

University of Groningen

Leren, studeren, beheren!

Fokkinga, Douwe; Galema, Annemieke; Smedinga, Rein; Wind, Haije

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2000

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Fokkinga, D., Galema, A., Smedinga, R., & Wind, H. (2000). Leren, studeren, beheren! Een digitale kapstok voor de Electronische Leeromgeving aan de RUG.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Leren, studeren, beheren!



IML 1999-2000

*Douwe Fokkinga
Annemieke Galema
Rein Smedinga
Hayko Wind*

Samenvatting

Voorwoord

Hoofdstuk I – Projectdefinitie	1
<i>Inleiding</i>	1
1.1 <i>Probleemstelling</i>	2
1.2 <i>Afbakening en randvoorwaarden</i>	2
1.3 <i>Doelstelling</i>	2
1.4 <i>Resultaat</i>	2
1.5 <i>Aanpak en methodiek</i>	2
<i>Werkmethode (figuur)</i>	3
Hoofdstuk II – Historie	4
<i>Inleiding</i>	4
2.1 <i>ICT Strategie RUG</i>	4
2.2 <i>Op weg naar een electronische leeromgeving, Hans Kuné</i>	6
2.3 <i>Surf</i>	6
2.4 <i>Andere projecten in Nederland</i>	7
2.5 <i>CBR-ronde RUG 1999</i>	7
2.6 <i>Van stuurgroep naar werkgroep</i>	8
2.7 <i>Brainstormsessie</i>	9
2.8 <i>CBR-ronde 1999, deel 2</i>	9
Hoofdstuk III – ELO-componenten	10
<i>Inleiding</i>	10
<i>Ad A: Studie Informatiesysteem</i>	11
<i>Ad B: Student Informatiesysteem</i>	12
<i>Ad C: Docent Informatiesysteem</i>	12
<i>Virtuele docent</i>	13
<i>Ad D: Management Informatiesysteem</i>	13
<i>Ad E: Communicatie centrum</i>	13
Hoofdstuk IV – Afbeelding naar ICT componenten	15
<i>Introductie</i>	15
4.1 <i>De componentgroep Communicatie</i>	16
4.1.1 <i>Email communicatie</i>	16
4.1.2 <i>Documenttransfer middels MIME</i>	16
4.1.3 <i>Versleuteling email middels PGP</i>	17
4.1.4 <i>Discussies met Listserv</i>	17
4.1.5 <i>Discussie met News</i>	17
4.1.6 <i>Discussies via Web servers</i>	18
4.1.7 <i>Interactieve communicatie via IRC & ICQ</i>	18
4.1.8 <i>Video communicatie één op één</i>	18
4.1.9 <i>Audio communicatie één op één</i>	18
4.1.10 <i>Video en Audio communicatie naar velen</i>	19
4.1.11 <i>Electronic Whiteboarding</i>	19
4.1.12 <i>Bestanden verkeer & opslag (FTP)</i>	19

4.2 De componentgroep authenticatie	19
4.2.1 Adresboek voorziening met LDAP	19
4.2.2. Student registratie databanken	20
4.2.3 Gebruikerswerkpek en toegangen (NDS)	20
4.3 De componentgroep applicaties en groupware	20
4.3.1 Electronic Courseware	20
4.3.2 Kantoor- en facultaire applicaties	21
4.3.3 Groepsagenda (Calendering)	21
4.3.4 Persoonlijke Web pagina's	21
4.3.5 Document informatiesystemen	21
4.4 Componentgroep informatievoorziening	21
4.4.1 Bibliotheek Web toegang	22
4.4.2 Expert systemen	22
4.4.3 Web Database ontsluiting	22
4.5 Componentgroep ontsluiting en toegang	22
4.5.1 Draadloze Netwerken	22
4.5.2 Thin Client toegang	23
4.5.3 Thuiswerk voorzieningen	23
4.5.4 Notebooks	23
4.6 Standaarden	22
4.7 Missing Links?	24
4.8 De "Lijm" voor samenhang	24
Schematische weergave matching componenten	25
Hoofdstuk V – Conclusies en Aanbevelingen	26
<i>Inleiding</i>	26
5.1 Kansen en bedreigen	26
Appendix-Toelichting	28

Begrippenlijst

Literatuurlijst

Samenvatting

Binnen de Universiteit Groningen is op dit moment een ontwikkeling gaande, waarbij meer en meer de nadruk komt te liggen op een actieve leeromgeving, waarbij ICT en ICT-toepassingen een steeds belangrijkere rol gaan spelen. Uit de ICT strategie van de RUG blijkt dat de universiteit op ICT-gebied een voortrekkersrol wil spelen. Op het gebied van onderwijsinnovatie is het invoeren van een elektronische leeromgeving voor alle studenten (en docenten) binnen de universiteit noodzakelijk.

Dit rapport beschrijft hoe een Elektronische Leer Omgeving (ELO) eruit zou moeten zien. De inhoud van de ELO is grotendeels gebaseerd op ingebrachte projectvoorstellen van alle faculteiten van de RUG naar aanleiding van de zg. CBR-ronde 1999.

In het rapport wordt beschreven hoe, door uit te gaan van componenten, in eerste instantie een verzameling inhoudscomponenten kan worden benoemd, waaruit een ELO moet bestaan (de *content*) en vervolgens wordt aangegeven hoe deze componenten zijn te koppelen aan (bestaande) ICT-componenten (de *implementatie*).

Een aantal koppelingen is (nog) niet mogelijk omdat de betreffende ICT-componenten nog niet aanwezig zijn.

Deze werkwijze maakt duidelijk dat de aan de RUG gewenste ELO grotendeels met bestaande ICT componenten kan worden gerealiseerd. Zodoende kan relatief snel een eerste aanzet van een ELO worden bewerkstelligd. Alhoewel er geen technische belemmeringen zijn, zal de inhoudelijke opvulling van de ELO een enorme krachtsinspanning vergen.

Voorwoord

De Rijksuniversiteit Groningen bestaat met het ingaan van het nieuwe millennium een respectabele 386 jaar. Vele maatschappelijke en technologische veranderingen in dit verleden hebben hun sporen bij de RuG achtergelaten. Maar ondanks of wellicht juist door allerlei bedreigingen in dit verleden is de universiteit geëvolueerd tot het huidige indrukwekkende instituut. Nu de overgang naar het derde millennium is gemaakt is evenwel duidelijk dat de enorme maatschappelijke en technologische veranderingen die veroorzaakt worden door de informatietechnologie ook de universiteit op haar grondvesten zal doen schudden. Studenten en medewerkers zullen de komende decennia andere manieren en middelen gebruiken om hun studie en werk te verrichten. Internationalisatie en wereldwijde concurrentie zullen toeslaan door het vervagen van grenzen als tijd en plaats.

De impact die dit zal hebben is moeilijk te voorspellen. Echter het is zeker dat de universiteit dient te anticiperen op bovengenoemde ontwikkelingen om zo een eigentijdse instelling te blijven met als kerntaken onderwijs en onderzoek. Gelukkig wordt dit breed erkend en zijn initiatieven ontplooid in de vorm van extra onderzoek en ICT fondsen.

De RuG staat de komende jaren met name op onderwijsgebied een belangrijke omwenteling te wachten. Het is te verwachten dat de fondsen, die in het in het kader van onderwijsvernieuwing beschikbaar zijn gesteld, hun effect niet zullen missen gezien het gunstige moment van inzet. In vele landen en bij vele universiteiten wijzen ontwikkelingen in dezelfde richting en de tijd is rijp dat de RuG een duidelijke stap zet naar een integrale aanpak van onderwijsvernieuwing.

Met name de Elektronische Leer Omgevingen zullen het onderwijslandschap voor zowel studenten als docenten drastisch veranderen. Tijd- en plaatsafhankelijkheid van het leerproces zal bij alle onderdelen van het onderwijsbedrijf grote effecten sorteren.

Het is van belang dat de planvorming en uitvoering van Elektronische Leer Omgevingen resulteert in goed toepasbare en bruikbare voorzieningen voor de gehele studenten- en docentenpopulatie van de RuG. Een utopische voorziening voor slechts een beperkte groep van voorlopers is niet wenselijk.

De RuG kent gezien de schaal en omvang een opmerkelijk goede samenwerking tussen faculteiten en diensten. Dit is een voorwaarde voor het doorvoeren van veranderingen op het onderwijsvlak en de ICT technologie en een goede basis voor een succesvolle implementatie van Elektronische Leer Omgevingen.

In het voor u liggende werkstuk wordt een inventarisatie van onderwijskundige wensen voor Elektronische Leer Omgevingen gegeven met daarbij een pragmatische aanpak door matching met bestaande en nieuwe technische ICT voorzieningen. Het is onze mening dat dit model van nuchtere en eigenwijze aanpak goed past bij het karakter van de Groningse universiteit.

Dit werkstuk is als opdracht uitgevoerd in het kader van een cursus Integraal Management Leergangen en de auteurs willen alle betrokkenen danken voor de verkregen informatie, ideeën en medewerking. Met name Wim Liebrand, Robert Janz, Hans Kuné, Louwarnoud van der Duim, Erik Saaman, Ria van Ruiswijk en medecursisten en docenten van de IML hebben substantieel bijgedragen aan de inhoud. We bedanken Monique Vegt voor het uitwerken van de kopij in een zeer krappe tijdspanne.

