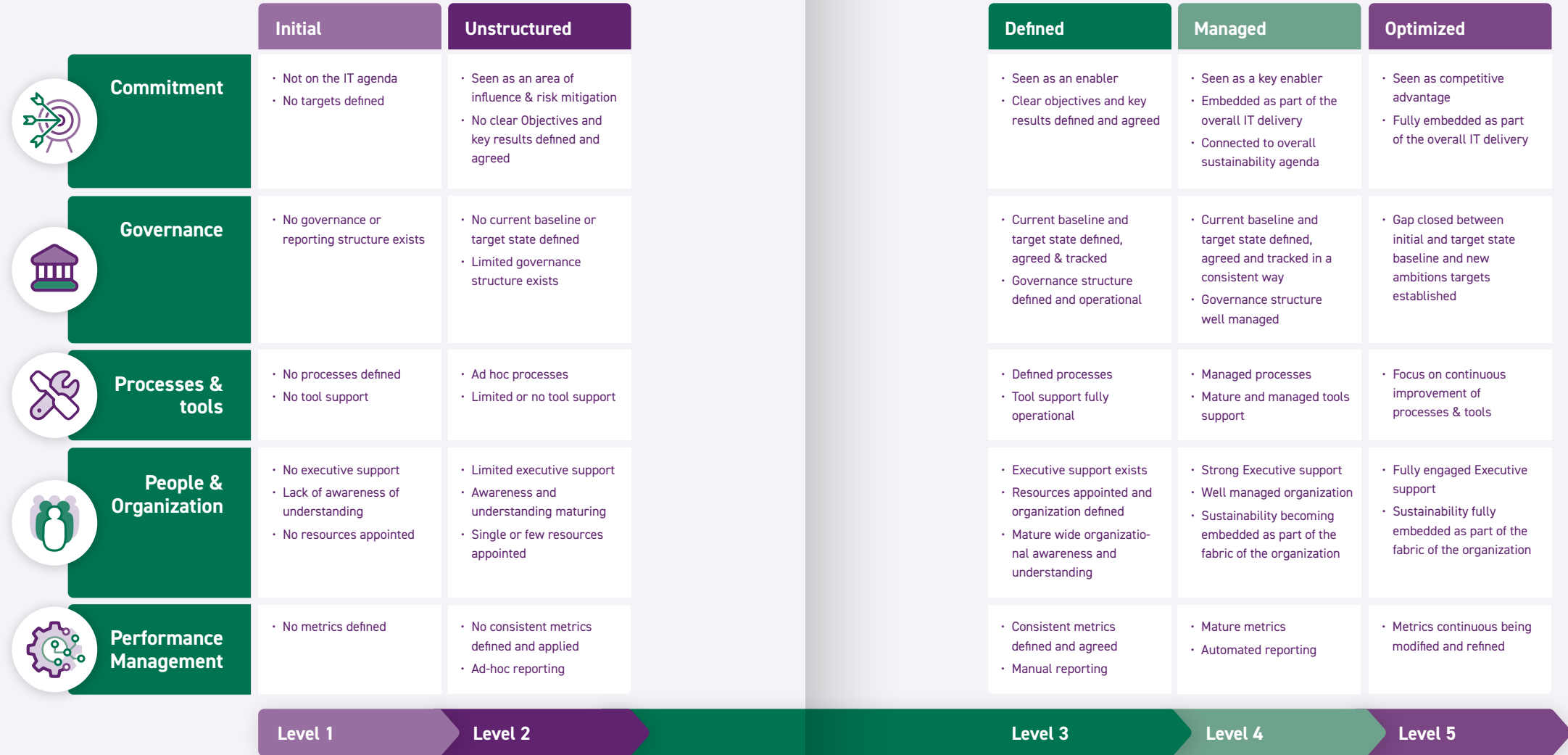
Het inrichten van de organisatie

De doelstellingen moeten vertaald worden naar concrete ingrepen en maatregelen. Het verminderen van de emissies op de thuiswerkplek is voor veel organisaties een onderdeel van die ingrepen.

In de bovenstaande paragrafen werd genoemd hoe de komende jaren wetgeving en regulering organisaties zullen motiveren om meer duurzame keuzes te maken. Dit betekent dat de mogelijkheden van organisaties om emissies te reduceren continu veranderen en de eisen van samenleving en markt rond verduurzaming sterker zullen worden. De plannen om emissies te reduceren zullen dus regelmatig moeten worden bijgesteld.

Een belangrijk onderdeel van het reduceren van emissies is dat een organisatie heldere lange termijn doelstellingen formuleert en de plannen voor het realiseren van die doelstellingen regelmatig evalueert en bijstelt. Het vermogen van organisaties om flexibel en adequaat op deze veranderingen te kunnen reageren werkt Sundberg (2022) uit aan de hand van volwassenheidsniveau's. Een volwassen organisatie is in staat om relevante veranderingen in de omgeving op te merken en is in staat daar op adequaat op te reageren. Een niet-volwassen organisatie wordt 'overvallen' door veranderingen en reageert ad-hoc, al dan niet in paniek.

Sustainable IT Maturity Model



Organisatie begint met het ontwikkelen van een volwassenheidsniveau van de organisatie om te zorgen dat doelen die vele jaren aandacht en inspanning vragen worden gehaald en tijdig wordt bijgestuurd. (Sundberg, 2022)



Vermindering emissies door gebruik van ICT

HOOFDSTUK 4

In dit hoofdstuk staat de vraag centraal hoe de thuiswerkplek bijdraagt aan emissies van een organisatie.

In het vorige hoofdstuk werd gesteld dat de meeste emissies op de thuiswerkplek worden veroorzaakt door de productie van apparatuur en het afval. De tweede belangrijke bron vormen reizen. Datacentra zijn grootgebruikers van apparatuur. De meeste datacentra maken al gebruik van groene energie.

