



Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC (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 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 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

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

R. Smedinga kennisbank@nioc.nl.

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

Mogelijke opzet voor de cursus Duurzaamheid van ICT

prof. dr. Marko van Eekelen, RU en OU

dr.mr.ir Theo Thiadens, Fontys

dr. Anda Counotte, OU

NIOC 8 april 2011

Open Universiteit
www.ou.nl



Aanleiding: energie + materiaal

ICT-sector toenemend energiegebruik:

ECN 2008:

ICT gebruikt in Nederland 7,5% van de energie: 2,8 TWh
evenveel als 875.000 huishoudens (T = tera = 10^{12})

De behoefte aan ICT blijft stijgen en het energiegebruik moet dalen.

In apparatuur worden bijzondere, schaarse metalen toegepast



IT Manager: ICT-intensieve organisatie

Sturen en beheersen

Meten = weten



Waarover gaat een cursus Duurzaamheid van ICT?

Definitie van het begrip duurzaam

Kennis van de aspecten die voor milieuaantasting zorgen

Kennis van beleid, wet- en regelgeving

Kennis over gedragsverandering

Wat is duurzaamheid van ICT?

Milieuzorg volgens het raamwerk Duurzaamheid

Kennis van technische oplossingen

Wat meten?

.....

.....

.....

www.ou.nl



Duurzame ontwikkeling: Brundtland 1987



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.

Wat is het probleem?

Er is maar één aarde en op = op

1972 Rapport van de *Club van Rome* en ontstaan milieubeweging

~1980 Milieukunde als apart interdisciplinair vakgebied:

- β : inzicht in mechanismen van stoffen en kringlopen
- γ : inzicht in mechanismen van actoren en samenleving

Verontreiniging, uitputting, aantasting



Waarom probleem: thema's van milieubeleid

verandering van klimaat (CO₂)

verwijdering (afval, riolering, bodemsanering)

verspreiding (van stoffen en gemodificeerde organismen)

verspilling (opraken van voorraden begrip ecologische voetafdruk)

verstoring (warmte, stank, geluid)

verzuring (door SO₂, NO_x en NH₃)

vermesting (door stikstof en fosfaat)

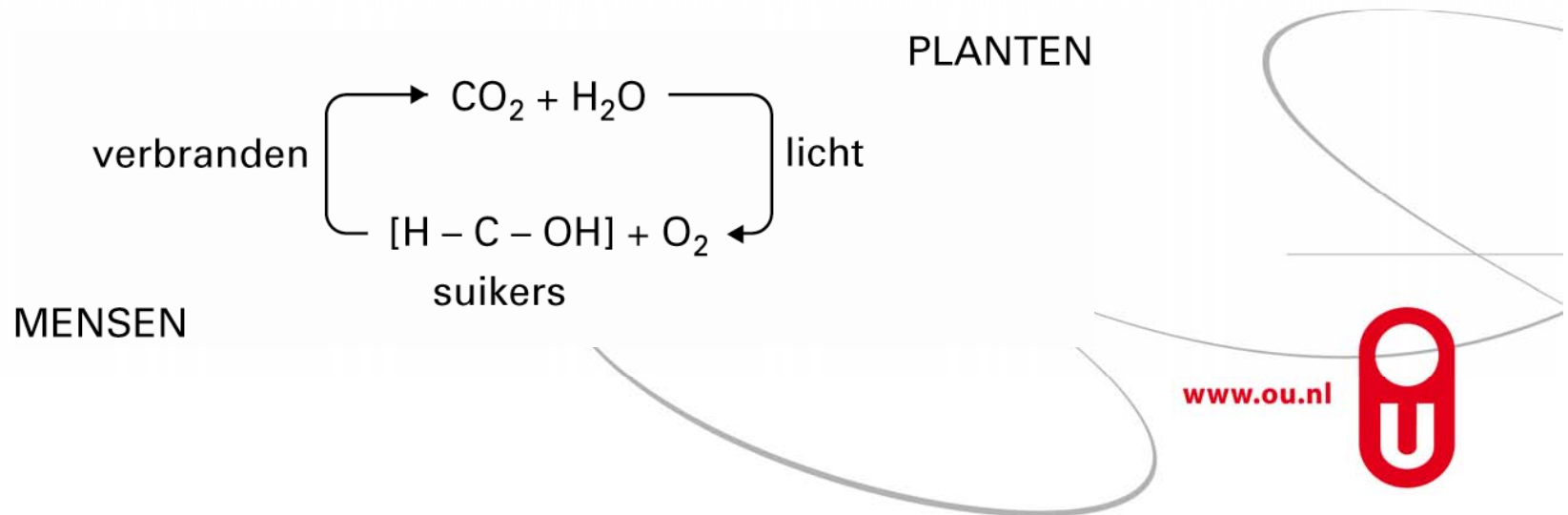
verdroging



Waarom probleem: broeikaseffect

Aarde gesloten systeem: kringlopen

Verandering van klimaat:
verstoren van kringlopen -> broeikaseffect



Hoe kan het worden opgelost?

