WORKING PAPER

Hannelore Dekeyser en Robert Schuwer

Ontwikkelen van kennisbanken en digitale leermaterialen

Enkele handreikingen

Deze publicatie is mede mogelijk gemaakt door de financiële ondersteuning van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap aan het programma Zij-instroom van de Open Universiteit Nederland.

© Copyright Hannelore Dekeyser en Robert Schuwer, 2005

All right reserved. No part of this publication may reproduced, stored, in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.

Printed in The Netherlands.

Ruud de Moor Centrum

De Open Universiteit Nederland ontwikkelt en verzorgt open hoger afstandsonderwijs en is tevens een partner voor lerarenopleidingen en onderwijsinstellingen voor de professionalisering van onderwijsgevenden. Bij deze professionalisering gaat het om de bestrijding van de tekorten aan leraren door middel van

- flexibilisering van opleiding en nascholing door afstandsonderwijs;

- competentiegericht onderwijs en leren op de werkplek.

Binnen de Open Universiteit Nederland is de expertise met betrekking tot deze professionalisering samengebracht in het Ruud de Moor Centrum (RdMC).

Dit centrum vervult taken in het kader van ontwikkeling, vernieuwing, verspreiding, praktijkgericht onderzoek en evaluatie van de professionaliseringsactiviteiten ten behoeve van onderwijsgevenden. Deze taken worden veelal uitgevoerd in nauwe samenwerking met scholen voor primair en voortgezet onderwijs, lerarenopleidingen en andere afdelingen en organisatieonderdelen van de Open Universiteit Nederland.

Het RdMC geeft, naast andere publicaties, working papers uit, met voorlopige onderzoeksresultaten (bijvoorbeeld van pilots), interessante best practices, beschrijvingen van innovaties, beschrijvingen van implementaties, evaluatiegegevens, exploitatiebevindingen, weergaven van discussies en overwegingen, voorlopige stellingnames, rapportages van voorstudies, prototypen en voorlopige ontwerpen, haalbaarheidsstudies, analyses, praktische documenten en dergelijke. Deze working papers zijn gericht op zij-instromers en hun school, opleiders en begeleiders (in lerarenopleidingen en in scholen) en beleidsmakers, media en alle anderen die op basis van belangstelling en/of professionele activiteiten betrokken zijn bij de innovatie van trajecten die bijdragen aan de professionalisering van onderwijsgevenden.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 9

2 Enkele feiten 11

3 Keuze van representatievorm 13
3.1 Boodschap en representatievorm 13
3.2 Karakteristieken van een representatievorm 13
3.3 Presentatie van informatie 16

4 Indeling van het materiaal 19

5 Het schrijven van digitaal materiaal 21
5.1 Stijl van schrijven 21
5.2 Taal- en spelfouten 21
5.3 Lijsten 22
5.4 Figuren 22
5.5 Verwijswoorden 23

6 Realiseren van interactiviteit 25

7 Aandacht voor toegankelijkheid 27

8 Onderhoudbaarheid 29
8.1 Reviseerbaarheid 29
8.2 Onderhouden van varianten 29

9 Nawoord en dankzegging 31

10 Referenties 33

Bijlagen 35
Bijlage 1 Representatievormen en typen informatie 35
Bijlage 2 Leeractiviteit, modus en medium 37

Colofon 39

Vooraf

Binnen het Ruud de Moor Centrum (RdMC) worden binnen verschillende projecten digitale producten ontwikkeld. Het project "Virtuele Werk- en Leeromgeving" (VWL) biedt ondersteuning aan de RdMC projecten bij het inzetten van ICT-middelen ten behoeve van de ontwikkeling, uitlevering en exploitatie van deze producten.

Ter ondersteuning van deze projecten is binnen het project VWL een overzicht opgesteld van de meest relevante handreikingen en vuistregels voor het ontwikkelen in en voor een digitaal medium en voor het kiezen van de meest geschikte representatie- en interactievormen.

Dit working paper is het resultaat van een kort onderzoek naar gangbare richtlijnen voor het ontwikkelen van digitale materialen, maar put ook uit de ervaringen die tijdens de begeleiding bij het inzetten van digitale middelen binnen de verschillende RdMC-projecten zijn opgedaan.

1 Inleiding

Digitale, webgebaseerde leermaterialen of informatiebronnen hebben (net als hun niet-digitale varianten) de bedoeling om leerprocessen te ondersteunen, of om iemand op effectieve en efficiënte wijze informatie te laten vinden.
Bij het ontwikkelen van webgebaseerde materialen beschikt de ontwikkelaar ook over middelen als bewegende beelden, zoek- en filtermechanismen, hyperlinks om een boodschap over te brengen of om leeractiviteit te stimuleren, middelen waar men bij het schrijven van een boek of cursusreader geen gebruik van kan maken.
Verschillende representatievormen en interactievormen hebben echter hun specifieke eigenschappen om een boodschap over te brengen en reactie bij de lerende of de informatiezoeker te ontlokken.

Dit working paper biedt handreikingen en vuistregels voor het ontwikkelen van leermaterialen voor een digitaal medium en bij het op de geschikte manier inzetten van de representatie- en interactievormen die digitale media ons bieden.

We richten ons in dit paper vooral op het ontwikkelen van webmaterialen, maar de overwegingen zijn eenvoudig te vertalen naar e-book, cd-rom, e.d. We richten ons niet op het schrijven van web-nieuwsberichten of op instructiematerialen in een elektronische leeromgeving maar veeleer op de materialen die in kennisbanken, itembanken of in halffabricaten worden opgeslagen.

De tips en vuistregels zijn gebaseerd op onderzoeksgegevens rond digitale representatie van informatie (Wetzel (1994), Clark en Salomon (1986), de Jong e.a. (1998), Dekeyser (2003)). Een aantal van de feiten en tips is eerder gericht op commerciële websites - waar het primair te doen is om het trekken en vasthouden van aandacht van (potentiële) klanten - maar veelal zijn deze tips evengoed van toepassing op educatieve content. Immers, ook daar gaat het uiteindelijk om het krijgen en vasthouden van aandacht om een goed leerproces tot stand te brengen en om een correcte en efficiënte informatieoverdracht.