De emissies verbonden aan de thuiswerkplek, waar grote organisaties straks rekenschap over moeten afleggen in rapportages, zijn verbonden aan scope 2: de energie op de werkplek. Alleen waar de infrastructuur, rekenkracht en dataopslag door een organisatie zelf zijn ingericht valt de thuiswerkplek ook onder scope 1. Waar thuiswerken reizen vervangt met een eigen auto, draagt thuiswerken bij aan vermindering emissies onder scope 1.





Werknemer

Werknemers hebben direct invloed op de scope 2 emissies verbonden aan de energie die op de werkplek wordt gebruikt. De stroom voor de laptop, lampen en het beeldscherm. Denk ook aan de warmte en de koeling op de thuiswerkplek.

Het **vergroenen** van de energie op de werkplek is een belangrijk punt: sluit energiecontracten af met leveranciers die groene energie leveren.

Daarnaast is het verminderen van het gebruik van energie belangrijk. Veel apparatuur heeft een **eco-stand**, die door de werknemer aangezet kan worden.

Sluipverbruik verdient aandacht: een stekkerblok met schakelaar kan er voor zorgen dat opladers dan geen energie blijven gebruiken en apparaten niet in stand-by modus blijven staan.

In de volgende hoofdstukken komt de vraag van circulariteit aan de orde (de meeste emissies ontstaan bij de productie van apparatuur gebruikt op de thuiswerkplek) en minder gebruik van apparatuur.

	1h of video streaming	0.051 kWh (56 gCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> • Use smaller devices • Use fixed networks • Decrease video resolution
	1h of video gaming	0.051 kWh (60 gCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> • Use smaller devices • Use fixed networks • Reduce the number of hours playing video games
	1h of video conferencing	0.128 kWh (135 gCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> • Use fixed networks • Limit the number of participants • Reduce the time of the meetings
	1h of music streaming	0.048 kWh (58 gCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> • Use smaller devices • Use fixed networks • Try not to watch videos only for the music
	1h of social networking	0.024 kWh (42 gCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> • Use fixed networks • Use social networks with more static content (less videos) • Limit the number of recipients
	Write and send an email	0.009 kWh (5 gCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> • Limit the size of the attached files • Unsubscribe from irrelevant newsletters
	Download a file (1GB) to a PC	0.004 kWh (2 gCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> • Use fixed networks • Download a file only if necessary
	Store data (1GB) in cloud for 1 year	0.147 kWh (98 gCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> • Clean regularly your data stored in the cloud • Turn off the automatic syncing of photo uploads
	Prolong the lifespan of a phone	8.7 kgCO ₂ eq per year	<ul style="list-style-type: none"> • Repair you phone instead of replacing it • Consider extending the lifetime of your phone before purchasing a new one
	Switch off the Wi-Fi router (for 2 weeks)	3.77 kWh (2.2 gCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> • Switch-off the Wi-Fi router while on holiday/away from home

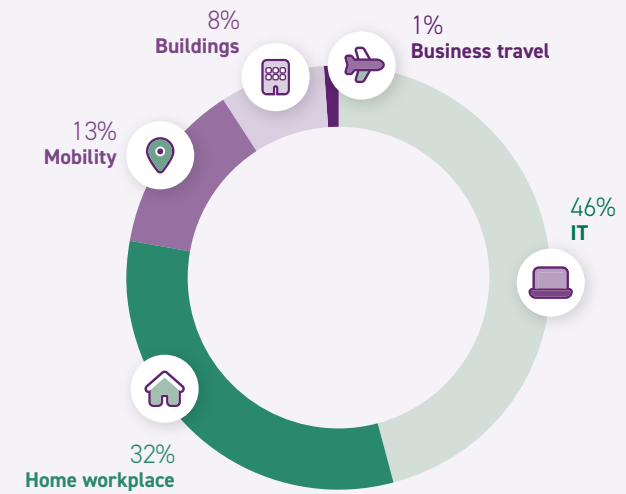
Een recente analyse van de Europese Commissie van de uitstoot van ICT-diensten en producten. (Louguet et al., 2023; Pytel et al., 2023)

Werkgever

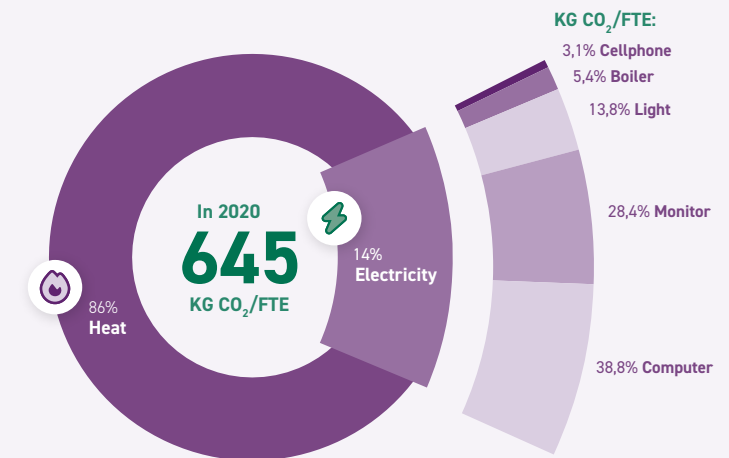
Het verminderen van emissies van de thuiswerkplek begint met het meten van emissies door de organisatie en het stellen van concrete doelen voor het verminderen daarvan. Daaruit volgen de doelstellingen voor de thuiswerkplek.

Hiernaast twee voorbeelden van leden van de NCDD: ABN AMRO en TNO, van het in kaart brengen van de emissies op de thuiswerkplek.

Bij TNO vindt veel van het werk van de werknemers plaats achter de computer via online dienstverleners (scope 2). Bij ABN AMRO vindt veel van het werk thuis plaats, maar voor de financiële dienstverlening zijn veel computers nodig (scope 1, 2).