Het projectteam IML: Douwe Fokkinga, Annemieke Galema, Rein Smedinga en Hayko Wind

Hoofdstuk I

Projectdefinitie

Inleiding

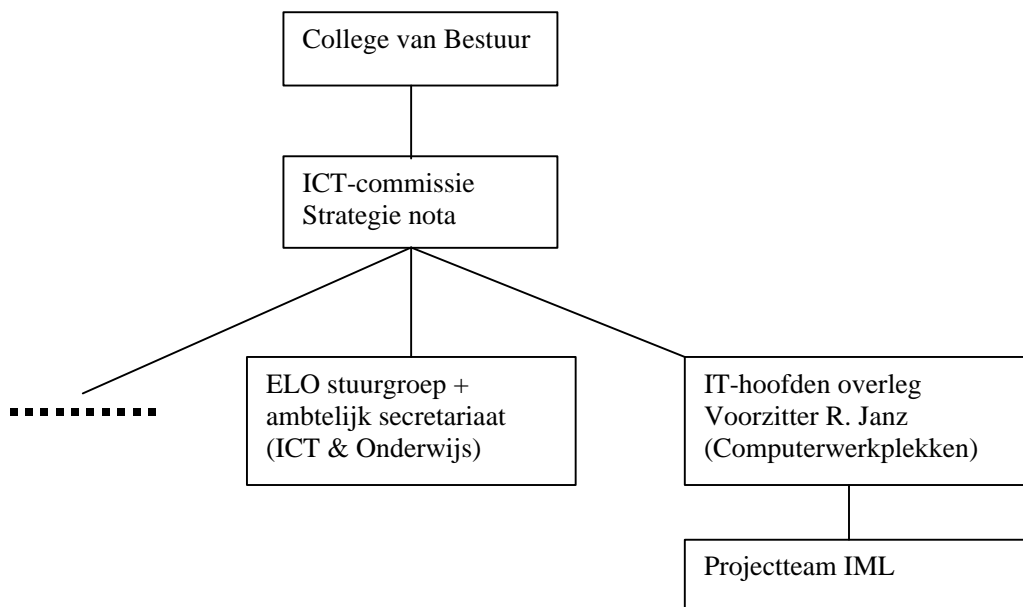
Het IML projectteam heeft twee leden vanuit het onderwijs/onderzoek en twee leden vanuit de ICT. Er is daarom gezocht naar een opdracht waarbij de kennis en interesse van de gehele groep gebruikt kon worden. Ons oog viel daarbij al snel op de onderwerpen uit de ICT Strategie Nota waarin wordt ingezet op vier speerpunten die we in hfst. 2 nader toelichten:

1. High performance computing en visualisatie;
2. Onderwijsinnovatie en webtechnologie;
3. Wetenschappelijke informatievoorziening en wetenschappelijke communicatie;
4. De computerwerkplek.

Op dat moment werd tevens duidelijk dat vanuit het speerpunt Onderwijs en webtechnologie een groot aantal voorstellen zich richtte op een Elektronische Leer Omgeving. Daarnaast werd in het IT-hoofden overleg (zie hieronder) een begin gemaakt met de discussie over de invulling van het speerpunt computerwerkplekken uit de ICT Strategie Nota. Het leek reeds een *fait accompli* dat het speerpunt computerwerkplekken in het kader van de Elektronische Leer Omgeving zou worden ingevuld. We hadden daarmee een onderwerp gevonden dat aan onze wensen voldeed (omdat het zowel ICT als Onderwijs omvatte) en hebben toen contact gezocht met drs. R. Janz, voorzitter van het IT-hoofden overleg.

De projectopdracht is daarna opgesteld in overleg met de heer Janz, de opdrachtgever werd voor de IML-eindopdracht. Het IT-hoofden overleg is een overlegorgaan tussen RC en de facultaire IT-hoofden en dient ter afstemming van het gemeenschappelijk ICT-beleid. Tevens adviseert het IT-hoofden overleg de ICT-commissie.

Positie van het projectteam:



Er werd gekozen een vooronderzoek te doen naar mogelijke invullingen van het speerpunt Computerwerkplekken. Om het vooronderzoek te beperken zou dit zich dienen te richten op invulling in het kader van het ELO. Dit leidde tot de volgende projectdefinitie.

1.1 Probleemstelling

De IT-hoofden zijn gevraagd om een advies uit te brengen over de invulling van het computerwerkplek gedeelte van het ICT-fonds. Het betreft hier een zeer ruim gedefinieerd terrein, waardoor een vooronderzoek gewenst is. Dit vooronderzoek kan bijdragen aan de ideeën vorming binnen het IT-hoofden overleg en kan als basis dienen voor de verdere planvorming.

1.2 Afbakening en randvoorwaarden

Vanuit hetzelfde ICT-fonds wordt op het gebied van Onderwijs en webtechnologie (speerpunt 2) gewerkt aan de realisatie van een Elektronische Leer Omgeving. Omdat de ELO grote gevolgen zal hebben voor de ICT-werkplekken van studenten en docenten is het een optie om het ICT-werkplek fonds in te zetten om een deel van de benodigde infrastructuur te realiseren. Het onderzoek dient zich dan ook te richten op de ELO en de infrastructuur die hiervoor nodig is. Vanuit de faculteiten zijn hiervoor diverse plannen ontwikkeld die echter niet geheel met elkaar in overeenstemming zijn. Met deze plannen dient rekening te worden gehouden. Uitgangspunt hierbij zal zijn de definitie van de ELO zoals deze door Hans Kuné is geformuleerd.

1.3 Doelstelling

Breng een advies uit omtrent de invulling van de ICT-infrastructuur die nodig is voor de Elektronische Leer Omgeving voor studenten en docenten aan de RUG. Dit advies kan door de IT-hoofden gebruikt worden als uitgangspunt voor haar advies aan de ICT-commissie rondom de besteding van het budget dat vanuit het ICT-fonds voor het speerpunt computerwerkplek is gereserveerd.

1.4 Resultaat

Als resultaat dient een adviesrapport te worden geleverd waarin de volgende vragen beantwoord dienen te worden:

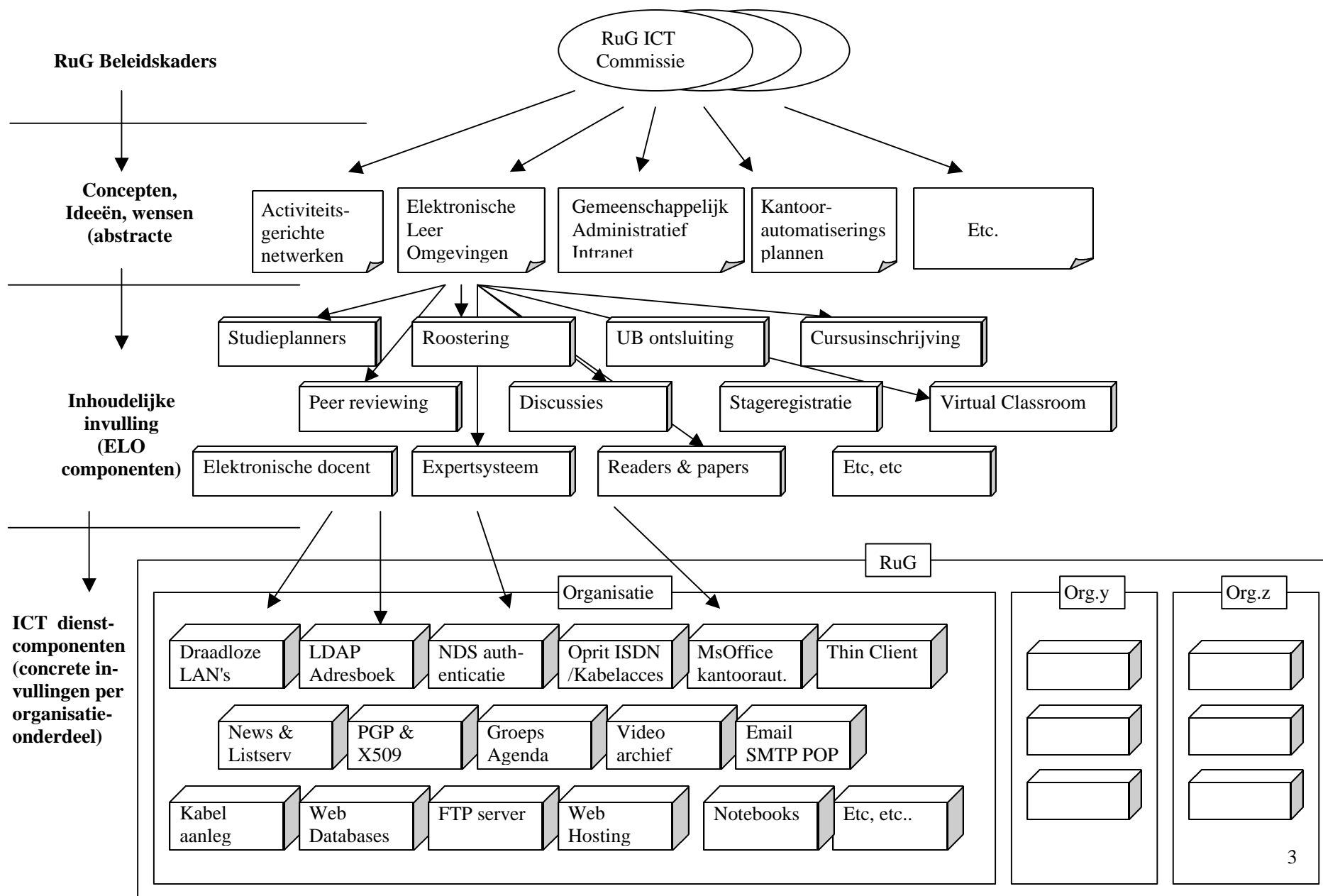
- Wat is een ELO (definitie en begrippenkader hfst. 2 en 3).
- Hoe kan de ELO gerealiseerd worden qua inhoudelijke aspecten (hfst. 3).
- Welke ICT-voorzieningen zijn voor ELO noodzakelijk (hfst 4).
- Welke onderdelen van de benodigde ICT-infrastructuur moeten nog gerealiseerd worden (hfst 4).