Dit artikel gaat niet over vormgeving of over planning bij de constructie van webgebaseerd materiaal. Bij planning gaat het onder meer over het bepalen van de (inhoudelijke) structuur van het leermateriaal. Beide aspecten zijn belangrijk bij het verkrijgen van optimaal leermateriaal, maar zijn veelal al bepaald wanneer auteurs daadwerkelijk aan de slag gaan met het creëren van leermateriaal. Een vormgeving bijvoorbeeld is dan geïmplementeerd in te gebruiken stylesheets en is voor een auteur een gegeven. Hiervoor verwijzen we naar de huisstijl van het RdMC en naar RdMC-specifieke vormgeving die elders is vastgelegd. Ook richten we ons in dit artikel niet op interpuncties, het gebruik van hoofdletters en dergelijke. Veel organisaties die zich bezighouden met creëren van leermateriaal hebben te volgen regels hieromtrent in een stijlboek staan. Een auteur moet hiermee tijdens het maken van webmateriaal rekening houden. We verwijzen graag naar de richtlijnen van de Open universiteit: "Redactionele richtlijnen voor webteksten" (Bauwens en Luijten (2005)).

Dit paper is als volgt ingedeeld. Het eerste hoofdstuk geeft een opsomming van enkele feitelijkheden en wetenswaardigheden over de manier waarop gebruikers van digitale materialen informatie tot zich nemen. Deze gegevens leiden tot conclusies over het presenteren van materialen zodat de gebruiker ze het best kan verwerken. Deze conclusies worden in de opeenvolgende hoofdstukken besproken in de vorm van tips over het kiezen van de meest geschikte representatievorm (tekst, diagrammen, audio, video,…), de indeling van het materiaal, de schrijfstijl en interactiviteit. Tot slot wordt een hoofdstuk gewijd aan de onderhoudbaarheid van digitale materialen.

2 Enkele feiten

Lezen en gebruiken van webgebaseerd materiaal hebben andere karakteristieken dan lezen en gebruiken van niet-digitaal materiaal. Deze karakteristieken hebben hun invloed op de wijze van opmaak en presentatie van webmateriaal. Uiteindelijk bepalen deze feiten de tips die in hoofdstuk 3 zullen worden gepresenteerd.

- 79% van de lezers scannen de tekst. Slechts 16% lezen de teksten woord voor woord (Morkes en Nielsen (1997)). Het is daarom belangrijk dat tekstalinea's voldoende onderscheidend van elkaar zijn.
- Lezen vanaf een scherm is 25% langzamer dan lezen vanaf papier (Knol (2001)). De omvang van webinhoud moet mede daarom 50% zijn van het papieren equivalent.
- De gebruiker bepaalt zelf in welke volgorde hij/zij de pagina's in een site leest (Morris (1999)). Veelal is dat niet lineair. Maak daarom de inhoud van een pagina self contained en laat het niet afhangen van topics op een voorgaande pagina.
- In de Westerse cultuur lezen mensen een pagina van links naar rechts en van boven naar onder. Bij het interpreteren van tabellen of matrices worden eerder horizontale gegevens (kolommen) met elkaar vergeleken dan verticale (de rijen). Zaken die vergeleken moeten worden kunnen dus beter naast elkaar gezet worden dan onder elkaar.
- Decoratieve toevoegingen hebben zelden een positief effect en werken zelfs verwarrend (Wetzel (1994), Dekeyser (2001)). Ze geven geen betere leerresultaten en leiden de aandacht af van de essentie. Mede hierom is de belangrijkste vraag in de keuze van de representatievorm: Wat is (de essentie van) de boodschap? Wat wil ik overbrengen?
- Als lezers langer dan 7 seconden moeten wachten op reactie van een programma, raken ze hun interesse kwijt (Bickford (1997)). De wachttijd hangt af van diverse factoren, waarvan een aantal niet door een ontwikkelaar te beïnvloeden is, zoals beschikbare bandbreedte en de hoeveelheid netwerkverkeer. De laadtijd van een webpagina wordt echter negatief beïnvloed wanneer grote objecten (hoog-resolutie foto's of grote audio- of videobestanden) deel uitmaken van de pagina. Wanneer dat toch onvermijdelijk is moet de lezer op de hoogte gehouden worden van de voortgang van het laden (liefst door middel van een voortgangsmeter).

Deze feiten over het proces dat plaatsvindt bij het verwerken van webgebaseerd leermateriaal heeft zijn gevolgen voor de wijze waarop dat leermateriaal moet worden gepresenteerd. Dit leidt tot de tips voor auteurs die de kern van dit paper vormen. De tips zijn geordend in een vijftal categorieën:

1. Keuze representatievorm
2. Indeling van materiaal
3. Stijl van schrijven
4. Realiseren van interactiviteit
5. Onderhoudbaarheid

3 Keuze van representatievorm

3.1 Boodschap en representatievorm

In een digitale omgeving hebben we tal van mogelijkheden om informatie te presenteren: video, tekst, plaatjes, opsommingen, interactieve schema's. Een casus waarin een gesprek wordt gevoerd, kan via een video worden getoond, schriftelijk worden weergegeven, of via een audio- opname beluisterd worden, waarbij ter illustratie ook nog een aantal plaatjes zijn toegevoegd. Sommige representatievormen brengen echter bepaalde aspecten van de informatie beter of minder goed over:

- tekst leent zich bij uitstek voor een uitleg of een betoog waarbij abstractie plaatsvindt van de bestudeerde verschijnselen: tekst kan bijvoorbeeld de nadruk leggen op iets wat je in een video-opname over het hoofd zou kunnen zien
- video leent zich bij uitstek voor het weergeven van fenomenen als het pedagogisch en vakdidactisch handelen van een leerkracht, met name de subtiele werking van lichaamstaal
- een diagram is een prima vorm om samenhangen en structuren over te brengen
- stappenplannen zijn ideaal om een methode weer te geven
- een schema geeft beter verbanden weer tussen concepten dan een doorlopende tekst.

Ga daarom in de eerste plaats na welke boodschap je probeert over te brengen en wat je bij de gebruiker wenst te realiseren.

3.2 Karakteristieken van een representatievorm

Naast de boodschap zijn er enkele andere karakteristieken die de keuze van een representatievorm bepalen. Ze worden achtereenvolgens opgenoemd en voorzien van aandachtspunten die bij de keuze van een representatievorm in overweging kunnen worden genomen. In bijlage 1 staat een overzicht van welke representatievormen goed in staat zijn om bepaalde informatietypes weer te geven. Bijlage 2 bevat een tabel waarin voor digitaal onderwijs per leeractiviteit diverse modi worden genoemd, waarmee die werkvorm kan worden gepresenteerd en de media die daarvoor gebruikt kunnen worden.