Een schatting van de totale emissies (scope 1 en 2), waar de ABN AMRO over moet rapporteren (2020)



Een schatting van de CO2 emissies van TNO verbonden aan thuiswerken in 2020. (begin van de corona epidemie)



De werkgever moet bij inkoop aan de leveranciers en producenten van apparatuur informatie opvragen over eisen stellen aan het energiegebruik. Veel apparaten beschikken over instellingen om energieverbruik te verminderen. De afgelopen jaren is apparatuur al veel energie-efficiënter geworden: meer rekenkracht met minder of evenveel energie (World Economic Forum, 2021)

Een belangrijke overweging voor de werkgever is dat een thuiswerkplek voorkomt dat werknemers moeten reizen en dat door thuiswerken minder plek nodig is op kantoor.

Het verminderen van de emissies door ICT vraagt het doordenken en analyseren van de hele technologie-stack, samen met dienstverleners. Samen met dienstverleners. Het gaat om bijvoorbeeld data, netwerk-infrastructuur, applicaties, rekenkracht: overall zijn emissiereducties mogelijk. Kantoren maken bijvoorbeeld vaak gebruik van bekabeling met koper, die veel energie vraagt. Optische bekabeling is veel energiezuiniger.

IT stack	Possible measures
Applications	Shared functions (SaaS, 3 rd party API) Rationalisation of applications
Analytics	Limit AI/ML to necessary Smart and efficient algorithms
Data	Smart data management Sharing, deduplication, clean, tiering
Software	Cloud native software design Efficient programming, code re-use
Architecture	Event driven architecture, Microservices, Loosely coupled architectures
Infrastructure	Serverless containers (as a Service) Processors (CPU vs GPU vs TPU vs QC)
Data centres/Hardware	% green energy and re-use of heat Shared and refurbished assets, DC PUE
Change management	Turn off DTA environments Limit number of changes

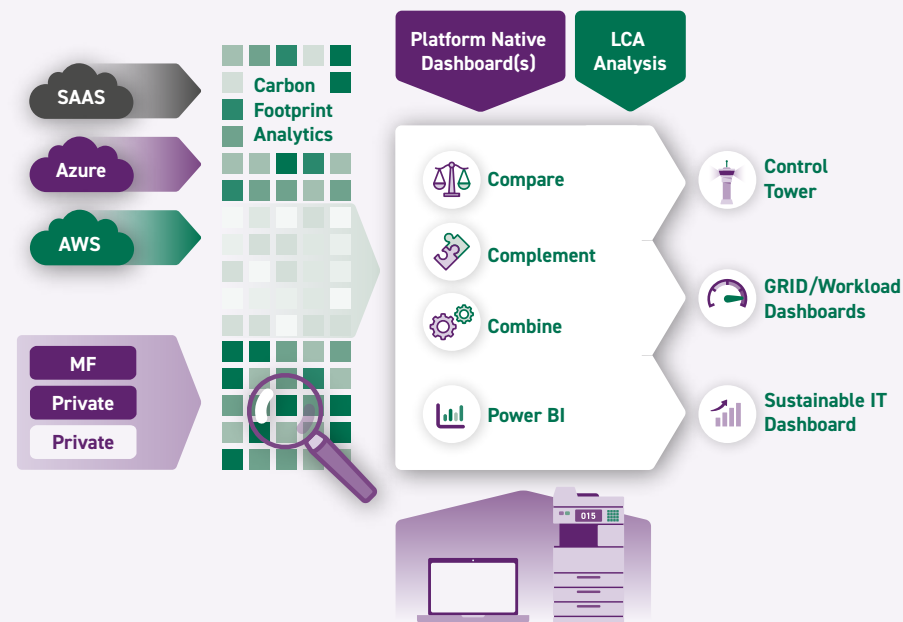
Duurzaamheidsmaatregelen kunnen genomen worden op ieder niveau van de IT-stack (Zee, 2023)



Toeleveranciers digitale producten & diensten

Producenten van apparatuur dragen bij aan vermindering van emissies door de efficiency van hun apparatuur te vergroten: meer performance met minder energie.

Voor dienstverleners zijn de emissies van hun apparatuur en datacentra gerelateerd aan scope 2 (energie). De 'embedded carbon' die nodig is om apparatuur te produceren is de grootste emissie (valt onder scope 3). Energie-efficiency van apparatuur is een belangrijk aandachtspunt, evenals de energie die nodig is voor koeling van de apparatuur.



Denkbeeldig dashboard van een ICT-dienstverlener, dat de emissies weergeeft ten behoeve van een afnemer (Zee, 2023)

HOOFDSTUK 5

Vermindering emissies: inkoop van ICT en door circulariteit

De meeste emissie van apparatuur vindt plaats tijdens de productie en end-of-life (80% in totaal van de emissie van apparaten – (Manne, 2020))¹⁶. Dit hoofdstuk gaat in op de vraag hoe emissies via inkoop en meer circulariteit verminderd kunnen worden.