1.5 Aanpak en methodiek

Als aanpak is gekozen voor een componenten model. Dit werkt als volgt. Zowel de ELO als de bestaande ICT-infrastructuur hebben we ingedeeld in een aantal herkenbare componenten. Daarna is een afbeelding gemaakt van de ELO componenten naar de ICT-componenten. Dit is uitgewerkt in hfst 3 en 4 en geeft dus aan welke ICT-componenten gebruikt kunnen worden bij de realisatie van de ELO. Tevens is gekeken welke ICT-componenten nog missen in de huidige ICT-infrastructuur.

In volgende figuur is deze werkmethode weergegeven.

Visualitie van ELO-ICT afbeelding



Hoofdstuk II ***Historie***

Inleiding

De Rijksuniversiteit werkt al sinds 1995 aan een zg. *Actieve Leeromgeving*. In dat jaar publiceerde de stuurgroep onderwijs, die onder leiding stond van de toenmalige rector F. van der Woude een notitie, waarin de actieve leeromgeving werd geïntroduceerd. Niet als een revolutionair nieuw onderwijsconcept, maar als een gerichte poging om de uit onderzoek bekende kenmerken van effectief onderwijs gericht toe te passen binnen het onderwijs van de RUG.

De RUG geeft de actieve leeromgeving vorm langs drie onderling samenhangende aandachtsgebieden:

1. Onderwijsvormen met een sterk accent op eenrichtingsverkeer van docent naar student worden teruggedrongen;
2. In het onderwijs gebruikt de universiteit ICT-technologie bij daarvoor geschikte onderdelen van de onderwijsprogramma's;
3. De universiteit verhoogt gericht het aantal voor studenten beschikbare computers binnen de instelling en geeft medewerkers en studenten ook vanaf thuis toegang tot het universitaire netwerk en het internet.

Het College van Bestuur heeft niet lang daarna een ICT-commissie in het leven geroepen waarin beleid ten aanzien van de informatie en communicatie technologie wordt gemaakt. In 1999 zijn in dit kader geldend beschikbaar gesteld voor ICT in het onderwijs en ICT werkplekken. De ICT-hoofden (een commissie bestaande uit afgevaardigden van de faculteiten, hoofden van de RC-afdelingen en een voorzitter uit het RC) hebben deze aanvragen getoetst. Zij kwamen tot de conclusie dat er nogal wat overlap was in de aanvragen. Als gevolg hiervan is de toekenning vertraagd en zijn de beide onderdelen onderwijs en werkplekken samengevoegd. Er is een ELO-stuurgroep opgericht om te onderzoeken in hoeverre er binnen de RUG sprake kan zijn van een gemeenschappelijke ELO. Een uit drie personen bestaande ambtelijk secretariaat van deze stuurgroep houdt zich op dit moment met een gemeenschappelijke ELO bezig.

2.1 ICT strategie RUG

In de ICT strategie van de Universiteit Groningen wordt ervan uitgegaan dat de RUG in de integratie van ICT-technologie een voortrekkersrol wil vervullen en zich niet wil beperken tot het secundair volgen van niet te stuiten ontwikkelingen. In het plan wordt ingezet op een aantal speerpunten:

- High performance computing en visualisatie.
Bij dit punt wordt aangetekend dat het uitvoeren van visualisatie en ook van simulaties zich zal uitbreiden tot vakgebieden waar dat tot nu toe niet gebruikelijk was. Hiervoor is het wel noodzakelijk de supercomputerfaciliteiten te ontsluiten voor andere vakgebieden zoals de medische wetenschappen en de economische wetenschappen.
- Onderwijsinnovatie en web-technologie.
Hier wordt nadruk gelegd op web-technologie, hetgeen wordt uitgelegd als een stelsel van softwarehulpmiddelen om de multimediale elektronische informatie die op het internet is opgeslagen inzichtelijk en efficiënt te ontsluiten en te presenteren. Hierbij wordt gedacht aan informatie die via een intranet aan een beperkte doelgroep wordt aangeboden, zoek en attenderingshulpmiddelen, conversiehulpmiddelen (tussen bijvoorbeeld tekstverwerkingsformaten), archiveringshulpmiddelen, hulpmiddelen om elektronische informatie voor eigen doeleinden te hergebruiken en hulpmiddelen om

groepscommunicatie te bevorderen. Onderlinge samenwerking van deze hulpmiddelen is noodzakelijk.

De schrijvers van het rapport zijn van mening dat webtechnologie een onderwerp is waarvan docenten en onderzoekers zullen eisen dat dit goed geregeld is in de toekomstige ICT-omgeving van de RUG. Daarnaast is dezelfde commissie van mening dat het gebruik van WEB-technologie een bijdrage aan de efficiëntie van de bedrijfsprocessen zal kunnen leveren.

- Wetenschappelijke informatievoorziening en wetenschappelijke communicatie
In het rapport wordt gesteld dat docenten en onderzoekers zullen eisen dat wetenschappelijke informatievoorziening en wetenschappelijke communicatie uitstekend geregeld is binnen de universiteit. Een goede regeling van de toegang tot informatie zal daarnaast bijdragen aan de efficiëntie van de bedrijfsprocessen.
- De computerwerkplek
Voor docenten en onderzoekers wordt verwacht dat deze in 2005 een vast onderdeel van de werkplek zal zijn. Voor studenten wordt een volledige en continue ontsluiting van digitale informatie essentieel voor het welslagen van de dagelijkse activiteiten. Alle doelgroepen zullen eisen dat zij over een goed toegeruste computerwerkplek kunnen beschikken. Als belangrijke ontwikkelingen m.b.t. de computerwerkplek worden gezien de spraaktechnologie, 3D en gebruik van touchscreens.

Met betrekking tot deze strategie schrijft prof.dr. W.B.G. Liebrand (directeur RC en directeur ECCOO)¹ in april 1999 het volgende:

Er zijn economische en kwalitatieve overwegingen om te investeren in ICT voor onderwijsdoeleinden. De economische liggen op het vlak van doelmatig en efficiënt omgaan met schaarse middelen en met grote aantallen studenten. Het vergroten van de studeerbaarheid draait om deze thematiek. ICT kan hierbij behulpzaam zijn door het efficiënt inrichten van de studieomgeving. We denken daarbij aan interactieve, decentraal raadpleegbare systemen voor het geven van studievoorlichting, het presenteren van studiemateriaal, het monitoren van de studievoortgang, het rooster en reserveren alsmede het toetsen van de studievoortgang. Het creëren van een elektronische onderwijsinfrastructuur kan belemmeringen wegnemen, vergroot de studeerbaarheid, maar verbetert niet noodzakelijk de kwaliteit van het onderwijs. Om dat te realiseren moeten we gebaseerd op onderwijskundige- en leerpsychologische principes (bijvoorbeeld via de 'principles of good practice'), concrete pilot projecten uitvoeren om gedegen uit te zoeken op welke wijze in een bepaald curriculum de ICT het onderwijs kan verrijken. Een belangrijk thema hierbij zal de rol van de docent zijn: 'rijker', 'interactiever', en 'flexibeler' onderwijs is niet altijd leefbaar en behapbaar voor de docent. Dat geldt met name voor docenten die minder ICT-vaardig zijn dan vandaag de dag noodzakelijk is. De hier voorgestelde kwaliteitsprojecten zouden in navolging van het huidige K&S-project, via deskundige centrale toetsing en monitoring, een natuurlijk vervolg kunnen zijn op de K&S-projecten die medio 1999 worden beëindigd. Deze extra investering draagt zeker bij aan de profilering van de RUG.

¹ Pictogram – RC, februari 1999, nr.1 (www.rug.nl/rc/pictogram/199902-1/liebrand.htm)

2.2. Op weg naar een Elektronische Leer Omgeving, Hans Kuné

In zijn rapport² noemt Kuné dat een Elektronische Leer Omgeving in het geheel geen omgeving hoeft te zijn die ten koste gaat van het contact tussen studenten en docent. Wel maakt een dergelijke omgeving het mogelijk real world problemen het onderwijs binnen te halen en komt zo'n omgeving het beste uit de verf als het onderwijs uitgaat van het principe dat studenten actief bezig zijn. Een Elektronische Leer Omgeving dient niet alleen op individueel werken gericht te zijn, maar ook en vooral op samenwerken. Een dergelijke omgeving veronderstelt dat er een eenduidig systeem is, waarmee docenten hun materiaal kunnen aanbieden. Zo'n omgeving vertoont veel overeenkomst met de werkomgeving van de toekomst in grote bedrijven, maar zakt als een pudding ineen als de techniek versaagt. Tot slot merkt Kuné op dat de Elektronische Leer Omgeving en het onderwijs dat daarmee gegeven wordt een centrale rol zal spelen in de concurrentie op de studentenmarkt.