Sluiten van de kringlopen door:

- gedrag
- technologie

De overheid kan hierop sturen via:

- juridisch: zweep
- financieel: peen
- communicatief: preek

vaak via een combinatie ->

MVO, gebaseerd op PPP

www.ou.nl



Hoe kan het worden opgelost; uitgangspunten van milieubeleid

jaren 80

- stand still beginsel
- bestrijding aan de bron
- best uitvoerbare technieken
- de vervuiler betaalt
- omkering van de bewijslast, aantonen dat een activiteit zo min mogelijk vervuult (o.a. MER)

jaren 90

duurzame ontwikkeling door:

- integraal ketenbeheer (LCA, cradle to cradle)
- energie extensivering en dematerialisatie
- kwaliteitsbevordering



Gedrag

Copyright 2007 by Randy Glasbergen.
www.glasbergen.com



**"I need 10,000 copies of a 500 page report
on how we can start using less paper."**

www.ou.nl



Gedragsverandering: ASE-model

Gedrag wordt bepaald door:

Attitude: hoe staat iemand er tegenover
(o.a. individueel belang <-> collectiefbelang)

Sociale invloed: wat vindt de omgeving

Eigen effectiviteit: hoe vaardig is men
(o.a. hoe gemakkelijk is gedrag)

Deze factoren worden beïnvloed door:

Aansluiten bij de belevingswereld

Kennis: voorlichting en educatie

Straffen en belonen: heffingen, subsidies

Competitie: milieuprijs, milieukeur

Gemak: voorzieningen zoals een inzamelsysteem



Wat zijn de belangrijkste aspecten op het gebied van duurzaamheid en ICT?

- indeling ICT Innovatieplatform Duurzame ICT
- indeling Gartner (volgende dia)

Aspect	Van ICT	Door ICT
Duurzaamheid		
Energie	Groene datacentra etc	ICT voor intelligente toepassingen bij zonne-energie, windenergie etc
Materiaal	Recycling	Telewerken
Gebruik	Computers uitzetten	Embedded ICT om mensen te helpen duurzamer te leven



Why is Green ICT important?

Background

bron Gartner

1st Order

(direct result of its existence)



GHG Emission



E-Waste



Hazardous Substances



Use of Scarce and Nonrenewable Resources

2nd Order

(from application)



Travel Substitution



Transportation Optimisation



**E-Business
E-Government**



Environmental Control Systems

3rd Order

(long-term, socio-economic structural changes)



Energy Intensity



GHG Intensity



Transportation Intensity



Material Intensity

Duurzame ICT vanuit PPP

Duurzaamheid = evenwicht in de driehoek PPP

Zo min mogelijk verspilling; balans:

P van profit en P van people

o.a. geen geld en menskracht verspillen door mislukken van ICT-projecten, hergebruik van code en zoveel mogelijk correcte, foutloze code

P van profit en P van planet

o.a. zo min mogelijk energiegebruik van hardware en software



MVO via PPP: Milieuzorgsysteem

- 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)



Kennis opbouwen door onderzoek

Welke wetten en regels?

Welke afspraken?

Welke techniek?

Welke prijs/prestatieverhouding (ROI)

Wat is het 'laaghangend fruit'?

Welke gedragsverandering; hoe aansluiten bij de belevingswereld van de branche?

Wat kan er gemeten worden en hoe?