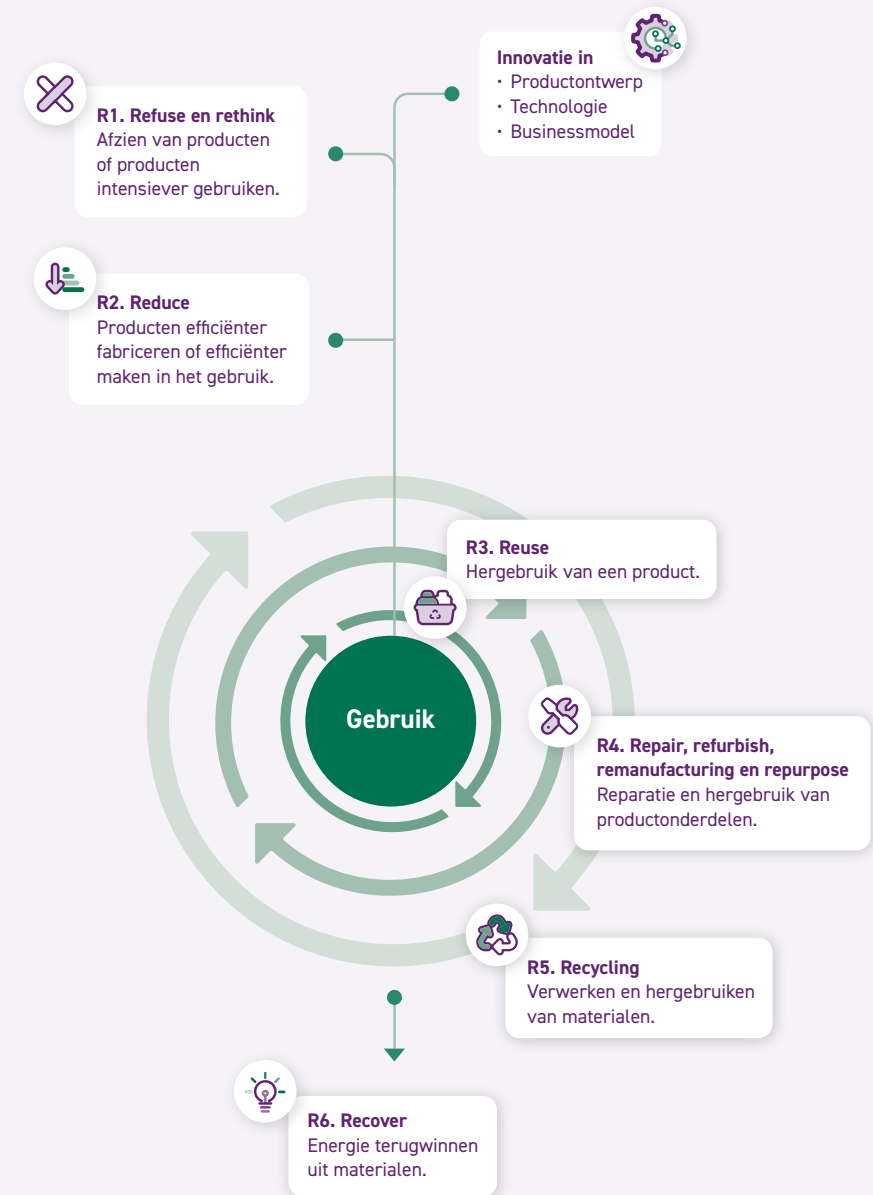
Werknemer

Hergebruik en upgraden van apparatuur is een effectieve manier om emissies te verminderen. Dit geldt niet alleen voor apparatuur, maar ook voor de andere benodigdheden op de thuiswerkplek: het is duurzamer om zaken op te knappen, te upgraden en te hergebruiken dan nieuwe aan te schaffen.

Als apparatuur en zaken op de werkplek worden vervangen is het belangrijk dat de oude apparatuur een nieuwe bestemming krijgt of, als dat niet meer mogelijk is, dat grondstoffen kunnen worden herwonnen.

¹⁶ Veel leveranciers van apparatuur rapporteren over de emissies gerelateerd aan gebruik en productie. Zie bijvoorbeeld de rapportage over de Lenovo Thinkpad (Lenovo, 2021 - 81% van de emissies ontstaan bij productie) en de rapportage van Dell over de Latitude (Dell, 2019 - 75% van de emissies ontstaan bij productie). Belangrijk om op te merken dat percentages hier al snel een vertekend beeld geven: als de elektriciteit bij het gebruik van de laptop helemaal groen zou zijn, zou het percentage van de emissies bij productie bijvoorbeeld plotseling stijgen.

R-ladder met strategieën van circulariteit



Beslisboom voor aanschaf, upgraden en terugwinnen van apparatuur (Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland)