Kuné ziet een Elektronische Leer Omgeving als meer dan een softwarepakket en voorzieningen in de sfeer van de hardware. Ook ondersteuning op alle niveaus is een wezenlijk onderdeel ervan.

Volgens Kuné is een Elektronische Leer Omgeving een op de web-technologie gebaseerde verzameling van gereedschappen, waarmee:

- studenten studietaken kunnen verrichten
- docenten hun onderwijs kunnen innoveren
- faculteiten en onderwijsinstellingen het gebruik van ICT in het onderwijs kunnen stimuleren
- onderwijsadministraties hun administratieve processen kunnen stroomlijnen
- de universiteit zichzelf kan profileren met haar visie op een actieve leeromgeving

Wat de fasering van een ELO-project betreft, geldt dat het belangrijk is eerst de ruimte te nemen om een draagvlak te creëren om daarna zo voortvarend mogelijk te werk te gaan. Het volgende faseringsplan wordt voorgesteld:

- Definitiefase. Met zoveel mogelijk betrokkenen zo nauwkeurig mogelijk omschrijven aan welke eisen de Elektronische Leer Omgeving moet voldoen.
- Functioneel ontwerp. Vaststelling van de vormgeving (de interface voor de studenten en de docenten), van datamodellen en archiveringsmethoden.
- Technische uitwerking. Keuze van software, beveiligingsmethode en inventarisatie van technische problemen met betrekking tot implementatie en oplossingen daarvan.
- Implementatie van de omgeving bij twee pilotfaculteiten: een faculteit die al ver is met ICT in het onderwijs en een faculteit die nog wat meer aan het begin van de ontwikkeling staat.
- Evaluatie van de pilots en bijstelling
- Implementatie over de gehele universiteit.

2.3. Surf

In 1999 verscheen van Surf educatie een boekje over de advieskeuze teleleerplatform,³ waarin een aantal commercieel verkrijgbare teleleerplatforms worden vergeleken. Onder teleleerplatform wordt in dit werk verstaan de technische voorzieningen (hardware, software en telecommunicatie-infrastructuur) die de interactie faciliteren tussen (1) het proces van het leren, (2) de communicatie die nodig is voor dat leren en (3) de organisatie van het leren.

² Hans Kuné, "Op weg naar een Elektronische Leer Omgeving"

³ Advieskeuze teleleerplatform, Surf educatie

2.4 Andere projecten in Nederland

Kuné meldt in zijn rapport de volgende projecten⁴:

De invoering van de Elektronische Leer Omgeving is voor de **Open Universiteit** aanleiding geweest de gehele onderwijsfilosofie te herzien. Het veranderingsproces wordt continue begeleid door het OTEC. Onderdeel van de veranderingen is ook een zich over de gehele instelling uitstrekkend organisatieveranderingsproces, dat met de invoering van het studienet reeds begonnen is.

De **universiteit Maastricht** hecht groot belang aan een universitaire Elektronische Leer Omgeving. Voor de invoering, de exploratie van de mogelijkheden en de uitbreiding ervan heeft ze een afzonderlijk instituut in het leven geroepen: het McLuhan instituut, dat op centraal niveau opereert. De universiteit garandeert hierdoor dat ze in haar interface naar studenten, docenten en derden toe als een eenheid verschijnt en dat ze tijdig en snel op toekomstige ontwikkelingen op de elektronische snelweg kan realiseren.

De **universiteit Twente** heeft belangrijke stappen gezet op weg naar een Elektronische Leer Omgeving en verwacht mag worden dat het veranderingsproces er binnen enkele jaren toe geleid zal hebben dat al het onderwijs er diepgaand door beïnvloed wordt. De belangrijkste invalshoek daarbij is, dat de docent centraal staat. De omgeving moet het toestaan dat zijn onderwijsstijl gehandhaafd kan worden, al is het tegelijk zo dat de omgeving hem zal uitdagen nieuwe mogelijkheden en nieuwe werkvormen uit te proberen. Het principe is "sluit aan bij het goede onderwijs en breidt dat uit." Voor studenten is de belangrijkste eigenschap van het systeem, dat ze actief bij de leeromgeving betrokken kunnen worden. Het systeem laat hen eigen leermateriaal inleveren en toevoegen, dat door andere studenten hergebruikt kan worden en geeft de student daarmee een eigen verantwoordelijkheid voor het onderwijs.

De **universiteit Eindhoven** heeft al haar aandacht gericht op de toegankelijkheid van computervoorzieningen voor studenten en op de inzet van die voorzieningen in het onderwijs. Deze twee aspecten van het project horen onverbrekelijk bij elkaar en zijn dan ook in één projectorganisatie ondergebracht, zij het dat verantwoordelijkheden goed verdeeld waren. Om vaart in de onderwijsverandering te houden, heeft het College van Bestuur de ontwikkelingen van zeer nabij gevolgd. Binnen de onderwijsbenadering lag de nadruk niet op productie en gebruik van Courseware (Computer Ondersteund Onderwijs), maar op het gebruik van standaardprogrammatuur (in een standaard technische omgeving) door zowel studenten als staf.

2.5 CBR-ronde RUG 1999

Het College van Bestuur heeft besloten in de jaren tot en met 2005 fors te investeren in Informatie- en Communicatietechnologie (ICT). Deze investering volgt het advies neergelegd in het rapport ICT-strategie RUG⁵ dat in 1998 is uitgebracht. Het rapport heeft brede steun ontvangen binnen faculteiten en eenheden. Daarnaast heeft het College van Bestuur besloten centraal middelen beschikbaar te stellen voor nieuwe, faculteitsoverstijgende Kwaliteit en Studeerbaarheidsprojecten (K&S).

De ICT-strategie RUG bestaat uit vijf prioriteitscategorieën. Alleen projecten die binnen (één of meer van) deze categorieën vallen, komen voor centrale co-financiering in aanmerking. De vijf categorieën zijn (de bedragen zijn inclusief facultaire matchingsbijdrage):

1. ICT en Onderwijs (indicatie omvang: 2x Mf 7,0 + Mf 1,0 ECCOO-trekkingsrechten)

⁴ Letterlijk overgenomen uit "op weg naar een Elektronische Leer Omgeving", Hans Kuné

⁵ ICT strategie, RUG. De bijdrage van informatie- en communicatietechnologie aan onderwijs en onderzoek. ICT-commissie van de RuG, oktober 1998

2. High Performance Computing (HPC) en Visualisatie (indicatie omvang: Mf 19,5)
3. Integratie ICT-studierichtingen (indicatie omvang: Mf 2,0)
4. Wetenschappelijke Informatievoorziening en Communicatie (indicatie omvang: 2x Mf 1,25)
5. Computerwerkplekken (indicatie omvang: Mf 5,0)

Voor de aanvragen in categorie 1 (ICT en Onderwijs) worden de initiatieven genomen binnen de faculteiten. Voor de aanvragen in de vier andere categorieën worden, gelet op de mate van benodigde gespecialiseerde en/of technische kennis, de initiatieven ontwikkeld door speciaal hiervoor aangezochte commissies.

Voor aanvragen in de categorieën ICT en Onderwijs was de uiterste inleverdatum 15 september 1999. Kort na de deadline bleek dat veel aanvragen op de een of andere manier van doen hadden met de Elektronische Leer Omgeving. De ICT-commissie die de aanvragen moet beoordelen zag zich geconfronteerd met een fors probleem omdat er voor meer dan 23 miljoen aan voorstellen zijn ingediend, terwijl er voor de komende twee jaar 7 miljoen beschikbaar is. De commissie heeft eerst gepoogd in overleg met het college van te vergroten. Dit had in zoverre succes, dat het CvB heeft besloten ongeveer 2 miljoen aan het budget toe te voegen specifiek voor de ontwikkeling van de universitaire Elektronische Leer Omgeving. De commissie heeft vervolgens met een zevental faculteiten en met het Bureau van de universiteit gesprekken gevoerd over de aanvragen en de procedure voor realisatie. De commissie heeft daarop o.a. besloten een ELO-stuurgroep in het leven te roepen die zich bezig zal gaan houden met het verzamelen en creëren van het inhoudelijk materiaal dat via de ELO aan studenten aangeboden moet/kan worden. Hiervoor zijn afspraken nodig over de technische standaarden waaraan dit inhoudelijk materiaal moet voldoen. De ICT-aanvragen van de faculteiten missen dergelijke punten meestal.

Volgens de commissie valt het werken aan de ELO uiteen in twee onderdelen:

- Creëren van een ELO als zodanig;
- Ontwikkelen van cursusmateriaal voor een ELO.

Het College van Bestuur heeft besloten dat voor het eerste onderdeel een universitaire stuurgroep, bestaande uit opleidingsdirecteuren van alle faculteiten met als voorzitter Liebrand (vanuit de ICT-commissie) moet komen. De besluitvorming van deze stuurgroep zal worden voorbereid door een, door de stuurgroep in te stellen, werkgroep. Het maken van cursusmateriaal wordt, onder randvoorwaarden, gezien als een facultaire taak.