Soberheid

De soberheid van een representatievorm is de mate van afwezigheid van ruis, redundante informatie en informatie die strikt genomen niet wezenlijk tot de kern van de boodschap behoort.

Over het algemeen kan men stellen dat men bij de keuze van representatie van leermaterialen aan soberheid de voorkeur geeft: de essentie van de boodschap gaat veelal verloren in een veelheid van indrukken. Een representatievorm kan veel meer uitdrukken dan de benodigde essentie van de boodschap.

– Kies die vorm die niet méér uitdrukt dan de bedoeling is. Gebruik een audio weergave van een gesprek in plaats van video, wanneer de mimiek van de spreker overbodig is, en het visuele aspect alleen maar voor afleiding zou zorgen.

Soms wil je de lerende confronteren met een situatie waarin die zelf moet bepalen welke informatie essentieel is en welke niet, waarbij het net de bedoeling is dat de lerende zijn weg vindt in een overvloed van informatie. Dan geldt de voorkeur voor soberheid uiteraard niet.

Specificiteit

De specificiteit van een representatievorm is de mate van "ondubbelzinnigheid" of de mate waarin een representatie leidt tot eenduidige interpretatie.

Sommige representatievormen hebben een hogere specificiteit dan andere. Vergelijk de uitdrukking: "Het bestek ligt bij het bord" met de tekening van bord, mes, vork en lepel, waarbij links de vork ligt, rechts van het bord het mes, en boven het bord een klein lepeltje. Het is eenvoudig vast te stellen dat het meer tekst kost om een even specifieke, ondubbelzinnige beschrijving te geven die niet voor meerdere interpretaties vatbaar is, dan met een grafische voorstelling het geval is.

Een tekst biedt daarentegen echter de mogelijkheid om meer abstractie toe te laten. Ook als men het zou willen, kan men met een tekening niet in het midden laten waar het bestek komt te liggen, men moet noodgedwongen meer expliciet zijn over de positie, de vorm en de afmetingen, terwijl het woordje "bij" zowel links, rechts, boven of onder kan betekenen, en "lepel" zowel een eetlepel kan zijn als een dessertlepeltje.

– Bepaal welke mate van specificiteit of abstractie gewenst is. Hoge specificiteit: grafische representaties. Hoge abstractie: tekstuele representaties

Densiteit

De densiteit van een representatievorm is de hoeveelheid informatie die een eenheid in de representatievorm omvat. Tekeningen hebben een grotere densiteit dan teksten, ze drukken een grotere hoeveelheid informatie uit dan teksten. In één beeld schets je een hele situatie waar je met een tekst veel meer tijd en ruimte zou nodig hebben om dezelfde inhoud te beschrijven (achtergrond, mimiek, houding). Een video biedt een nog hogere densiteit: die bevat zowel audio, als grafische informatie als beweging. De kracht van de densiteit kan wenselijk zijn, maar evengoed ook storend. Het gevaar van een te hoge densiteit is dat er vaak zoveel te zien (en te horen) is op de representatie dat men niet alle informatie opvangt (kijken zonder te zien) of er de essentie niet van ziet.

– Bepaal welke informatie essentieel is voor de boodschap die je wenst weer te geven. In welke mate is er sprake van overtollige informatie? Is het van belang dat de lerende zelf ontdekt welke informatie essentieel is en welke informatie overtollig? In het laatste geval kan een hogere densiteit wenselijk zijn.

Realiteitsgehalte

Het realiteitsgehalte van een representatievorm is de mate waarin de representatie correspondeert met de concrete werkelijkheid (i.e. een opname van iets wat zich in de realiteit rondom ons afspeelt).

In een enkel, welbepaald geval is het van belang om een identiek beeld te geven van de werkelijkheid, zoals wanneer de geloofwaardigheid een essentieel element uitmaakt van de boodschap. Men zal dan de voorkeur geven aan een foto of een video van een reële situatie boven een tekening, een animatie of een video van een rollenspel. Bovendien kan het belangrijk zijn om iets binnen een herkenbare context te plaatsen om een beter begrip te creëren.

Een hoge realiteit zal men echter vaak bekopen met een lagere specificiteit, en zeker met een grotere overtolligheid aan informatie. Vaak is het moeilijker om de essentie van de boodschap te vatten wanneer *alle* contextuele aspecten mee in beeld worden gebracht. De veelheid van contextgegevens werkt dan eerder afleidend dan stimulerend voor een beter begrip. Zo biedt bijvoorbeeld een video van een klassituatie een enorme rijkheid aan informatie. Deze rijkheid kan uiteraard enorm leerzaam zijn, maar is niet noodzakelijk de beste weg om een specifieke boodschap over te brengen die slechts een klein onderdeel van de klassituatie omvat. De kijker die nog niet weet waarop te letten, wordt dan namelijk overspoeld door alle indrukken en de boodschap verdrinkt in alle andere informatie.

Soms is het echter meer van belang dat men leert om te gaan met de rijkheid van een reële situatie. Hoe hoger het competentieniveau, hoe beter de ontvanger van de boodschap ook in staat zal zijn om om te springen met een hoog realiteitsgehalte. In het bereiken van een hoger competentieniveau zal het daarom ook van belang zijn om af en toe – en in groeiende mate - te worden geconfronteerd met de rijkheid van een realistische representatie van de werkelijkheid.

Realiteitsgehalte mag overigens niet worden verward met authenticiteit van de leersituatie. Ook een gestileerde weergave van de werkelijkheid kan een authentieke leersituatie creëren. Een casus kan een levensecht probleem schetsen waardoor de lerende zich levendig de situatie kan inbeelden maar er niet noodzakelijk daadwerkelijk met de voeten in hoeft te staan. Authenticiteit slaat hier meer op de ervaringswereld van de ontvanger van de boodschap en heeft meer te maken met geloofwaardigheid dan met realiteitsgehalte.

