



## Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC ([www.nioc.nl](http://www.nioc.nl)) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website [www.nioc.nl](http://www.nioc.nl) ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2023, gehouden op donderdag 30 maart 2023 jl. en georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op donderdag 27 maart 2025 in Zwolle en wordt dan georganiseerd door Hogeschool Windesheim. Kijk op [www.nioc2025.nl](http://www.nioc2025.nl) voor meer informatie.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

[www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief](http://www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief)

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga [kennisbank@nioc.nl](mailto:kennisbank@nioc.nl).

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

## Mogelijke opzet voor een cursus Duurzaamheid van ict

### *Auteurs*

dr. Anda Counotte  
Open Universiteit  
Email: anda.counotte@ou.nl

dr.mr.ir. Theo Thiadens  
Fontys Hogeschool voor ICT  
Email: thiadens@ict-management.com

prof. dr. Marko van Eekelen  
Radboud Universiteit en Open Universiteit  
Email: marko.vaneekelen@ou.nl

### *Samenvatting*

Lang is aangenomen dat de ict-branche een milieuvriendelijke bedrijfstak is. Dat blijkt niet het geval: er is onder andere een hoog gebruik van energie en schaarse metalen. Toekomstige informatici moeten weten welke aspecten van belang zijn voor een duurzame bedrijfsvoering in ict-intensieve organisaties.

Om duurzaam te ondernemen in de ict-sector zijn de volgende ingrediënten nodig die de basis kunnen vormen voor een cursus Duurzaamheid van ict: een definitie van het begrip 'duurzaam', kennis van de aspecten die voor aantasting van het milieu zorgen, kennis van beleid, wet- en regelgeving, kennis over gedragverandering, weten wat duurzaamheid van ict inhoudt, milieuzorg via het raamwerk Duurzaamheid, kennis van technologische oplossingen en weten wat en hoe er gemeten kan worden. Om deze kennis te ontwikkelen gaan onderwijs en onderzoek hand in hand.

De auteurs nodigen andere instellingen uit om in nationaal en internationaal verband mee te werken aan het ontwikkelen van zo'n cursus.

# Mogelijke opzet voor een cursus Duurzaamheid van ict

## 1 Inleiding

De ict-sector is verantwoordelijk voor circa 8% van het energiegebruik in Nederland en het neemt hoe langer hoe meer toe, doordat iedereen altijd online wil zijn. Dat terwijl de overheid er naar streeft om het totale energiegebruik omlaag te brengen, onder ander in de vorm van de Meerjarenaafspraken energie-efficiëntie. In de standaardcurricula voor ict-opleidingen wordt weliswaar genoemd dat er aandacht moet zijn voor sociale en professionele issues, maar dat dit ook over duurzaamheid moet gaan, is niet expliciet gemaakt.

In het Brundtland-rapport uit 1987 staat: “Duurzame ontwikkeling is het proces van verandering waarin het gebruik van hulpbronnen, de richting van investeringen, de oriëntatie van technologische ontwikkeling en institutionele verandering alle met elkaar in harmonie zijn en (alle) zowel de huidige als de toekomstige mogelijkheden vergroten om aan menselijke behoeften en wensen tegemoet te komen.”

Duurzame ontwikkeling heeft dus vier dimensies: hier en nu, elders op de wereld en de toekomst.

Om dit in een bedrijfscontext te bereiken is in de jaren 90 van de vorige eeuw het begrip duurzaam of milieu-verantwoord ondernemen (MVO) ontstaan. Daarbij staat het in stand houden of vergroten van drie soorten kapitaal centraal: het economische, het ecologische en het sociale kapitaal. Het economisch kapitaal is de winstgevendheid van een onderneming. Het ecologische kapitaal wordt gevormd door de natuurlijke hulpbronnen als delfstoffen, wouden, rivieren en een schoon leefmilieu. Het sociale kapitaal gaat over het welzijn van de eigen werknemers, maar ook over het welzijn van de werknemers bij toeleveranciers over de hele wereld. Dit concept wordt ook wel aangeduid met ‘triple P’: Profit, Planet, People. Een voorloper van MVO is bedrijfinterne milieuzorg, BIM.

In het rapport van de Club van Rome in 1972 werd al onderkend dat we hier zorgvuldig mee om moeten gaan omdat de aarde beschouwd kan worden als een gesloten systeem, waarbij de kringlopen in stand gehouden moeten worden. Het milieubeleid is daarom thematisch gegroepeerd:

- 1 verandering van klimaat (versterkt broeikaseffect doordat er meer CO<sub>2</sub> wordt gevormd dan opgenomen; ozongat)
- 2 verzuring (door SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, en NH<sub>3</sub>; uitgedrukt in zuurequivalent)
- 3 vermesting (door stikstof en fosfaat; uitgedrukt in mestequivalent)
- 4 verspreiding (van stoffen [de prioritare stoffen geven grote milieuschade] en genetisch gemodificeerde organismen)
- 5 verwijdering (afval, riolering, bodemsanering)
- 6 verstoring (warmte, geluid, stank)
- 7 verdroging
- 8 verspilling (opraken van voorraden).