2.6 Van stuurgroep naar werkgroep

In de door de stuurgroep ingestelde ELO-werkgroep hebben nu zitting drs. L.A. van der Duim (ECCOO), drs. H. Kuné (ECCOO) en drs. R.F. Janz (technisch directeur RC).

De laatste heeft de huidige deelnemers aan de IML cursus, mw. dr. A. Galema, dhr. D. Fokkinga, drs. H. Wind en dr. R. Smedinga (hierna te noemen het *projectteam*) als opdracht meegegeven te assisteren in deze taak.

Belangrijkste taak van het projectteam is te inventariseren wat inhoudelijke ELO-componenten zouden moeten zijn (hierbij rekening houdend met de wensen vanuit de faculteiten), hoe dit (met bestaande en nieuwe) ICT-componenten realiseerbaar is, en tot slot een plan van aanpak voor de werkelijke realisatie van een ELO voor de RUG.

2.7 Brainstormsessie

Juist voor de kerst van 1999 heeft de ELO-werkgroep een brainstormsessie georganiseerd, waarbij ook het projectteam is uitgenodigd, alsmede een beperkt aantal andere medewerkers van de RUG. In deze, een gehele dag omvattende, sessie is gesproken over wat onder een ELO moet worden verstaan en wat de (technische) witte vlekken zijn op dit gebied.

Naast een aantal praktische afspraken zijn de belangrijkste conclusies van deze sessie:⁶

- Er is behoefte aan een abstracte, korte definitie van wat een ELO is. Tegelijkertijd is er behoefte aan een concrete definitie waarin opgesomd staat uit welke functionaliteit de ELO bestaat. Deze concrete definitie is over de jaren heen dynamisch.
- Binnen de universiteit bestaat een grote groep ICT of andere componenten waarvan het logisch is die onderdeel te laten zijn van de ELO. Dit staat op gespannen voet met het niet zelf bouwen van een ELO. Tegelijkertijd aan de inhoudelijke formulering van de functionaliteit van de ELO moet er daarom inzicht komen in de bruikbaarheid van bestaande ICT-componenten binnen een aan te kopen ELO-pakket. Kort geformuleerd: er moeten medewerkers komen die in staat zijn met een potentiële leverancier afspraken te maken over het gebruik van bestaande componenten.
- Het gebruik van bestaande databases (b.v. CSA) en nieuw te ontwikkelen databases is complex. De ELO dient zoveel mogelijk gebruik te maken van reeds aanwezige technieken en vormen van ondersteuning (o.a. door CSA en het COWOG voor wat betreft studentengegevens).
- Het is nodig de technische lagen waaruit een ELO bestaat te benoemen en te specificeren hoe de communicatie binnen en tussen die lagen verloopt.
- De ELO is een apart, universitair bestuurd netwerk.

Naar aanleiding van deze brainstormsessie is het projectteam aan het werk geslagen om te zorgen voor zowel een inhoudelijke beschrijving van een ELO als van een koppeling van de inhoudelijke componenten aan reeds bestaande, dan wel nieuw te ontwikkelen, ICT-componenten. Hierbij is uitgegaan van de componentbenadering, zoals die binnen het RC steeds meer opgang doet vinden.

2.8 CBR-ronde 1999, deel 2

Begin 2000 zullen de gelden uit de CBR-ronde 1999 alsnog worden verdeeld, waarbij alleen die aanvragen, die op de een of andere manier met de Elektronische Leer Omgeving zijn verbonden, zijn toegewezen. In gesprekken tussen de ELO-stuurgroep en de faculteiten bleek dat alle faculteiten zich kunnen verenigen met de functionaliteit van een ELO, zoals de aanvraag van de faculteiten Letteren, Geneeskunde, Rechtsgeleerdheid, Wis- en Natuurwetenschappen en het UCLO deze hebben geformuleerd. Deze functionaliteit is ook terug te vinden in de door ons beschreven ELO-componenten.

⁶ Zoals verwoord door de voorzitter van deze sessie, L.A. van der Duim

Hoofdstuk III

ELO-componenten

Inleiding

De Elektronische Leer Omgeving zal uiteindelijk moeten ontstaan uit het samenvoegen (matchen) van de inhoudelijke ELO-componenten en de daarvoor benodigde technische ICT-componenten. Deze geïntegreerde inhoud met techniek zal inclusief de benodigde menskracht, afnemers en procedures, een samenhangend geheel moeten vormen om een activiteit gericht netwerk voor studenten en docenten aan de RUG mogelijk te maken. De ELO moet een geïntegreerde software omgeving zijn, die het studenten mogelijk maakt onafhankelijk van tijd en plaats te studeren, en die het docenten mogelijk maakt onderwijsinhoud te distribueren en virtuele groepen te vormen. Studenten en docenten moeten snel en makkelijk toegang hebben tot de benodigde informatiebronnen. Zij dienen optimaal deelgenoot te zijn van een 'actieve leeromgeving', waarin studenten zelfstandig kennis vergaren, oefenen en problemen oplossen, zowel individueel als samenwerkend in kleine groepen. Het projectteam heeft de definitie van de ELO zoals weergegeven door H. Kuné als uitgangspunt genomen voor het formuleren van de ELO-componenten.

Deze definitie luidt als volgt:

*Een Elektronische Leer Omgeving is een op de web-technologie gebaseerde verzameling gereedschappen, waarmee studenten studietaken kunnen verrichten, docenten hun onderwijs kunnen innoveren, faculteiten en onderwijsinstellingen het gebruik van ICT in het onderwijs kunnen stimuleren, onderwijsadministraties hun administratieve processen kunnen stroomlijnen, en de universiteit zichzelf kan profileren met haar visie op een actieve leeromgeving.*⁷

Hieronder wordt een beschrijving gegeven van de inhoudelijke ELO-componenten die noodzakelijk zijn om een geïntegreerde ELO te kunnen bewerkstelligen. Daarbij is het essentieel op te merken dat we hier te doen hebben met de ELO-kern, oftewel de ELO die een standaard verschijningsvorm heeft met een gelijke bediening. Deze ELO-kern is infrastructureel en voor alle faculteiten gelijk. (Hierbij blijven dus de manier waarop ELO aan studenten van de verschillende studierichtingen gepresenteerd wordt, als mede de eventuele technische- en beveiligingsbeperkingen buiten beschouwing).

Bij de structurering van de inhoudelijke ELO-componenten is uitgegaan van een indeling gericht op de doelgroepen (student, docent, bestuur/management) en de bindende elementen daartussen (informatie, communicatie). Voor het realiseren van een gewenste flexibele leer- en doceeromgeving is het belangrijk deze doelgroepen en haar bindende elementen te erkennen en rekening te houden met de verschillende wensen.

De bovengenoemde indeling in doelgroepen brengt met zich mee dat er in de hiernavolgende opsomming inhoudelijke ELO-componenten zijn die meerdere malen van zich doen spreken. De overlapping wordt in deze fase nog doelmatig geacht, om zodoende het overzicht binnen de doelgroepen niet uit het oog te verliezen. Bij de koppeling van de inhoudelijke en technische ELO-componenten in hoofdstuk 4, zullen deze herhalingen niet meer optreden: in de zg. 'match' worden inhoud en techniek een consistent, stabiel en herkenbare userinterface die 24 uur per dag, 7 dagen per week vanaf werkplekken binnen de RUG, vanaf de willekeurige (thuis)werkplek en via Internet beschikbaar is.

⁷ Hans Kuné, "Op weg naar een Elektronische Leer Omgeving bij de RUG" (hoofdstuk 4)

De indeling in ELO-componenten en doelgroepen ziet er in het kort als volgt uit:

- **A. Studie Informatiesysteem** (student, docent, management)
- **B. Student Informatiesysteem** (student)
- **C. Docent Informatiesysteem** (docent)
- **D. Management Informatiesysteem** (management/beheer)
- **E. Communicatie Centrum** (docent, student, management/beheer)

Ad A: Studie Informatiesysteem

Dit systeem omvat datgene wat voor de student en docent relevante informatie bevat om te komen tot een optimale studie-organisatie. De studie informatie dient zodanig gegroepeerd te zijn dat zij een overzichtelijk geheel vormt en inzage geeft in de mogelijkheden van studeren aan de RUG. Het moge voor zich spreken dat de vetgedrukte termen hieronder, duiden op de *online* versies van ELO-componenten.

- **studiegids**
het geordend aanbieden van informatie over onderwijs van de RUG in het algemeen, maar ook specifiek van de faculteiten/vakgebieden)
- **vakken/cursusdatabase**
het weergeven van de inhoud/organisatie van opleidingen, cursussen, etc
- **cursusinschrijving**
via ELO mogelijkheden creëren om tot een efficiënte inschrijving te komen van alle cursussen die aan de RUG gegeven worden
- **onderwijsevaluaties**
vragen m.b.t. de evaluatie van onderwijs(onderdelen) en de publicatie van de resultaten daarvan
- **roosters**
toegang bieden tot de roosters van cursussen en tentamens: wat, wanneer en waar?
- **deelnemers**
publiceren van deelnemerslijsten van cursussen, colloquia, werkgroepen. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de privacy-regels
- **reglementen, adressen, studieverenigingen**
informatie ten behoeve van RUG-studenten/docenten
- **studiematerialen**
verschaffen van readers / papers
- **studieoriëntatie en studieprogramma's**
ook voor aspirantstudenten
- **nieuws**
mededelingen over opleidingen, cursussen
- **stageregistratie en begeleiding**
stagegevers presenteren hun opdrachten, begeleiders geven oordeel, studenten schrijven in, voortgangsregistratie, eindwerkstuk
- **on-line bibliotheek**
beschikking over alle PICA bestanden, maar ook over afstudeerscripties/werkstukken, stageverslagen

Ad B: Student Informatiesysteem

Dit systeem bevat voor de student relevante informatie om tot een optimale studie-organisatie en –prestatie te komen. De werkplek is aan de persoonlijke situatie van de student aangepast, onafhankelijk van tijd en plaats. Student beschikt over gepersonaliseerde informatie die op zijn studiesituatie is toegespitst.