Tijdsaspecten

Er zijn twee tijdsaspecten verbonden aan een representatievorm:

- De **bestudeertijd** die de representatie van de student gemiddeld vergt om de informatie door te nemen (hoe rijker de densiteit en het realiteitsgehalte, hoe groter de benodigde studietijd).
- De **laadtijd** om een plaatje, video, of simulatie op het scherm op te roepen. Liefst moet de laadtijd zo kort mogelijk zijn (minder dan zeven seconden). Wanneer het onvermijdelijk is

dat de laadtijd langer is (bijvoorbeeld bij gebruik van een video), moet dit vooraf voor de gebruiker duidelijk zijn en moet de voortgang van het laden ook zichtbaar zijn voor de gebruiker.

Budget en middelen

In veel situaties zal budget en aanwezige hulpmiddelen het doorslaggevende criterium zijn bij de keuze van de representatievorm: welk budget en welke praktische middelen zijn beschikbaar? Wanneer men over een digitale camera beschikt en geen tekenkunstenaar is, zal men wellicht een verstandige keuze maken als men een fotoserie gebruikt in plaats van een stripverhaal, en wanneer men met een geschreven tekst de boodschap kan overbrengen zal men niet voor een dure video kiezen.

3.3 Presentatie van informatie

Bij het kiezen van een of meerdere representatievormen gelden de volgende overwegingen:

- Vermijd het verdelen van aandacht over verschillende stukken informatie wanneer daarvoor dezelfde zintuigen nodig zijn (Tabbers et al (2004)). Een voorbeeld is een grafiek, gecombineerd met een uitleg hoe de grafiek te lezen. Mogelijkheden om dit te realiseren zijn bijvoorbeeld:
  - Integreer informatie-elementen die naar elkaar refereren en niet afzonderlijk kunnen worden geïnterpreteerd. Zet bijvoorbeeld een uitleg over een plaatje binnen dat plaatje en niet onder het plaatje.
  - Representeer tekst bij een animatie door middel van geluid, zeker als de beschikbare leertijd gelimiteerd is.
- Vermijd redundantie in de presentatie van informatie (zie ook het aspect Soberheid)
  - Laat informatie die niet bijdraagt tot het te realiseren leerdoel weg. (Tabbers et al (2004))
  - Wanneer redundantie toch noodzakelijk blijkt, zoals bij het gebruik van tooltips (alt-teksten) die specifiek aangebracht worden om de toegankelijkheid van de materialen te vergroten voor slechtzienden, bied de gebruiker dan de vrijheid om de redundante informatie over te slaan of niet te raadplegen.

Ook is het van belang om even stil te staan bij het gebruik van meerdere (verschillende) representatievormen van dezelfde informatie.

- Presenteer niet onnodig dezelfde informatie op twee verschillende manieren (bijvoorbeeld een figuur en een tekst die dezelfde informatie bevat als de figuur). Als die verschillende representievormen geen werkelijke functie vervullen bij het overbrengen van de boodschap, zijn ze alleen maar storend (zie redundantie). Louter opleuken blijkt eerder contraproductief dan stimulerend.
- Maar: bij het overbrengen van complexe materie kan het juist erg nuttig zijn om een zelfde inhoud op meerdere manieren te representeren. Elke representatievorm heeft namelijk zijn

eigen kracht bij het overbrengen van een boodschap. Bovendien verschillen gebruikers in vaardigheid bij het hanteren van verschillende representatievormen. Niet iedereen is namelijk even vaardig in het “lezen” van kaarten, grafieken, tabellen, symbolen… De extra representatie helpt dan de gebruiker om toch de relevante informatie mee te krijgen (Dekeyser (2003)).

4 Indeling van het materiaal

De in hoofdstuk 2 gepresenteerde feiten hebben ook hun invloed op de wijze waarop het materiaal moet worden ingedeeld. Met name het feit dat webpagina's langzamer gelezen worden dan hun papieren equivalent leidt tot scangedrag bij de gebruiker. De indeling van het materiaal moet met dit gedrag rekening houden.

- Zorg ervoor dat pagina's niet te lang zijn
- Pagina's moeten het liefst in zijn geheel op een beeldscherm passen. Verticaal scrollen moet waar mogelijk worden vermeden, omdat de initieel verborgen tekst niet direct gescand kan worden, maar…
- …de lengte van de tekst hangt toch vooral af van het doel dat men ermee wil bereiken. Als het erom gaat om de lezer snel te informeren of te werven, dan is een korte kernachtige tekst van belang. Wanneer de lezer verder doorklikt en in materiaal is gedoken, dan is de lezer juist op zoek naar meer diepgaande en volledige informatie, en is de lezer best bereid om verder te scrollen.

De volgende tips bij indelen van het materiaal houden rekening met het scangedrag (Smith (2000), Morkes en Nielsen (1997), Fox (1998), Mill (2005))

- Een tekst op een webpagina is maximaal vijfhonderd woorden lang
- Begin de pagina met de conclusie en een korte samenvatting van de rest van de pagina (omgekeerde piramidestijl).
- Verdeel de tekst in maximaal zes paragrafen.
- Plaats na iedere twee à drie paragrafen een tussenkopje
- Een paragraaf bevat maximaal honderd woorden
- Een paragraaf bevat één hoofdidee. Gebruik een tweede paragraaf voor een tweede idee. Lezers slaan een tweede idee in dezelfde paragraaf over wanneer ze de tekst scannen.
- Start iedere paragraaf met een zin die de boodschap van die paragraaf weergeeft.
- Een paragraaf bevat twee tot maximaal vier zinnen. De totale omvang van een paragraaf is twee tot drie tekstregels.
- Maak een goede inleiding.

De manier waarop mensen informatie blijken te verwerken heeft eveneens zijn consequenties voor het indelen van een pagina.

In onze cultuur blijkt men makkelijker informatie te vergelijken als ze naast elkaar wordt gezet dan onder elkaar (Schnotz, 1993). Gegevens die simultaan moeten verwerkt worden, kunnen beter dicht bij elkaar gepresenteerd worden.

– Probeer daarom indien mogelijk informatie over eenzelfde onderwerp bij elkaar te behandelen en wanneer meerdere onderwerpen tegelijk moeten verwerkt worden, kan men er beter voor kiezen om die naast elkaar te presenteren (desnoods in een tabblad, of een pop-up venster en zo weinig mogelijk via een hyperlink waarmee men naar volledig andere pagina wordt gestuurd.)

5 Het schrijven van digitaal materiaal

5.1 Stijl van schrijven

De stijl van schrijven bepaalt voor een tekstuele representatie voor een belangrijk deel de toegankelijkheid van de inhoud. Rekening houdend met wat we weten over hoe een lezer een webtekst raadpleegt, gelden de volgende vuistregels bij het schrijven voor een webgebaseerd medium. (Bauwens en Luijten (2005), Mill (2005)).