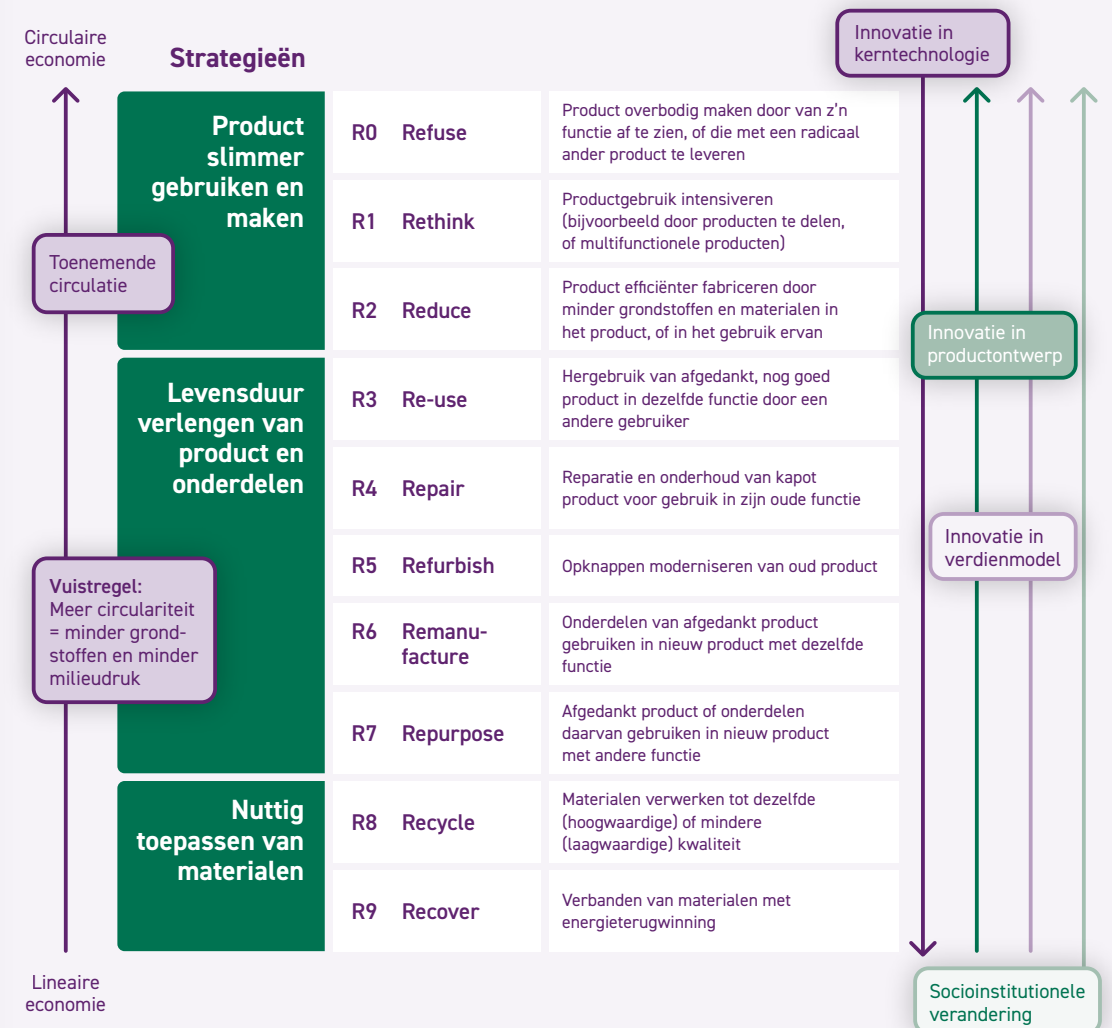
Werkgever

Een belangrijke stap is het organiseren van samenwerking tussen de afdelingen ICT, Inkoop, Facility Management en HR. HR speelt vaak een rol bij de financiering van de benodigdheden op de thuiswerkplek. Het eenvoudigst is werknemers een budget te geven. Maar vanuit emissie-oogpunt is dat niet altijd optimaal. Mogelijkheden voor hergebruik en upgraden van apparatuur worden daardoor niet benut.

Het is daarom belangrijk dat een organisatie een strategie ontwikkelt hoe om te gaan met inkoop en hergebruik van apparatuur.

Een onderdeel daarvan kan zijn, dat de organisatie eisen stelt aan de herkomst van de grondstoffen van nieuwe producten. Een instrument daarvoor is vragen naar de "Bill of Materials", een lijst met de herkomst van grondstoffen. Organisaties kunnen bij leveranciers en producenten eisen stellen hoeveel daarvan afkomstig moet zijn uit recycling.

Gaandeweg zullen de klanten van een organisatie transparantie willen over de emissies van een organisatie: niet alleen wettelijke en morele eisen spelen een rol bij deze ontwikkeling, maar ook steeds meer de relatie met afnemers en klanten. Komende jaren zal er meer inzicht komen in de grondstoffen in het digitale product paspoort dat vanuit Europese regelgeving in ontwikkeling is.



(PBL, 2017; pianoo.nl, 2022)



Toeleveranciers digitale producten & diensten

Producenten van apparatuur en leveranciers kunnen aan hun afnemers laten weten wat de doelstellingen zijn rond emissies bij productie van apparatuur en diensten en transparant maken hoe de voortgang is.

Een aandachtspunt is dat het herwinnen van grondstoffen belangrijk is, maar minstens even belangrijk dat geproduceerde apparatuur kan worden gerepareerd en geüpgraded. Daarnaast is het belangrijk dat afgedankte apparatuur zo mogelijk nog een tweede leven krijgt bij een andere organisatie, die andere eisen stelt aan functionaliteit en performance of andere financiële mogelijkheden heeft. Een groot deel van de ICT-apparatuur uit de westerse wereld wordt nog jarenlang gebruikt in andere delen van de wereld. Omdat er daar nauwelijks of geen prikkels zijn om die apparatuur in te zamelen en duurzaam te recyclen, verdwijnt die apparatuur in de afvalbergen en draagt bij aan vervuiling.



HOOFDSTUK 6

Vermindering emissies: slimmer gebruik, beschikbaarheid en performance ICT



Dit hoofdstuk gaat in op de vraag in hoeverre door minder en beter gebruik en meer precieze eisen aan beschikbaarheid en performance van ICT, emissies kunnen worden verminderd.

Denk daarbij aan de eisen aan beschikbaarheid van data en de response-snelheden van systemen. Maar ook of de software en de architectuur van de systemen het mogelijk maken om rekenopdrachten beter te kunnen plannen: op tijden dat er minder behoefte is aan rekenkracht en netwerkcapaciteit. En: de energie beschikbaar is.

Werknemer

Het is voor veel werknemers en organisaties vanzelfsprekend dat zij altijd bereikbaar zijn en binnen korte tijd reageren op vragen en verzoeken.

Deze continue beschikbaarheid vraagt continu open dataverbindingen en beschikbaarheid van rekenkracht, netwerkinfrastructuur en data (Madon & Lago, 2023).

Om offline werken te stimuleren kunnen werknemers onderling afspraken maken over bereikbaarheid. Bijvoorbeeld door elkaar te bellen als dringend reactie nodig is.

Veel organisaties stimuleren dat werknemers samenwerken op voor hen gemakkelijk te bereiken plekken. Als medewerkers in het oosten en noorden van het land wonen, is het handig in hun buurt een samenwerk-plek te zoeken. En de medewerkers niet allemaal naar het hoofdkantoor te laten komen, als dat in de randstad is gevestigd.

Werkgever

Werkgevers kunnen kritisch kijken naar hun eisen aan de beschikbaarheid van infrastructuur, rekenkracht en data. Zeker nu energiezekerheid niet meer vanzelfsprekend is en energie op bepaalde momenten schaars zal zijn, hebben hoge eisen aan beschikbaarheid een grote impact op emissies: niet-duurzame energiebronnen moeten wellicht worden aangesproken. En door de hoge eisen aan beschikbaarheid kunnen andere organisaties geen duurzame keuzes maken: de hoeveelheid energie is beperkt.