- on-line versie **studentenadministratie**
toegang tot gelimiteerd bestand van administratieve studentgegevens, ook van collegastudenten
- **inschrijvingen**
mogelijkheid tot online inschrijven voor relevante studieonderdelen/cursussen
- gepersonaliseerde) informatie voorziening m.b.t. tot **voortgangsgegevens/studieresultaten**
- **studieplanning**
mogelijkheid tot inzicht en ingrijpen in studieplanning
- **planningsinstrument**
samen eenvoudig plannen, inzicht in planstructuren en schema's, agenda
- **portfoliosysteem**
hierin kunnen studenten hun resultaten opslaan en publiceren
- **oefenmogelijkheden**
mogelijkheden tot zelftoetsing, oefenen, simulatie en praktische informatie

Ad C: Docent Informatiesysteem

Dit systeem omvat datgene wat voor de docent relevante informatie bevat om tot een optimale onderwijs-organisatie en –prestatie te komen. Docenten hebben hierin instrumenten om hun onderwijs te innoveren.

- **evaluatie en ontwikkeling onderwijsmateriaal**
hierin worden mogelijkheden geboden om tot nieuw en innovatief onderwijs te komen, waarbij de docent de beschikking heeft ELO-componenten die deze innovatie stimuleren en vereenvoudigen
- **samen aan documenten werken**
werkstukken van studenten becommentarieren, ook in samenspraak met meerdere studenten: werken in groepen
- **verspreiding cursusmateriaal**
docenten kunnen op een zo eenvoudig mogelijke standaardmanier cursusinhoud en cursusinformatie verspreiden
- **planningsinstrument**
samen eenvoudig plannen, inzicht in planstructuren en schema's, agenda
- **studentenadministratie**
toegang tot gegevens van betrokken studenten
- **toetsing**
mogelijkheid om studieresultaten te toetsen en te verkrijgen
- **inschrijvingen**
inzicht verkrijgen van aantallen ingeschrevenen van specifieke cursussen
- **(gepersonaliseerde) voortgangsgegevens/studieresultaten**
inzicht in speciaal op individuele student gerichte voortgang/resultaten

Virtuele docent

Bij onderwijs door de Elektronische docent/wizzard, is de docent in levende lijve afwezig en vervangen door een Elektronische versie.

- **Computer Aided/Assisted Instruction (CAI)**
elektronische multi-media "boeken", tekst, plaatjes, filmpjes opdrachten
- **simulaties:** elektronisch practicum/rollenspel
programma bootst stuk werkelijkheid na, student krijgt mogelijkheid van ingrijpen
- **oefeningen / experimenten**
student kan onafhankelijk van tijd en plaats oefenen en experimenteren met de lesstof
- **virtuele klassen en assistentie**
student zit via het elektronisch netwerk in een virtuele klas en kan aanspraak maken op virtuele assistentie

Ad D: Management Informatiesysteem

Dit informatiesysteem is vooral gericht op het door het management optimaal verkrijgen van gegevens ten behoeve van onderwijs-organisatie/realisatie. Bovendien moet dit systeem ondersteuning bieden aan de logistiek van het onderwijsproces en aan de inzet van ICT ten behoeve van de bedrijfsvoering. De intentie van het Management Informatiesysteem is het verhogen van de 'studeerbaarheid', het verbeteren van de dienstverlening aan studenten, het vasthouden van het bestaande aantal studenten en het werven van nieuwe doelgroepen, alsmede het organiseren van internationale curricula.

- **managementinformatiesysteem**
rapportageinstrument voor bestuurders en onderwijsbeleidsmakers: verkrijgen van informatie uit de in de ELO aanwezige databases: kentallen, knelpunten, specifieke analyses.
- **kennisdatabanken**
opslag van kennis in relatieve vrije vorm
- **(gepersonaliseerde) studievoortgangsgegevens**
studenten kunnen verschillende leerroutes volgen: het management krijgt hierbij inzicht in resultaten en voortgang
- **studieadviseurs/studiepunten registratie**
mogelijkheid tot analyse van studiepunten, studielast, studievolverde, studiewerkwijze, begeleiding en hulp, alsmede studievoortgang en studieresultaten

Ad E: Communicatie centrum

Dit centrum realiseert een optimale communicatie tussen de verschillende doelgroepen – student, docent, onderwijsondersteuning, management en beheer/bestuur. De communicatie biedt de mogelijkheid voor tijdsafhankelijke samenwerking en begeleiding.

- **on-line prikbord**
kennis nemen/geven van het laatste nieuws en mededelingen
- **ontwikkelinstrumenten**
voor het ontwikkelen van onderwijsmateriaal, waarbij bijvoorbeeld ontwikkelaars/docenten samenwerken bij het maken van ontwerpdocumenten, gelijktijdig en op afstand
- **discussies** (communicatie: contact met docenten en medestudenten)
- **communicatie**
email, chat, news

- **publicatie**
van resultaten/papers/artikelen: document-info-systeem, persoonlijke portfolio
- **alumni**
communicatiemogelijkheden met reeds afgestudeerden van bepaalde studierichting:
toegang tot informatie en uitwisseling/adresbestand
- **peer reviewing**
samen aan documenten werken, waarbij student-interactie relevant is, waarbij docent-
student interactie relevant is en waarbij mogelijkheden zijn voor fiattering/autorisatie,
bijvoorbeeld scriptiebeoordeling
- **inleveren/teruggeven**
werkstukken aanleveren en beoordeling met commentaarfuncties
- **communicatie/inschrijving**
m.b.t. RUG-gelieerde verenigingen, zoals ACLO en studentenverenigingen
- **communicatie**
via UK, studentvereniging-gelieerde media
- **on-line winkels**
e-commerce RC-shop, boekwinkels, reprodienst
- **on-line help**
help-functies voor alle relevante onderdelen van ELO
- **search-engines**
mogelijkheden voor het zoeken van elementen in ELO

Uit bovengenoemde inhoudelijke ELO-componenten dient, tezamen met de in het volgende hoofdstuk beschreven technisch noodzakelijke ICT-componenten, een universitaire standaard voor de ELO te worden ontworpen. Deze “digitale kapstok” zal als basis fungeren voor alle faculteiten om hun eigen specifieke onderwijsseisen aan op te hangen.

Hoofdstuk IV

Afbeelding naar ICT componenten

Introductie

De ICT voorzieningen bij de RuG zijn in twee decennia geëvolueerd tot een omgeving waarbij vrijwel alle aspecten van het dagelijks arbeidsproces en van de universiteit als bedrijf er meer of minder mee te maken hebben. Studenten en medewerkers uit alle categorieën zijn afhankelijk van het goed functioneren van dagelijkse ICT infrastructuur en voorzieningen. Het betreft in deze zowel het correct werken van de PC, als het snel reageren van het netwerk, het kunnen ontvangen en versturen van email, het kunnen voeren van financiële boekhouding, het kunnen bereiken van bibliotheek catalogi, het kunnen werken met een tekstverwerker, het kunnen raadplegen van elektronische agenda's en vele andere zaken.

De achterliggende ICT architectuur en structuur van de RuG, waar gebruikers normaliter weinig van merken, is geëvolueerd tot een complex geheel van voorzieningen met vele tussenliggende verbanden en gelaagdheden.

Een nieuwe voorziening als een Elektronische Leer Omgeving is een aanvulling op de ICT functionaliteit van een student en medewerker en dient inpasbaar te zijn in de ICT infrastructuur van de RuG. Een ELO in abstractie bestaat uit een collectie van gewenste voorzieningen die moeten bijdragen aan de gedefinieerde onderwijskundige doelstellingen. Een opsomming en indeling van gewenste voorzieningen is in het vorige hoofdstuk benoemd.

In dit hoofdstuk houden we ons bezig met functionele en ontrafelde indeling van ICT componenten zoals die bij de RuG bestaan, in de ICT industrie bestaan en/of spoedig beschikbaar zullen zijn, en waar landelijke en mondiale ontwikkelingen naartoe wijzen. De ontrafeling in functionele componenten helpt bij het zicht op de functionaliteit, op de samenhang tussen de componenten en op het inpasbaar maken van de componenten in activiteitsgerichte netwerken. Dit geldt voor het ELO maar evenzeer voor kantoorautomatisering, financiële automatisering, elektronische informatieverschaffing, het kunnen werken met groepen en teams (medewerkers zowel als studenten) en dergelijke.