- Schrijf in een actieve stijl. Niet de lijdende vorm ("worden") gebruiken. Dus "Een schriftelijk tentamen sluit de cursus af" in plaats van "De cursus wordt afgesloten met een schriftelijk tentamen".
- Gebruik werkwoorden. Maak van werkwoorden geen zelfstandige naamwoorden door er een lidwoord voor te plaatsen. Dus "Studenten kunnen het tentamen niet inhalen" in plaats van "Het inhalen van het tentamen is niet mogelijk".
- Beide voorgaande tips zorgen er ook voor dat zinnen korter worden. Over het algemeen hebben korte zinnen ook de voorkeur in een webtekst.
- Gebruik geen "slimme" of grappige kopregels. Lezers vertrouwen op het oppikken van betekenis van teksten.
- Beperk het gebruik van metaforen, met name in kopregels. Lezers hebben de neiging die letterlijk te nemen.
- Gebruik eenvoudige zinsconstructies. Complexe constructies en complex woordgebruik zijn bij online lezen moeilijk te begrijpen.
- Leg vooral de nadruk op de inhoud en niet op het medium of op de webtechnieken, vermijd bijvoorbeeld specifieke webtermen: "Klik hier", "Volg deze link" en "Deze website", maar maak duidelijk wat er zal gebeuren als je ergens op klikt. (zie ook de tips bij "Realiseren van interactiviteit")
- Vermijd het gebruik van afkortingen.

5.2 Taal- en spelfouten

Een belangrijke hinderpaal voor het effectief laten bestuderen van webmateriaal is de aanwezigheid van **taal- en spelfouten**. Controleer daarom de tekst zorgvuldig voordat die op de site belandt. Nog beter: laat een ander de tekst controleren. Je bent vaak blind voor je eigen fouten. De meest voorkomende taalfouten zijn:

- Werkwoordfouten - de beruchte d's en dt's.
- Congruentiefouten - onderwerp en persoonsvorm hebben niet dezelfde vorm:

- "er *zijn* een *drietal* uitzonderingen" in plaats van het correcte "er *is* een drietal uitzonderingen",
- "data is ingevoerd" in plaats van het correcte "data zijn ingevoerd",
- "metatada *is* toegekend" in plaats van het correcte " metadata *zijn* toegekend" …

– Inversiefouten - de persoonsvorm staat ten onrechte vóór het onderwerp (tot 1 september kunt u zich inschrijven en begint u in oktober met de colleges).

– Samentrekkingsfouten - een woord dat een tweede keer voorkomt in de zin is weggelaten terwijl het niet dezelfde betekenis, vorm (enkelvoud of meervoud) of grammaticale functie heeft als het eerste woord (taalfouten zijn hinderlijk, en moeten schrijvers zien te voorkomen; 'taalfouten' is in het eerste deel van de zin onderwerp, in het tweede lijdend voorwerp en moet dus herhaald worden, in dit geval met het verwijswoord 'die').

– Veel fouten worden gemaakt bij betrekkingswoorden: "het kind *die"* in plaats van het correcte "het kind *dat"*.

5.3 Lijsten

Informatie die in **lijsten** wordt geordend, is makkelijker te scannen door een lezer. Vandaar de volgende vuistregels voor het gebruik van lijsten:

– Gebruik opsommingen waar mogelijk (en dat is vaker dan in geschreven tekst);

– Gebruik genummerde lijsten wanneer de volgorde van de items van belang is. Gebruik anders ongenummerde lijsten;

– Plaats niet meer dan negen items in een lijst;

– Maak niet meer dan twee niveaus in een lijst.

5.4 Figuren

Bij gebruik van **figuren** in de tekst gelden de volgende vuistregels:

– Onderschriften bij een figuur moeten eenduidig de figuur beschrijven. Gebruik bijvoorbeeld niet hetzelfde onderschrift als de kopregel.

– Gebruik altijd onderschriften, tenzij de inhoud zo duidelijk is dat een onderschrift niets toevoegt.

– Wanneer je figuren nummert, gebruik dan een nummering per pagina (dus niet per website of sectie). Houd nummering eenvoudig ("Figuur 1", Figuur 2"). Wanneer je je houdt aan de voorkeur "één figuur per pagina" is nummering vaak niet eens nodig. (Bij webuitlovering volstaat het namelijk om te verwijzen naar de URL waar de figuur op staat, en is een nummering overbodig. " Harde" nummering is in elk geval belemmerend bij het onderhoud van digitale materialen.)

– Limiteer het gebruik van (met name) full-page figuren. Laden van zo'n figuur kan lang duren.

– Als de figuur essentieel is voor het begrijpen van de tekst, voeg dan een beschrijving van de kerninhoud van de figuur toe in een "tooltip". (Een braillevertaler vertaalt deze inhoud dan automatisch voor slechtzienden of blinden.)

5.5 Verwijswoorden

Maak van een pagina of een alinea zoveel mogelijk een zelfstandig bruikbare eenheid. Digitale materialen worden bij uitstek non-lineair geraadpleegd. Ga er daarom niet zomaar van uit dat iemand de "vorige" pagina al gelezen heeft.

– Verwijs daarom niet naar een andere pagina in woorden (zoals we eerder hebben gezien) maar door het onderwerp expliciet te benoemen en eventueel een hyperlink naar dat onderwerp toe te voegen.

6 Realiseren van interactiviteit

Eén van de aantrekkelijke elementen van webgebaseerd leermateriaal is de mogelijkheid om een vorm van interactiviteit met de lerende te realiseren. Interactiviteit is uiteraard niet gelijk te stellen met activering van de gebruiker tot leren, begrip of reflectie maar kan wel een hulpmiddel zijn om de activering en de bijhorende feedback vorm te geven, om de aandacht te vestigen op de essentiële eigenschappen van een fenomeen, of om al ontdekkend te leren. Activerende representaties (representaties die bij de student een mentale activiteit uitlokken) zijn effectiever dan representaties die niet aanzetten tot activiteit. Interactiviteit maakt het mogelijk om informatie op een gedoseerde manier aan te bieden. Dit kan didactisch voordelig zijn. Zo krijgt de student zelf de keuze om iets te bekijken of niet, wat een zekere mate van zelfsturing creëert.