Kritisch kijken naar de eisen aan beschikbaarheid kan daardoor leiden tot emissievermindering van de organisatie zelf of van andere organisaties.

De meeste bedrijven werken met virtualisatie, waardoor servers niet continu bereikbaar hoeven te zijn. Dat kan ook bij servers in datacentra, die in eigen beheer zijn. Door virtualisatie creëert een dienstverlener virtuele computers en infrastructuur: op het moment dat rekenkracht nodig is, gaan de fysieke computer en het fysieke netwerk aan het werk. Verschillende virtuele netwerken en computers delen de rekenkracht en infrastructuur.

Toeleveranciers digitale producten & diensten

Ga met afnemers kritisch na hoe de eisen aan beschikbaarheid van rekenkracht, data en infrastructuur op een meer duurzame manier gerealiseerd kunnen worden. Ontwikkel diensten die daarop gericht zijn. Bijvoorbeeld: door data die, als ze niet nodig zijn, offline op te slaan. Of door virtualisatiediensten. Ook decentraal georganiseerde data- en rekencentra, die kunnen inspelen op de tekorten en surplussen van energie op bepaalde plaatsen kunnen daarin een rol spelen.



HOOFDSTUK 7

Vermindering emissies: gedrags- verandering

Het stellen van doelen en het maken van strategische en tactische keuzes is de eerste stap in reductie van emissies. Vervolgstap is dat werknemers ook gaan werken in lijn met die doelen en actief bijdragen aan het realiseren van die doelen: het zien van kansen, in gesprek gaan met collega's, toeleveranciers en klanten over de veranderingen.

Organisaties moeten die gedragsverandering bij werknemers en hun leidinggevenden bewust ondersteunen en faciliteren. Dit hoofdstuk geeft een handreiking hoe organisaties werknemers, werkgevers en dienstverleners/producenten kunnen ondersteunen en aanmoedigen actief bij te dragen aan de veranderingen.

COM-B Model voor gedragsverandering

In dit hoofdstuk wordt het COM-B model gebruikt (Atkins et al., 2014). Het model vat decennia van sociaalwetenschappelijk onderzoek naar gedragsverandering samen en wordt breed toegepast. O.a. het programma informatieveilig gedrag in de zorg (Informatieveilig Gedrag in de Zorg).

De afkorting **COM-B** staat voor: **C**apabilities, **O**pportunity, **M**otivation - **B**ehaviour.

Het model is hulpmiddel voor analyse en voor het ontwerpen en beschrijven van de functie van interventies op het niveau samenleving/politiek/organisatie/afdeling/individuele medewerker.

Het model onderscheidt **Bronnen van gedrag** (nodig om gedrag werkelijk te vertonen):

1. Capabilities:

Cognitief: begrijpen betrokkenen wat de reden en wat de gevolgen van het bedoelde gedrag is. Zien ze dat gedrag als effectief? Weten ze welk probleem er mee wordt opgelost? Ervaren ze zelf het probleem wel als een probleem dat met dat gedrag wordt opgelost?

Praktisch: kunnen betrokkenen het gedrag wel vertonen? Is het fysiek en praktisch mogelijk? Helpt de organisatie of de omgeving om het gedrag te vertonen?

2. Opportunity: is het aantrekkelijk om het gedrag te vertonen als de kans zich voordoet? Wordt het als wenselijk ervaren door de organisatie of anderen?

3. Motivation: wat zijn de drijfveren voor betrokkenen om gedrag te laten zien? Is er dwang, volgt er beloning of straf, is er een morele drijfveer? Is er een sociale drijfveer?

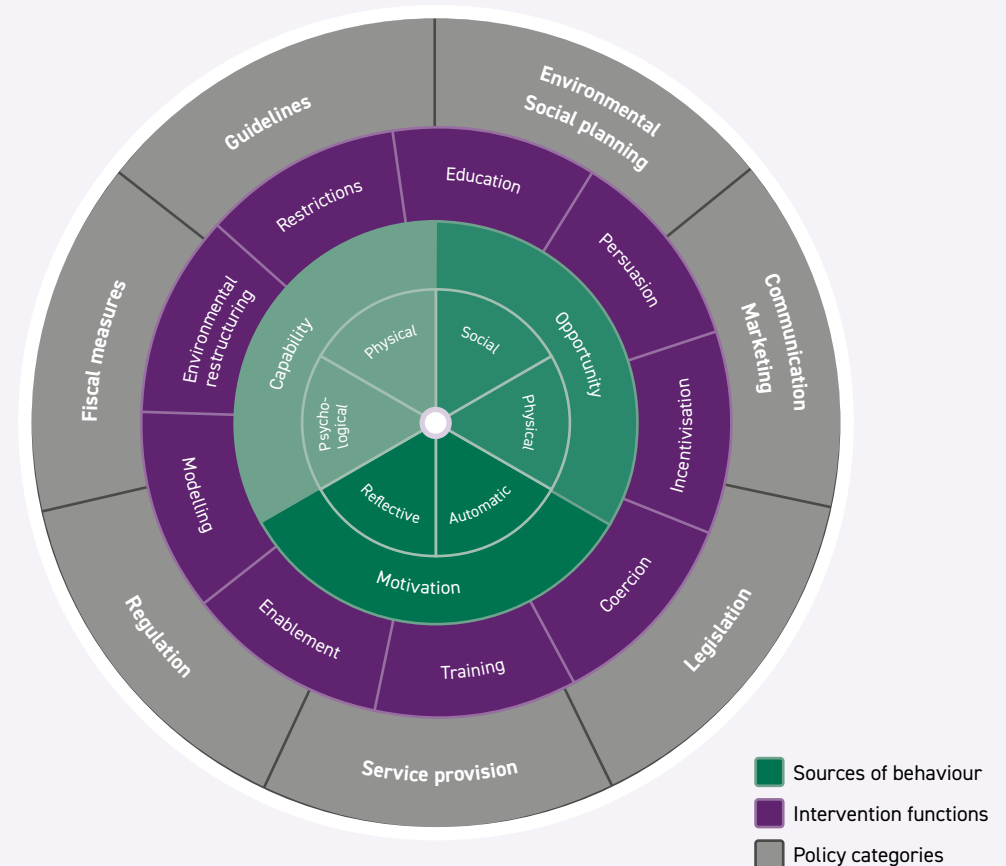
Het COM-B model stelt dat als de Motivation en Capabilities aanwezig zijn, en de Opportunity doet zich voor, de kans groot is dat het gewenste Behaviour wordt vertoond door betrokkenen.