De ICT componenten die voor ELO gebruikt worden moeten voldoen aan voorwaarden als:

- **Goede schaalbaarheid**, dit in verband met de grote populatie van 18.000 studenten en 6.000 medewerkers bij de RuG.
- **Adequaat beveiligbaar**, dit aangezien beveiliging als een totaalbenadering wordt gesteld en de RuG daar productieverlies door kan leiden en ook door derden aansprakelijk gesteld (misbruik) en/of getoetst (accountancy) kan worden.
- **Beheersbare kosten**, aangezien ICT componenten net als andere structurele voorzieningen, zoals gebouwen en interieur, na aanschaf en introductie ook beheer en aanpassing vergen. Introductie in een project is geen garantie op continuering als meerjarige operationele voorziening.
- **Technische inpasbaarheid**, dit aangezien veel functionele componenten ingepast en/of gelaagd moeten worden op bestaande structuren als fysieke netwerken, toegestane protocollen, aanwezige desktop's, bestaande besturingssystemen, e.d..
- **Beheersbaar qua personele inspanning**, aangezien uitbreiding van ICT voorzieningen geen grote extra menskracht wensen mag genereren in verband met de continuïteit van de voorzieningen.

In onderstaande opsomming wordt van elk ICT component een korte karakterschets gegeven waarbij de functie en het gebruik toegelicht worden. Tevens zal er een korte opsomming worden gegeven voor welke ELO componenten de ICT component geschikt kan zijn. De onderstaande functionele ICT componenten zijn bij de RuG in gebruik of zijn in aanbouw.

Veel van onderstaande ICT componenten zijn door betrokken organisatieonderdelen als “dienst” ingericht en is een bepaald niveau van dienstverlening gegarandeerd door middel van contractuele verplichtingen. Deze rechten en plichten zijn veelal in zgn. Service Level Agreements beschreven.

De ontrafeling in ICT componenten is uitgevoerd met de ELO componenten en indeling, en ook met de ELO “klanten” in het achterhoofd. Dit aangezien de opsomming anders een te grote en incoherente lijst aan ICT componenten zou opleveren. Bij interpretatie van deze lijst moet de lezer acht nemen van het gegeven dat er meer componenten op de achtergrond spelen.

We gebruiken de volgende indeling in componentgroepen:

- **Communicatie**
- **Authenticatie**
- **Applicaties en Groupware**
- **Informatievoorziening**
- **Ontsluiting en Toegang**

4.1 De componentgroep Communicatie

Deze groep heeft te maken met het communiceren tussen medewerkers, studenten en derden in diverse variaties. Communicatie als één op één, één naar velen, velen naar één of velen naar velen. En zowel interactief als volgens het “store en forward” principe.

4.1.1 Email communicatie

Email is gewoonlijk gestructureerd als een één op één berichten communicatie. De verzender maakt een bericht en adresseert naar de ontvanger. In de academische wereld is email al meer dan 10 jaar gebaseerd op Internet standaarden en is SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) het basis protocol. Via een bestaande structuur van email postkantoren zal een email binnen een niet gegarandeerde maar wel beperkte tijd bij ontvanger arriveren. Het is een "store en forward" constructie waarbij diverse MTA (Mail Transfer Agents) tussenstations betrokken kunnen zijn.

De eindgebruikers werken met email clients en halen hun post op van emailservers waar ze een useraccount hebben. Het ophalen van email gaat middels POP (Post Office Protocol), IMAP (Internet Mail Access Protocol), Web of Pegasus/Novell protocollen en omgevingen. Mail clients zijn afhankelijk van de desktop omgevingen (Windows, Mac, Unix) maar dat staat mail uitwisseling niet in de weg (mits correct standaarden volgend).

Relevant voor ELO componenten als: communicatie/inschrijving, contact docent/student, nieuwsberichten, algemene communicatie.

4.1.2 Documenttransfer middels MIME

Hoewel SMTP email verkeer 7 bits ASCII is, is document en multimedia verkeer wel mogelijk middels afspraken tussen verzender en ontvanger omgevingen met het MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) protocol. Hoewel email minder geschikt is voor hoog volume verkeer (vanwege de "store" op tussenliggende stations) en ook de gewenste

interactiviteit mist (gegarandeerde en vaste responstijden zijn niet te geven) is het wel mogelijk. Mail grootte dient beperkt te blijven tot een paar megabytes per bericht, bij grotere waardes lopen SMTP berichten de kans door bepaalde postkantoren geweigerd te worden.

Relevant voor ELO componenten als: inleveren/teruggeven werkstukken, distributie papers en readers

4.1.3 Versleuteling email middels PGP

Email verkeer is open verkeer waarbij beheersvlakken van tussenliggende MTA's (de "postkantoren") zicht kunnen hebben op de inhoud. Indien vertrouwelijk en/of anderszins niet afuisterbaar email verkeer gewenst is, wordt dit gerealiseerd middels PGP versleuteling (Pretty Good Privacy). Waarbij ofwel de inhoud een geencrypte stempel meekrijgt zodat inhoud niet gemuteerd kan worden ofwel de inhoud in z'n volledigheid versleuteld is. Grootschalig gebruik van PGP is alleen haalbaar bij goede registratie en uitgifte van PGP sleutels.

Relevant voor ELO componenten als: communicatie over resultaten, bij fiatting en autorisatie, bij inleveren/teruggeven werkstukken, bij communicatie over management, student en personeelsgegevens e.d.

4.1.4 Discussies met Listserv

Een discussie is een één naar velen berichtenuitwisseling. Een discussie mechanisme met email wordt gewoonlijk met Listserv protocol/techniek uitgevoerd. Listserv is feitelijk een mail robot die via berichten geïnstreerd kan worden allerlei acties met en op berichten uit te voeren. Het werkt gewoonlijk met een discussielijst email adres alwaar gebruikers zich kunnen abonneren. Een naar de discussielijst (email adres) gestuurd bericht wordt vervolgens verzonden naar alle op deze discussielijst aangesloten email adressen; de geabonneerden. Een discussielijst kan 'moderated' of 'unmoderated' werken. In moderated vorm is het de eigenaar van de discussie die beslist of berichten naar alle geabonneerden verzonden wordt of niet. In unmoderated vorm is er feitelijk geen of heel licht beheer over de berichten. Listserv is goed schaalbaar aangezien het email principe er aan ten grondslag ligt. Discussielijsten met 20.000 abonnees zijn geen uitzondering.

Relevant voor ELO componenten als: discussies, communicatie naar groepen, publicatie van belangrijk nieuws en mededelingen, communicatie met alumni

4.1.5 Discussie met News

De techniek van News (NNTP protocol) werkt met het mechanisme waarbij alle discussie berichten (alle bijdragen van de discussiepartners) zich bevinden op een bepaalde server, ze worden dus niet toegestuurd maar resideren op een vaste plaats. Eventueel gekoppeld aan andere News servers. Toegang tot de News server kan anoniem ofwel via username/password geautoriseerd waarbij op de News server de autorisatie dienst plaats te vinden. Het voordeel van News is dat bestaande (dus oude) discussiebijdragen door nieuwe gebruikers eenvoudig is op te vragen. Verder is er het gemak van hiërarchische indeling van discussies. Een nadeel is het moeten lezen op afstand. Sommige news clients kunnen hier slim mee omgaan door veel news naar zich toe te halen.

Relevant voor ELO componenten als: vraag en antwoord communicatie, onderwerpsgerichte discussies, publicatie van mededelingen, communicatie met alumni

4.1.6 Discussies via Web servers

Nieuw zijn de web based discussie constructies waarbij de discussies via een web client (en niet via speciale News of email client) beschikbaar zijn. Veelal is de web discussie constructie zodanig dat het gebaseerd is op een database waardoor ook zoek opdrachten e.d. veel gemakkelijker uitgevoerd kunnen worden (het zoeken is een server activiteit en niet bij de client). Voordeel is ook de simpele client omgeving, het nadeel is veelal de beperkte functionaliteit en het on-line moeten zijn. Off-line werken is in deze constructie lastig en gebruiksonvriendelijk.

Relevant voor ELO componenten als: vraag en antwoord communicatie, onderwerpsgerichte discussies, communicatie met alumni, publicatie van nieuws en mededelingen

4.1.7 Interactieve communicatie via IRC & ICQ

Interactieve communicatie met IRC (Internet Relay Chat) en ICQ (I seek you) is nuttig bij korte vraag en antwoordsessies (het zogenaamde Chatten). Deze IRC communicatie is veelal op éénregelige berichten gebaseerd. De verzender en ontvanger en eventuele participanten zijn dan op hetzelfde moment betrokken in de communicatie. Voor deze communicatie zijn IRC of ICQ servers nodig die voor uitwisseling zorg dragen. De communicatie is dan uiteraard online en er moeten niet teveel participanten mee discussiëren aangezien anders de informatie te verwarrend is.

Relevant voor ELO componenten als: vragenuurtjes, interviews, on line winkeltjes, interactieve studiebegeleiding, e.d.

4.1.8 Video communicatie één op één

Video communicatie in één op één communicatie met behulp van b.v. Webcams (kleine elektronische camera's) en passende servers (reflectoren) die als distributieknooppunt fungeren. Het voordeel bij video één op één communicatie is dat er op de desktop van zowel ontvanger als verzender goed meerdere simultane sessies met verschillende participanten kunnen worden onderhouden. De desktop bevat dan meerdere schermpjes van participanten. Groepswerken is dan praktisch beperkt tot het beeldscherm vol is (max 10).

Relevant voor ELO componenten als: virtuele docent, simulaties en oefeningen, mondelinge toetsing.