De volgende tips gelden bij het realiseren van interactiviteit:

- Zorg bij interactiviteit voor een aanwijzing, een instructie, een opdracht voor de gebruiker (de trigger) zodat de gebruiker weet wat van hem wordt verwacht (Met de muis bewegen, kijken, klikken, iets intikken, …) en wat hij kan verwachten als reactie. De trigger kan expliciet worden ingebracht (een duidelijke opdracht, instructie) of impliciet (ingebakken in de navigatie-functionaliteit) (b.v. een onderlijnd woord in een andere kleur of een veranderende muisaanwijzer nodigt uit tot klikken).
- Gebruik bij expliciete instructies de gebiedende wijs. “Maak de opdracht. Gebruik hierbij het bronmateriaal”.
- Vermijd dat de gebruiker al gokkend en lukraak klikkend door de foute en juiste antwoorden moet gaan (bv. bij vragen met antwoordmogelijkheid en feedback). In sommige situaties gaat deze regel echter niet op (bijvoorbeeld wanneer ontdekkend leren expliciet is gewenst of wanneer er reeds enige voorkennis bestaat en het de bedoeling is om de reeds aanwezige voorkennis te activeren bij het zoeken naar een antwoord).
- Vermijd “page-turners” die slechts toelaten op de “Verder” knop te klikken. Bij voorkeur moet de gebruiker zelf keuzes kunnen maken en een eigen route kunnen volgen.

Hyperlinking is een veel gebruikte wijze van het realiseren van interactiviteit. De volgende tips gelden bij het aanbrengen van hyperlinks in de tekst:

- Zorg voor heldere hyperlinks die duidelijk maken wat men kan verwachten wanneer men de link aanklikt. Maak ook duidelijk wanneer een link automatisch een mailprogramma zal openen. Niet “Meer informatie” maar “Vraag meer informatie aan per mail”.
- Vermijd om naar tijdelijke sites te verwijzen (waarvan de url verdwijnt)
- Ga na of de site tijdelijke of stabiele informatie weergeeft (url blijft wel bestaan maar de informatie erop verandert)
- Verwijs zoveel mogelijk naar de hoofdpagina, vermijd deep links (een verborgen paragraaf ergens diep in een boomstructuur of het resultaat van een zoekopdracht).

Zo is http://www.overheid.nl/ veel betekenisvoller dan
http://www.andereoverheid.nl/AndereOverheid/Web/In de spotlight SZW.htm

- Beschrijf duidelijk naar welke informatie uit de site je refereert (laat de lezer niet in het ongewisse over wat hij of zij moet zien op de site waar je naar refereert).
- Gebruik geen hyperlinks als de informatie op dezelfde pagina kan worden gepresenteerd.
- Gebruik een beschrijving van de te vinden informatie als link. Bijvoorbeeld: "WinAmp is mijn favoriete MP3-afspeelsoftware. Bekijk de website van de verkoper voor meer informatie" in plaats van "WinAmp is mijn favoriete MP3-afspeelsoftware". Bij de laatste is uit de tekst niet duidelijk dat de (onderstreepte) link naar de website van de verkoper van WinAmp verwijst.
- Gebruik hyperlinks om additionele informatie te verschaffen, definities van termen en afkortingen, referenties en achtergrondliteratuur, om concepten weer te geven die met een begrip zijn gerelateerd, om andere representatievormen op te roepen, of bronmaterialen en verdiepingsmaterialen te verschaffen.
- Cluster cross-references in een "Meer informatie" o.i.d. kopregel. In het algemeen zijn dergelijke lijsten van cross-references het eenvoudigste te lezen wanneer ze alleen titels en een paar woorden uitleg bevatten.
- Beslis of het belangrijk is dat de gebruiker op de pagina blijft waar de hyperlink staat ("open hyperlink in nieuw venster") of dat de gebruiker gewoon "doorklikt". Zie ook de regels voor toegankelijkheid hieromtrent.

7 Aandacht voor toegankelijkheid

Er bestaan tal van richtlijnen om digitale materialen beter toegankelijk te maken voor personen met een handicap (kleurenblindheid, slechtziendheid, gehoorsstoornissen). Veel van deze toegankelijkheidsregels (bv. de W3C regels (zie bv. http://www.drempelsweg.nl, http://www.drempelvrij.nl of http://www.accessibility.nl) hebben vooral een technisch karakter. De auteur heeft hier weinig of geen impact op. De eisen gelden m.a.w. vooral voor de gebruikte auteurssystemen en de uitleveromgevingen.

Daarnaast zijn er echter enkele belangrijke regels waar de auteur wel een invloed op heeft, en waar we vervolgens ook rekening mee moeten houden bij het ontwikkelen van digitale materialen:

- Lever voor elk element dat niet uit tekst bestaat (een plaatje, grafiek, een animatie,…) een alternatief aan in de vorm van een tekst (een tooltip, een ondertiteling, de zogenaamde alt-teksten,…) en lever waar mogelijk ook een auditieve variant aan (een gesproken beschrijving van de inhoud van het plaatje, van de animatie).
- Lever voor de audio –informatie een alternatieve tekst aan (ondertiteling of een vertaling van de relevante informatie)
- Zorg ervoor dat alle informatie die met behulp van kleur wordt overgebracht, ook beschikbaar is zonder kleur, zodat deze informatie bijvoorbeeld uit de context of de opmaak kan worden gehaald.
- Voeg niet onnodig absolute, invariabele opmaak-elementen toe maar maak gebruik van opmaak-types, stijlen, etc. die door een eigen style sheet kunnen worden “vertaald”.
    - Veel kleurenblinden maken bijvoorbeeld gebruik van een eigen style sheet die de informatie weergeeft in kleuren die men wel kan onderscheiden. Geef de voorkeur aan het gebruik van opmaak en kleur die door de persoonlijke style sheet kunnen worden aangepast.
    - Slechtzienden maken vaak gebruik van vergrotingssoftware (bv. grotere letterweergave). Vermijd daarom absolute fontgrootte.
- Als het niet mogelijk is om het gebruik van absolute kleuren te vermijden, gebruik dan in elk geval niet een rood – groene combinatie of een blauw – gele combinatie om zaken van elkaar te onderscheiden. Deze vormen van kleurenblindheid zijn namelijk de meest voorkomende. De kleurenblinde is niet in staat om deze kleuren van elkaar te onderscheiden, en heeft bijvoorbeeld geen boodschap aan een rood signaal voor een “fout” antwoord.
- Kleuren met hetzelfde contrast zijn voor een kleurenblinde niet goed zichtbaar.