Analyse duurzame bedrijfsvoering ict-intensieve organisaties

- Randvoorwaarden:** wet- en regelgeving, financiële prikkels, keurmerken, gedragscodes
- Organisatie:** milieumanagement, houding medewerkers, bedrijfsstrategie
- Processen:** hoe ingericht?
- Keten:** keuzen m.b.t. inkoop, bedrijfsvoering en afdanken
- Items:** bijv. dienstverleners, werkplekken, datacentra
- Objecten:** de onderdelen waaraan men meet
- Parameters:** energie-efficiency, soort materiaal, levensduur, tijdsduur
- Kosten**



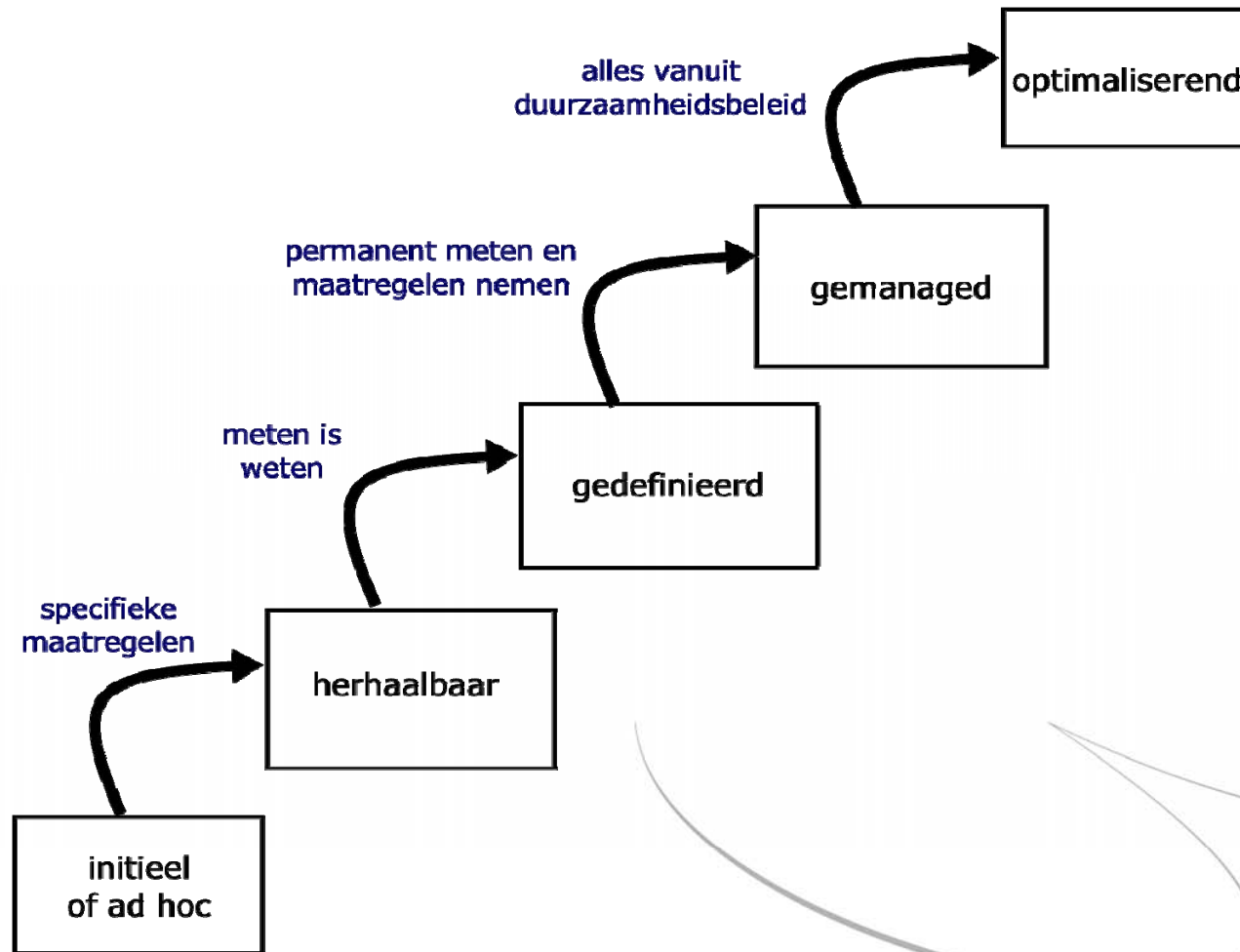
Raamwerk duurzaamheid

parameters		Energiegebruik	Materiaal	Levensduur
objecten				
hardware	Server			
	Laptop			
	Scherm			



Gewenste samenhang

SMM: Sustainability maturity model



KPA's niveau 2: herhaalbaar door meten

- Duurzaamheidsraamwerk: meetgrootheden en -eenheden opstellen en het beheer daarvan vastleggen
- Duurzaamheidsplan: vaststellen waar meeste winst is te behalen
- Rapportagevorm vaststellen
- Regels opstellen hoe het meten wordt gedaan
- Kwaliteitsmanagement van duurzaamheid: regels vastleggen en audits uitvoeren
- Configuratiemanagement: vastleggen van veranderingen in het raamwerk duurzaamheid