Het model kan op verschillende manieren worden gebruikt:

1. Analysetool: waar zitten de drempels en drijfveren voor het gewenste gedrag – op het vlak van capabilities/motivation/opportunity.

2. Ontwerp van interventies: het biedt een handvat om interventies te ontwerpen (het onderscheidt aantal functies van interventies: opleiding, nudging, tot dwang en belonen/straf) en beleidsmatig te ondersteunen (bv. handreikingen, regels, wetten, processen, financieel belonen en straffen, communicatie).

3. Evaluatie van interventies: Het model biedt een kader om de functie en de bedoeling van interventies te beschrijven en de effectiviteit ervan te evalueren.



(Atkins et al., 2014) Het "Behavioural Change Model" helpt, als een specifiek gewenst gedrag gewenst wordt, een analyse te doen van de drempels en drijfveren om dat gedrag te vertonen. De soorten drempels en drijfveren voor gedrag zijn te zien op de ring 'Sources of Behaviour': een 'source' is nodig om het gedrag te laten zien. Er zijn drie soorten: capability – kennis/vaardigheid, motivation – willen, opportunity – doen.

Vervolgens wordt in de 'interventie' ring gekeken wat gedaan kan worden om de drempels en drijfveren om dat gedrag te vertonen weg te nemen dan wel te versterken (bijvoorbeeld beloning, training, straf). De interventiering benoemt de functies van interventies (een zelfde interventie kan meerdere functies vervullen en een functie kan meerdere interventies vergen).

Tenslotte wordt uit de 'policy' ring het beleid gekozen dat een specifieke interventie in gang kan zetten (bijvoorbeeld financiële maatregelen, marketing en communicatie, gerichte veranderingen in de omgeving waardoor gewenst gedrag aantrekkelijker of makkelijker wordt).



Werknemer

Ga na wat nodig is om vanuit je taken en verantwoordelijkheden bij te dragen aan de doelstellingen, en of de tactische en strategische keuzes van de organisatie je daarbij helpen:

- Zijn er de juiste beloningen en prikkels voor klanten, collega's, toeleveranciers en voor jezelf om dat te doen wat bijdraagt aan de doelstellingen?
- Heb je de kennis en de vaardigheden om de juiste keuzes te maken?
- Is er een sfeer en klimaat waardoor gedrag dat bijdraagt aan de doelstellingen wordt gestimuleerd?
- Draagt de samenwerking en sturing door leidinggevenden daaraan bij?
- Draagt de samenwerking met collega's van andere afdelingen daaraan bij?

Is er een kanaal om in gesprek te gaan met de organisatie over deze zaken?

Denk aan:

- Dat wat lukt en waar de problemen en knelpunten zijn wanneer je probeert bij te dragen aan de duurzaamheids-doelstellingen.
- De tactische en strategische keuzes van de organisatie: waar ze jou helpen om bij te dragen aan de doelstellingen, waar niet.
- Nieuwe mogelijkheden en kansen signaleren bespreken.

Draag bij aan een sfeer en cultuur waarin duurzaamheid en emissies mee worden genomen in de afwegingen. Bespreek met collega's dilemma's en afwegingen: denk aan afspraken over beschikbaarheid, realtime online of offline werken, wanneer jullie reizen en wanneer jullie via video vergaderen of telefonisch.

Werkgever

Analyseer aan de hand van het COM-B model of voor de verschillende lagen in de organisatie de motivatie en middelen voor handen zijn om bij te dragen aan de doelstellingen, binnen de strategische en tactische keuzes die zijn gemaakt en wat de drempels zijn om actief bij te dragen aan de doelstellingen.

Haal feedback op van werknemers hoe de keuzes in de praktijk uitwerken en zorg dat er binnen de organisatie mensen zijn aangewezen die die feedback verzamelen, doorgeven en met betrokkenen zoeken naar oplossingen.

Zoek met afnemers, de klanten van de organisatie, naar mogelijkheden om over en weer bij te dragen aan doelstellingen rond duurzaamheid en emissievermindering. Spreek af op welke manier de organisatie transparant is en verantwoording aflegt over keuzes en de resultaten van inspanningen.

Zoek met toeleveranciers naar mogelijkheden om te verduurzamen en maak langdurende plannen hoe toeleveranciers en dienstverleners de volgende jaren bijdragen aan de emissiedoelstellingen van de organisatie.

Toeleveranciers digitale producten & diensten

Ga met afnemers het gesprek aan over hun emissiedoelstellingen en hoe de eigen dienstverlening en producten daaraan kunnen bijdragen. Wees transparant over de eigen doelstellingen en geef afnemers inzage in de voortgang.

Ga met de eigen toeleveranciers het gesprek aan.