Blinden kunnen problemen ervaren bij materialen waarin gebruik wordt gemaakt van het openen van nieuwe vensters of van pop-up vensters. Soms is het openen van een nieuw venster echter belangrijk, met name wanneer het wenselijk is dat de informatie op de doelpagina (de pagina waar de hyperlink naar verwijst) tegelijk zichtbaar is met de informatie op de bronpagina (de pagina waar de hyperlink op staat). Denk bijvoorbeeld aan een doelpagina met een korte uitleg bij iets wat op de bronpagina staat,

wanneer informatie vergeleken moet kunnen worden of als men snel heen en weer moet kunnen springen tussen meerdere bronnen van informatie.

- Vermijd het onnodig openen van nieuwe vensters bij het klikken op een hyperlink.
- Maak aan de gebruiker duidelijk wanneer een nieuw venster wordt geopend, bijvoorbeeld: “Een korte uitleg (opent in nieuw venster)”.

8 Onderhoudbaarheid

Onderhoudbaarheid van materialen beslaat twee aspecten: het gemak waarmee men de inhouden up to date kan houden en reviseren indien nodig (reviseerbaarheid) en de mate waarin het eenvoudig is om varianten van dezelfde materialen te onderhouden en aan te passen.

8.1 Reviseerbaarheid

Leermateriaal dient na een periode gereviseerd te worden. Bij het schrijven van webgebaseerd materiaal is het verstandig om een (learning) content management systeem te gebruiken om leermaterialen in op te slaan, terugzoekbaar en herbruikbaar te maken en te onderhouden. Onderstaande tips zorgen voor een betere onderhoudbaarheid van het leermateriaal.

- "Avoid duplication of volatile information". Ofwel: Leg informatie die regelmatig verandert liefst op één plek vast. Verwijs op andere plaatsen naar die ene plek of maak hergebruik van het materiaal zonder er een harde kopie van te maken ("include"). Hiermee voorkom je dat wijzigingen op meerdere plaatsen moet plaatsvinden.
- Gebruik geen relatieve tijdsaanduidingen in de tekst. Een tekst als "15 jaar geleden" is volgend jaar al niet meer correct. Gebruik daarom constructies als "in het jaar 1990…".
- Maak in het leermateriaal een scheiding tussen nauwelijks wijzigende en variabele content. Plaats op één pagina ofwel alleen content waarvan te verwachten is dat die nauwelijks zal wijzigen (bijvoorbeeld de theorie over vallende lichamen van Newton), ofwel alleen content waarvan te verwachten is dat die regelmatig moet worden aangepast (bijvoorbeeld een verzameling weblinks of een beschrijving van de configuratie van een PC die vandaag state-of-the-art is).
- Maak content herkenbaar en terugzoekbaar voor revisiedoeleinden. Dit zal veelal ondersteund worden door een content management systeem middels het toekennen van metadata.

8.2 Onderhouden van varianten

Digitaal materiaal leent zich er bij uitstek toe om alleen die informatie te leveren die past bij wat de gebruiker wenst te vernemen. Maatwerk is dus relatief eenvoudig realiseerbaar. Door varianten aan te bieden aan de gebruikers kan men de informatie aanpassen aan de behoeften, voorkennis en interesse.

Een voorbeeld hiervan is het contextualiseren van informatie: het aanbieden van informatie binnen de context van de gebruiker (aan de hand van voorbeelden of toepassingen die aangepast zijn aan de cultuur, het interessegebied, reeds aanwezige kennis of aan de praktijk van het werkveld van de gebruiker). Basisinformatie, die voor iedereen dezelfde is, wordt dus ingebed in een context die op maat van de gebruiker wordt aangepast. Hierdoor wordt de informatie beter herkenbaar, kan ze beter worden gekaderd en meer aangepast aan de persoonlijke interesse van de gebruiker.

Om dergelijke varianten onderhoudbaar te houden is het echter van belang dat de basisinformatie (die voor iedereen geldig is) wordt onderscheiden van de maatwerk-informatie, dat deze slechts eenmalig

wordt opgeslagen in een moederdocument, en dat deze niet “hard” wordt gekopieerd maar “hergebruikt” in compilatie met de maatwerkinformatie.

9 Nawoord en dankzegging

Dit working paper beoogt niet meer dan het bieden van een handreiking, enig houvast bij de overweging hoe men als ontwikkelaars in een digitaal medium een boodschap kan overbrengen. De tips en vuistregels dienen ook in deze zin te worden begrepen. Het kan nooit de bedoeling zijn om hier strakke richtlijnen weer te geven of de vermanende vinger te heffen. De belangrijkste maat is uiteindelijk de gebruiker van de RdMC-producten.

Het ontwikkelen van digitale materialen is bovendien een proces dat onderhevig is aan veranderingen. De gebruiker verandert, gaat in de loop der tijd vlotter of anders om met webmaterialen. Dit working paper zal net zoals digitale materialen binnen enige tijd weer aan aanpassing onderhevig zijn.

In het proces van de ontwikkeling van digitale materialen is enig houvast echter noodzakelijk, en een zekere uniformiteit is voor de gebruiker van groot belang om zich in de RdMC-producten thuis te voelen. We gaan ervan uit dat dit paper hierbij een ondersteuning kan bieden.

Tenslotte willen de auteurs van dit paper dank uitbrengen aan Ton van Gijsel, Ruud Hoefakker, Patricia Coors, Felix van Rijn, Darco Jansen en de medewerkers van het RdMC die hebben bijgedragen bij de totstandkoming van dit paper.

10 Referenties

Bauwens, E. en Luijten, D. (2005). *Redactionele richtlijnen voor webteksten*. Heerlen, Open universiteit Nederland.

Bickford, P. (1997). *Worth the Wait?* Netscape/View Source Magazine 10/97

Clark, R.E. and Salomon, G. (1986). *Media in teaching*. In M.C. Wittrock (ed.) Handbook of research in teaching (pp. 464-478). New York, Macmillan

Dekeyser H. (2003). *Student preference for verbal, graphic or symbolic information in an independent learning environment for an applied Statistics course.* In Rouet, J.F., J. Levonen en Biardeau (Eds.): Multimedia Learning; cognitive and instructional issues, Oxford: Elsevier Science.