Duurzaamheid in de bedrijfsvoering



- integraal ketenbeheer
- kwaliteitsbevordering
- energie extensivering

materialen: inkopen + afdanken

Recycling: 45 miljoen kg/jaar ICT
apparatuur op de NL markt

MJAee: welke
besparingsmogelijkheden?

www.ou.nl



Gedragcodes en normen

Code of conduct van EU mbt energiegebruik ->
MJAee (30% minder tussen 2005 en 2020)

Regels voor duurzaam inkopen van producten

ISO 14001 en EMAS: regels voor milieumanagementsysteem

Global Reporting Initiative (vanuit United Nations Environment Programme): duurzaamheidsrapportages gelijkwaardig aan financiële rapportages



ICT-office en Agentschap.nl (voormalig Senter Novem)

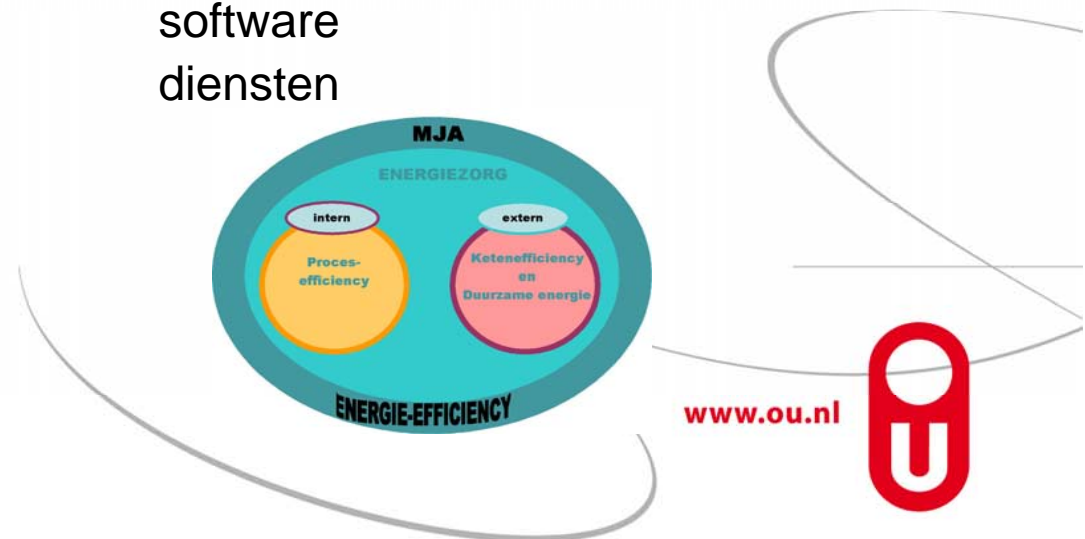
Branchevereniging voor IT-,
Telecom-, Internet- en
Officesector in Nederland

ondersteunen uitvoeren van
MJAee
verkennen kansen voor ICT als
enabling technology
aandacht: ICT~Milieu award

ICT~Milieu: inzamelsysteem en
recycling

Agentschap van MinEZ
regelingen en programma's op
gebied van innovatie &
duurzaamheid

criteria voor het inkopen van
hardware
software
diensten



Kansen voor energiebesparing in ICT

bron: Rasmussen 2006, van de Graaff 2009

Maatregel

Koeling: modulaire opzet en vrije koeling

Concentratie (minder rekencentra), consolidatie en virtualisatie (servers efficiënter gebruiken)

Layout van het rekencentrum optimaliseren (warme en koude straten)

Bekabeling en elektriciteitsvoorziening optimaliseren

Moderne apparatuur (LCD-schermen, blade servers, energiezuinige apparaten)

Kleine duurzaamheid ('s avonds uit, slaapstand aan, etc)