Bij ict-intensieve bedrijven spelen de thema's 1, 4, 5 en 8 in ieder geval een rol en 6 eventueel. Thema 1, verandering van klimaat door CO<sub>2</sub>-uitstoot, is in relatie tot ict het belangrijkste; als er verkeerd om wordt gegaan met de vloeistof van koelinstallaties vormt dat een risico voor het vergroten van het ozongat. Thema 4, verspreiding van stoffen, en 5, afval, zijn van toepassing als er niet goed om wordt gegaan met afgedankte hardware en radioactief afval van kerncentrales, ten behoeve van de energieopwekking. Thema 8, verspilling, speelt als er niet gelet wordt op het vermijden van het gebruik of het hergebruik van niet-herwinbare stoffen, waaronder olie, gas, schaarse metalen en papier (ontbossing). Thema 6, verstoring, kan een rol spelen als oppervlaktewater als koelmiddel wordt gebruikt.

## 2 Oplossingen

Deze milieuproblemen kunnen opgelost worden door een combinatie van gedrag en technologie. De overheid kan sturen dat deze technologie wordt ontwikkeld en ingezet en dat mensen zich op de gewenste manier gedragen door de juridische, financiële en communicatieve instrumenten die vaak in combinatie worden gebruikt. Daarbij gelden de volgende uitgangspunten: het stand still beginsel, bestrijding aan de bron, gebruik maken van de best uitvoerbare technieken, het uitgangspunt: 'de vervuiler betaalt', omkering van de bewijslast, aantonen dat een activiteit zo min mogelijk vervuult (onder andere MER), in de jaren 90 aangevuld met duurzame ontwikkeling door:

- integraal ketenbeheer (life cycle analysis [LCA], cradle to cradle)
- energie extensivering en dematerialisatie
- kwaliteitsbevordering.

Met een cursus Duurzaamheid van ict willen we bereiken dat de ict-er kennis, inzicht, vaardigheden en attitudes verwerft, zodat hij ook anderen kan overtuigen van de noodzaak om en de manier waarop maatschappelijk verantwoord te ondernemen in een ict-intensieve organisatie. Dan zijn kennis over gedragsverandering en technologie van belang.

Volgens het ASE-model wordt gedrag bepaald door:

- Attitude: hoe staat iemand er tegenover (onder andere individueel belang versus collectiefbelang)
- Sociale invloed: wat vindt de omgeving?
- Eigen effectiviteit: hoe vaardig is men? (onder andere hoe gemakkelijk kan men zich op een bepaalde wijze gedragen?)

Deze factoren worden beïnvloed door het aansluiten bij de belevingswereld, kennis in de vorm van voorlichting en educatie, straffen en belonen in de vorm van heffingen en subsidies, door competitie zoals een milieuprijs of milieukeur en door het gemak in de vorm van voorzieningen zoals een inzamelsysteem.

Als we duurzaamheid van ict beschouwen vanuit het eerder genoemde begrip 'triple P': Profit, Planet, People, dan betekent Duurzaamheid streven naar een evenwicht in de driehoek PPP, dus zo min mogelijk verspilling. Balans op het gebied van P van profit en P van people betekent onder andere geen geld en menskracht verspillen door mislukken van ICT-projecten, bevorderen van het hergebruik van code en streven naar zoveel mogelijk correcte, foutloze code. Balans op het gebied van P van profit en P van planet houdt onder andere in zo min mogelijk energiegebruik door hardware en software.

Hiervoor is kennis nodig hoe dit technisch gerealiseerd kan worden. Uit de literatuur is bekend waar kansen voor energiebesparing op het gebied van hardware liggen. De technieken blijven zich echter snel ontwikkelen, zodat de ict-er naast actuele kennis ook de vaardigheid moet leren om de kennis permanent te vernieuwen. Op het gebied van materiaalgebruik, software en het meten zijn nog veel kennislacunes.

Maatschappelijk verantwoord ondernemen gebaseerd op 'triple P' betekent dan het invoeren van een milieuzorgsysteem dat bestaat uit:

- milieubeleidsverklaring van de directie
- milieuplan (welk activiteiten)
- integratie van milieuzorg in de bedrijfsvoering
- metingen en registraties
- interne en externe rapportage
- interne voorlichting en opleiding
- interne controle
- regelmatig doorlichten van het systeem (audit).

Bij het opzetten van zo'n milieuzorgsysteem zouden wij willen streven naar een raamwerk Duurzaamheid naar analogie met het Capability Maturity Mode voor softwareontwikkeling. Daarmee sluiten we aan bij een bij ict-ers bekend concept. Van belang zijn dan het bepalen van relevante indicatoren en de bijbehorende metrieken om ze te monitoren.

De auteurs nodigen collega's van andere instellingen van harte uit om in nationaal en internationaal verband mee te werken aan het ontwikkelen van zo'n cursus.

#### Literatuur

- Counotte-Potman, A, Eekelen, M. van, Thiadens, Th, Duurzaamheid van ict-intensieve organisaties in Croes, R. (red) *Duurzame ICT; Grondstof en energiebron voor een duurzame wereld*, Academic service, SDU uitgevers, Den Haag, 2010, p117-137.
- Counotte-Potman, A.D., Thiadens, Th.J.G. c.s.: *Green data centres in the Netherlands*, Paper 2010 11th annual GITMA (Global Information Technology Management Association), World conference in Washington DC, USA on June 20, 21, 2010.
- Thiadens, Th., Dorenbos, M., Kasper, A., Counotte-Potman A., *Greener data centres in the Netherlands* in Green Finance and Sustainability: Environmentally Aware Business Models and Technologies, Zongwei Luo (ed), IGI publications, New York, 2011.
- Thiadens, Th.J.G. en Counotte-Potman, A.D., *Duurzaamheid van rekencentra* In: *Checklists voor Informatiemanagement* (editor: prof. J. Roos), Kluwer, Deventer, 2009.