Dekeyser H. (2001). *Constructie van externe diagrammatische representaties en inerte kennis: Mogelijkheden voor samenwerkend leren?* In: Kirschner (Red.), Factoren die collaboratief leren beïnvloeden, OTEC-Symposium op de OnderwijsResearchDagen 2001, Amsterdam, (43-61), Heerlen, Otec.

Jaspers, F. (1992). *Target group characteristics: Are perceptual modality preference relevant for instructional material design?* Educational Media International, 29, 4, 235-240

Larkin, J.H. en Simon, H.A. (1987). *Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words.* Cognitive science, 11, 65-99.

Mill, D. (2005). *Content is King*. Burlington MA: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Schnotz, W. (1993). *Introduction to the special issue "Comprehension of Graphs in texts".* Learning and instruction, 13(2).

van Someren, M.W., Reimann, P., Boshuizen, H.P.A and de Jong, T. (Eds.) (1998). *Learning with Multiple Representations.* pp. 360, Amsterdam, Pergamon.

Tabbers, H., Kester, L., Hummel, H., Nadolski, R. (2004). *Interface design for digital courses*. In Jochems, W., van Merriënboer, J., Koper, R. (eds.), Integrated E-Learning. Oxon: RoutledgeFalmer.

Wetzel, C.D., Radtke, P.H. and Stern, H.W. (1994). *Instructional effectiveness of video media*. Hillsdale: Lawrence.

Winn, B. (1987). *Charts, graphs and diagrams in educational materials*. In D.M. Willows and H.A. Houghton (eds.) The psychology of illustration: Vol. 1 Basic Research (pp. 152-198). New York, Springer Verlag.

Web-referenties

Fox (1998): http://www.sun.com/980713/webwriting/

Knol (2001): http://www.digischool.nl/ne/community/Nieuwsbriefmei.htm#Websites

Kuitert (2004): http://www.u-cwebs.com/usability-reviews-articles/spring-cleaning-web.htm

Morkes en Nielsen (1997): http://www.useit.com/alertbox/9710a.html

Morris (1999): http://wdvl.internet.com/Internet/Writing/

Offutt (1996): http://nl.news-admin.org/info/stijl.html#schrijf

Smith (2000): http://www.ddj.com/documents/s=3856/nam1012432308/

http://www.oversite.leidenuniv.nl/index.php3?m=8&c=12#Tekstopbouw

Voor RdMC-medewerkers: lees meer in de openbare mappen (/RdMC/VWL/Artikelen/CMS/Smartsite)

- Lezen van en schrijven voor het scherm
- Redactionale richtlijnen voor webteksten

Bijlagen

Bijlage 1 Representatievormen en typen informatie

De volgende tabel geeft weer in welke mate bepaalde representatievormen geschikt zijn om verschillende soorten informatie uit te drukken.

+/- In zekere mate

\+ Goed

++ Zeer goed

+++ Uitstekend, bij uitstek

	Feiten/ concepten	Relaties Associaties samenhang	Structuren	Methode/ handeling	Orde in plaats	Orde in tijd	Beweging	Mimiek	Intonatie	Sociale interacties
Tekst geschreven	+	+	+/-	+/-	+	+		+/- Onrechtstreeks	Onrechtstreeks	+
Tekst audio/ hoorspel	+	+	+	+/-	+	+			+	+
Tabel	+	+++	+	+/-	+	+				
Diagram	+	+++	++	++	+	+	+			
Schema/ Stappenplan	+	++	+	+++	+	+				
Kaart/ plattegrond	+	++			++					
Tekening		+/-	+	Gedeeltelijk	+			++		+/-
Digitale foto		+/-		Gedeeltelijk	+			++		+/-
Strip (meerdere tekeningen)		+		+	+	+/-	Suggestie van beweging	++		+
Animatie/ tekenfilm/ slideshow		+				+/-	+/-	++		
Digitale fotopresentatie						+/-	+/-	++		++
Simulatie		+	+	+++	+	+	+++	++	+++ In combinatie met audio	++
Video authentiek of Rollenspel		+	+	+++	+	+	+++	+++	+++	+++

Bijlage 2 Leeractiviteit, modus en medium

De volgende tabel geeft een verband tussen de leeractiviteit, de modus en het medium. De tabel is geïnspireerd door de cursus Methodisch Ontwikkelen van Digitaal Onderwijs van de Open Universiteit Nederland (http://www.extranet.ou.nl/studie-cursus-A0401A/Kennis/Mediumtabel.htm)

Leeractiviteit	Modus	Medium
bestuderen	geschreven tekst evt met plaatjes	beeldscherm, printerpapier, cursusboek
	gesproken	cassette, CD audio, CDrom/DVD, streaming
	audio + stills	CDrom/DVD, streaming
	video	CDrom, DVD, streaming
interactief werken: voorgeprogrammeerd	geschreven tekst evt met plaatjes	beeldscherm, werkboek
	grafisch	beeldscherm
	grafisch + video	beeldscherm
interactief werken: contact met docent	geschreven tekst evt met plaatjes	papier, beeldscherm
	gesproken tekst	telefoon, VoIP, audioconferencing
	gesproken met plaatjes e.d.	face to face, audioconferencing
interactief werken: met medestudenten	geschreven tekst evt met plaatjes	beeldscherm
	gesproken tekst	telefoon, audioconferencing
	gesproken met plaatjes e.d.	face to face, audioconferencing
	video	videoconferencing

Colofon

Uitgave
Open Universiteit Nederland
Ruud de Moor Centrum voor professionalisering van onderwijsgevenden
2005

Bezoekadres
Valkenburgerweg 177
6419 AT Heerlen
Gebouw Athabasca

Postadres
Postbus 2960
6401 DL Heerlen

Tekst
Hannelore Dekeyser en Robert Schuwer

De working paper reeks staat onder redactie van
Prof. dr. P.J. Stijnen

Oplage
300 exemplaren

Omslag
Vivian Rompelberg

De working papers kunnen worden besteld bij:

Open Universiteit Nederland
secretariaat Ruud de Moor Centrum
Postbus 2960
6401 DL Heerlen
Tel. 045-576 29 61
Fax. 045-5762782
E-mail: rdmc@ou.nl

Ook de volgende site kan geraadpleegd worden:
www.ou.nl/rdmc