Bibliografie



52wekenduurzaam *Week 35 – 2021 – Duik in je data. 52 weken duurzaam.* Retrieved 20 September 2023, from <https://52wekenduurzaam.nl/week-tips/week-35-2021-duik-in-je-data/>

Atkins, D. L., West, P. R., & Michie, P. S. | 2014 *The Behaviour Change Wheel.*

Bhatia, P., Cummis, C., Rich, D., Draucker, L., Lahd, H., & Brown (WBCSD), A. | 2011 *Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard.* <https://www.wri.org/research/greenhouse-gas-protocol-corporate-value-chain-scope-3-accounting-and-reporting-standard>

Dell | 2019 *Sustainability Report Dell Latitude.* Retrieved 3 November 2023, from https://corporate.delltechnologies.com/content/dam/digitalassets/active/en/unauth/data-sheets/products/laptops/lca-latitude_7300_25th_anniv_notebook.pdf

Deloitte *What are scope 1, 2 and 3 emissions? Deloitte United Kingdom.* Retrieved 18 September 2023, from <https://www2.deloitte.com/uk/en/focus/climate-change/zero-in-on-scope-1-2-and-3-emissions.html>

EU Directorate-General for Energy, E., European Commission, D.-G. for, Louguet, A., Caspani, M., Pytel, D., Pirlot, A., Faura Rosendo, M., & Blanadet, H. | 2023 *Assessment of the energy footprint of digital actions and services.* Publications Office of the European Union.

Hook, A., Court, V., Sovacool, B. K., & Sorrell, S. | 2020 *A systematic review of the energy and climate impacts of teleworking.* *Environmental Research Letters*, 15(9), 093003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab8a84>

Informatieveilig Gedrag in de Zorg *COM-B-model | Aan de slag met informatieveilig gedrag.* Retrieved 20 September 2023, from <https://www.informatieveiliggedragzorg.nl/com-b-model/>

International Energy Agency *GHG emissions Aviation.* IEA. Retrieved 19 September 2023, from <https://www.iea.org/energy-system/transport/aviation>

Lenovo | 2021 *Lenovo Product Carbon Footprint,* from https://static.lenovo.com/ww/docs/regulatory/eco-declaration/2021/pcf-thinkpad-t14-gen2_p14s-gen-2.pdf

Louguet, A., Caspani, M., Pytel, D., Pirlot, A., Faura Rosendo, M., & Blanadet, H. | 2023 *Assessment of the energy footprint of digital actions and services.* Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2833/478689>

Madon, M., & Lago, P. | 2023 *'We are always on, is that really necessary?' Exploring the path to digital sufficiency in flexible work: International Conference on ICT for Sustainability.* 1.

Manne, S. (Bobbie). | 2020, November 23 *Examining the Carbon Footprint of Devices.* *Sustainable Software.* <https://devblogs.microsoft.com/sustainable-software/examining-the-carbon-footprint-of-devices/>

Oxford University *Environmental impact of IT: Desktops, laptops and screens.* Retrieved 30 September 2023, from <https://www.it.ox.ac.uk/article/environment-and-it>

PBL | 2017, January 24 *Circular Economy: Measuring innovation in product chains [Text].* PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <https://www.pbl.nl/en/publications/circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains>

Pianoo.nl | 2022 *Buyer Group ICT: Marktvisie en strategie voor werkplekapparatuur.* <https://www.pianoo.nl/sites/default/files/media/documents/2021-09/marktvisie-en-strategie-buyer-group-ict-mei2021.pdf>

Porcelijn, B. | 2017 *De verborgen impact.* Volt. ^1^

Pytel, D., Pirlot, A., Faura Rosendo, M., & Blanadet, H. | 2023 *Assessment of the energy footprint of digital actions and services.* Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2833/478689>

Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland *R-ladder – Strategieën van circulariteit.* RVO.nl. Retrieved 19 September 2023, from <https://www.rvo.nl/onderwerpen/r-ladder>

Ritchie, H., Roser, M., & Rosado, P. | 2020 *CO and Greenhouse Gas Emissions. Our World in Data.* <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>



Sundberg, N. | 2022 *Sustainable IT Playbook for Technology Leaders*. Packt Publishing Limited.

Tao, Y., Yang, L., Jaffe, S., Amini, F., Bergen, P., Hecht, B., & You, F. | 2023 *Climate mitigation potentials of teleworking are sensitive to changes in lifestyle and workplace rather than ICT usage*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(39), e2304099120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2304099120>

Veiliginternetten.nl, E.-P. voor de I. *Antwoord op vragen en hulp bij problemen. Voor iedereen*. Retrieved 3 October 2023, from https://veiliginternetten.nl/?is_share=1









World Economic Forum | 2021, June 16 *Climate change: Is video streaming pushing up harmful emissions?* *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/agenda/2021/06/coronavirus-pandemic-streaming-video-calls-data-environment-emissions/>

Zee, W. van der. | 2023 *Short Presentation on Sustainable IT - Jan 2023 - For the NCDD - Wiebren van der Zee*.



Colofon

Leden van de **Strategieraad** Nationale Coalitie Duurzame Digitalisering (op persoonlijke titel).

	Wiebren van der Zee		Tim Vermeulen
	Marjolein Bot		Hein Dekkers
	Tineke Netelenbos		Tijs Wilbrink
	Gerrit Ouderkerken		Jeroen van der Tang
	Michel Verhagen (waarnemend)		Romy Dekker
	Jordi Verhulp		Cees Oudshoorn (waarnemend)
	Roy Tomeij		










Redactie: Ester Schop, *Lees-t.nl*

Ontwerp: GSTALT



Leden van het **schrijfteam** en werkgroep Nationale Coalitie Duurzame Digitalisering

Schrijfteam:

	Daniël Frijters		Berry Vetjens
	Job Oostveen		Jelle Attema
<i>Werkgroep:</i>			
	Przemyslaw Pawelczak		Vincent van Vliet
	Wiebren van der Zee		Liselotte van den Berg
	Leonieke Mevius		

Reviewers:

	De deelnemers van de NCDD		De premium deelnemers van ECP
---	-------------------------------------	---	---



Samenwerken? Stuur een mail naar
secretaris@coalitieduurzamedigitalisering.nl