Besparing

10-50%

10-40%

5-20%

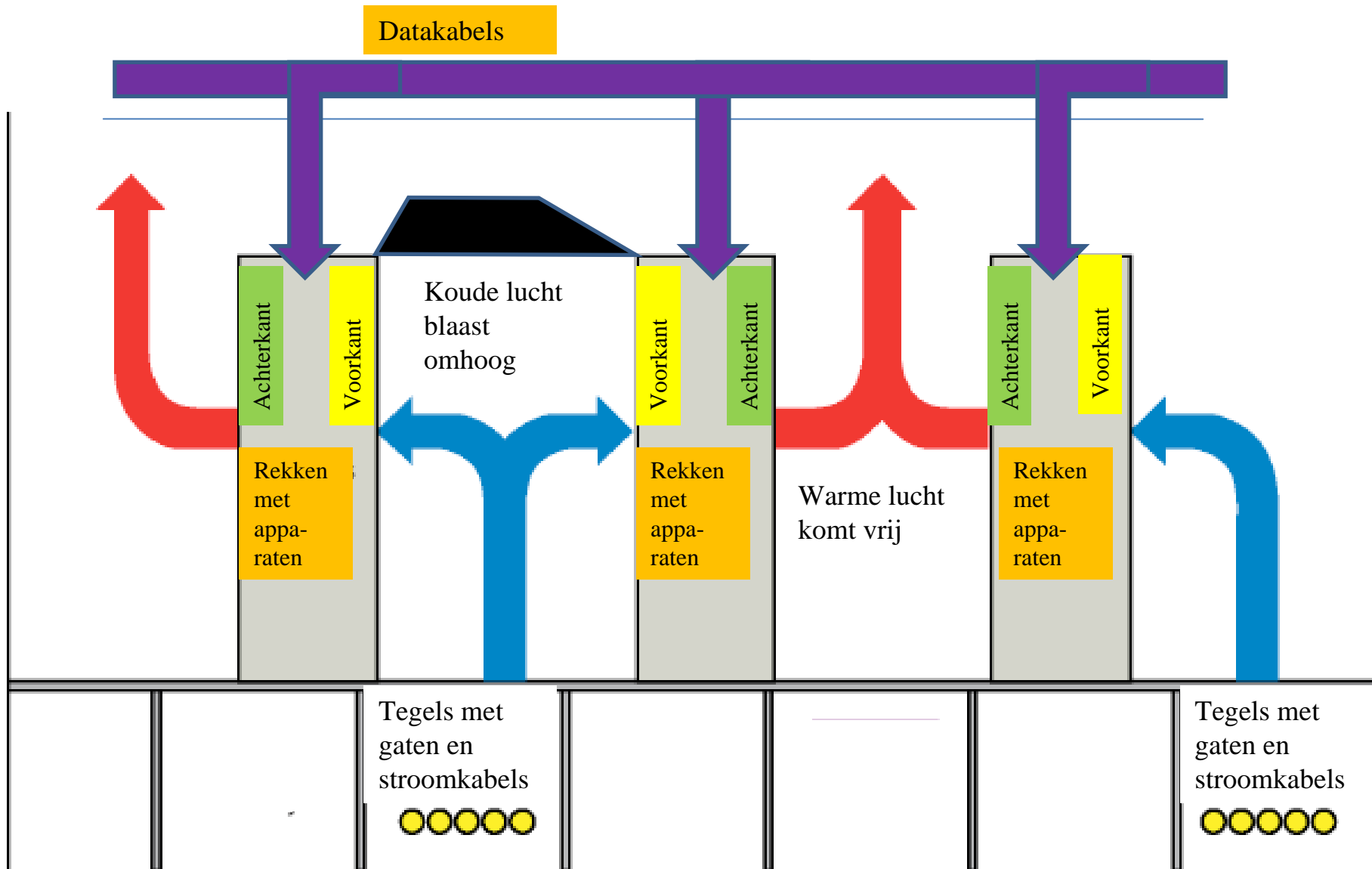
4-15%

tot 50%

tot 30%

www.ou.nl





Cursus Duurzaamheid van ICT: MVO in ICT-intensieve organisaties

- definitie van het begrip duurzaam
- kennis van aspecten die voor milieuaantasting zorgen
- kennis van wet- en regelgeving; deze is gebaseerd op beleid, dat weer gebaseerd is op kennis van aspecten van milieuaantasting en technieken
- kennis van technieken om de bedrijfsvoering minder milieubelastend in te richten
(energiebesparing en optimaliseren van materiaalgebruik in de ICT)
- (kennis over) gedragsverandering
- opzetten van milieuzorg (daarbij streven naar een raamwerk Duurzaamheid naar analogie met het Capability Maturity Model voor softwareontwikkeling)
- metrieke om relevante indicatoren te monitoren



Samenvattend: Duurzaamheid van ict

Problemen: energie en materiaal

Oplossingen: techniek en gedrag

Meten = weten



Dank voor uw aandacht

**Vragen?
Suggesties?
Meedoen?**

E-mail:

Anda.Counotte@ou.nl



www.ou.nl