4.1.9 Audio communicatie één op één

Met audio werkt de één op één communicatie zoals er via telefoon gewerkt wordt. Gezien de ontwikkelingen is te verwachten dat de telefooncommunicatie over niet al te lange tijd via de computer en het netwerk zal verlopen. Groepsgesprekken zijn wel goed mogelijk maar - anders dan bij video- is het voor de ontvanger moeilijk te onderscheiden wie spreekt. Dus veelal is zinnige communicatie beperkt tot één op één gesprekken. In combinaties van video en audio bij één op één communicatie zal de audiocomponent bepalen in hoeverre meergesprekken mogelijk zijn.

Relevant voor ELO componenten als: discussie docent/student, "telefoon" diensten, virtuele docent, mondelinge toetsing, groepsgesprekken.

4.1.10 Video en Audio communicatie naar velen

Bij verzending van video en audio en evt andere multimediacomponenten vanuit één verzender naar velen, spreekt men van "broadcasting". Aangezien de ontvanger van informatie zich in deze rol passief gedraagt is gewenst dat de zintuiglijke prikkeling wordt verhoogd door multimediale combinaties (spraak, video en still's) met hoge kwaliteit. Gezien de effecten van netwerk belasting die dit veroorzaakt zijn hiervoor speciale "broadcasting" technieken ontwikkeld. De techniek van deze netwerk broadcasting bepaalt de client omgevingen.

Relevant voor ELO componenten als: evenementen als oraties, lezingen, promoties e.d., virtuele klassen, virtuele docent.

4.1.11 Electronic Whiteboarding

Lessen die op klassikale manier gegeven worden kunnen nuttig gebruik maken van whiteboards die de geschreven informatie van de whiteboards digitaliseren zodat de informatie op remote schermen te zien is en/of de informatie vanaf de whiteboards gedigitaliseerd wordt voor later gebruik.

Relevant voor ELO componenten als: ontwikkeling onderwijsmateriaal, virtuele docent, simulaties.

4.1.12 Bestanden verkeer & Opslag (FTP)

Voor bestandenverkeer waar ergonomie minder relevant is maar waar functionaliteit gewenst is, is FTP (File transfer protocol) het meest gebruikte protocol en zijn FTP servers populair. Tegenwoordig zijn FTP servers wat meer achtergrond instrumenten en worden ze vanuit webservers voor bestandsverkeer gebruikt en bediend.

Relevant voor ELO componenten als: distributie en uitwisseling van boeken, readers e.a. documenten, video- en audioarchieven, desktop en notebook programmatuur.

4.2 De componentgroep authenticatie

Deze groep heeft te maken met kunnen identificeren van gebruikers en het toegang geven tot voorzieningen. Om gebruik te maken van diverse voorzieningen en ook elektronisch bereikbaar te kunnen zijn dienen gebruikers een elektronische identiteit te hebben.

4.2.1 Adresboek voorziening met LDAP

Voor het kunnen vinden van namen en adressen is een gekoppelde en gestandaardiseerde elektronische adresvoorziening onontbeerlijk. Het protocol en de techniek daarvoor is LDAP (Lightweight Directory Access Protocol). Deze LDAP adresboekvoorziening wordt enerzijds gevuld vanuit studentregistratie databanken, en kan anderzijds weer functioneel doorgekoppeld worden ter vulling van andere gegevensbanken (alleen via beheer). Vanwege openbare toegankelijkheid van deze adresboek voorziening dient te worden voldaan aan geldende privacyreglementen. De RuG LDAP elektronische adresvoorziening is landelijk gekoppeld en daarmee weer aan de mondiale LDAP structuur en er kan ook mondiaal gezocht worden. Normaliter worden adressen via zoekacties gevonden maar er kan ook gestructureerd via hiërarchische weg in LDAP gegevens worden gewandeld.

Relevant voor ELO componenten als: email adressen basisvoorziening, studenten administratie, bron voor andere studentregistratie databanken.

4.2.2 Student registratie databanken

Bij de RuG zijn studentgegevens middels een aantal databanken beschikbaar voor functies als identificatie, vorderingsgegevens, roostering e.d. Het gaat daarbij om systemen als CSA, Progress, ProgresWWW, Syllabus plus e.d. Voor diverse ELO registratiefuncties zijn CSA en Progress de bronbestanden waaruit geput kan worden. Aangezien deze databanken gecontroleerde en gekoppelde gegevens bevatten dienen andere koppelingen en ontsluitingen van gegevens op de juiste manier en met de juiste middelen tot stand te komen en in kaart gebracht te worden.

Relevant voor ELO componenten als: studenten administratie, voortganggegevens, identificatie.

4.2.3 Gebruikerswerkplek en fileserver toegangen (NDS)

Voor het werken met ICT voorzieningen is het niet genoeg om over een eigen desktop te kunnen beschikken, er is ook een fileserver functie nodig. Er moet gebruik worden gemaakt van beschikbaar gestelde desktop applicaties, er is toegangsveilige en door regelmatige backup bewaakte prive bestandsruimte nodig, er moet met gezamenlijke bestanden gewerkt kunnen worden, men heeft toegang naar printers nodig en diverse andere functies vragen om een fileserver toegang. Gebruikers kunnen werken in een universiteitsbrede directory structuur (NDS: Novell Directory Service) alwaar een voorbereide omgeving voor een gebruiker beschikbaar is waarin hij na een authenticatie toegang krijgt. Faculteiten en diensten hebben hierin de mogelijkheid bestanden, applicaties en voorzieningen (b.v. printers) op een gedifferentieerde manier aan een gedifferentieerde groep studenten beschikbaar te maken. Dit hoeft niet beperkt te blijven tot de studenten van eigen faculteit. De desktops werken voornamelijk met Microsoft Windows varianten en voor andere desktop omgevingen (b.v. Mac, Unix, Linux) kan een thin-client constructie ofwel rechtstreekse toegang gerealiseerd worden (NDS ondersteunt Windows, Mac, Solaris en Linus omgevingen).

Relevant voor ELO componenten als: basis werkplekvoorziening, toegangsregulatie, applicatieverstreking, plaats voor persoonlijke webpagina's, printervoorziening.

4.3 De componentgroep applicaties en groupware

Deze groep heeft te maken met het aanbieden van functies waar het samenwerken voorop staat en waar het gaat om datgene waar de eindgebruiker rechtstreeks in zit te werken. Hier spelen samenhang en consistentie een belangrijke rol.

4.3.1 Electronic Courseware

Met deze term wordt bedoeld de beschikbare programmatuur waarin leermateriaal, cursussen e.d. in ondergebracht zijn. Een aantal concurrerende producten is in de markt beschikbaar (Topclass, Blackboard, Lotus Learning Space, Virtual Campus e.a.). Vele kenmerken zich door een integrale aanpak van het leerproces zodat naast typische lesprogramma's ook toetsing, communicatie, organisatie rond het leerproces e.d. opgenomen zijn. Evenwel zijn het veelal zelfstandige omgevingen en niet gebouwd op open standaarden waardoor koppelingen met bestaande- en uitbreidingen in functionaliteit beperkt mogelijk zijn.

Relevant voor ELO componenten als: ontwikkeling cursusmateriaal, onderwijsbeoordelingen, virtuele docent, studieinformatiesysteem, docent informatiesysteem.

4.3.2 Kantoor- en facultaire applicaties

Met kantoor- en facultaire applicaties wordt bedoeld het beschikbaar hebben van die applicatieomgevingen waar kantoorwerkzaamheden mee kunnen worden verricht en waar specifieke facultaire applicaties kunnen worden verstrekt. Voor kantoorwerkzaamheden betreft het dan het beschikbaar hebben van applicaties als tekstverwerking, spreadsheet, eenvoudige databasewerk, teken en presentatie gereedschap, internet browse toegang, en email omgeving. Bij facultaire applicaties betreft het dan b.v. statistische, wiskundige, economische, technische programmatuur. Hier speelt standaardisatie een grote rol i.v.m. met uitwisseling, cursussen, helpdesk, licenties e.d.

Relevant voor ELO componenten als: basisvoorziening desktopomgeving

4.3.3 Groepsagenda (Calendering)

Voor het maken van afspraken met één of meerdere personen is een groepsagenda beschikbaar. Hierin kan men zijn afspraken onderbrengen (privaat of publiek) en met anderen afspraken maken of laten maken. Ook kan er een "afspraak" gemaakt worden voor zaken als onderwijszalen, projectoren en dergelijke. Bij groepswerken is dit een voorziening die veel tijd kan besparen.

Relevant voor ELO componenten als: roostering en planning, inschrijving, algemeen groeps en privaat afsprakensysteem.

4.3.4 Persoonlijke Web pagina's

Bij een account verstrekking middels NDS of Oprit dienst kan relatief eenvoudig de beschikking worden gegeven over een persoonlijke webpagina. Deze kan dan publiekelijk benaderd worden maar het beheer (en dus de creatie) is toebedeeld aan de gebruiker zelf en geplaatste bestanden drukken op het account van de betrokken gebruiker. De gebruiker heeft dan wel maximale vrijheid in het plaatsen van informatie maar enige begeleiding blijkt in de praktijk wenselijk. Deze voorziening is voor zowel studenten als docenten beschikbaar.

Relevant voor ELO componenten als: portfolio systeem, identificatie, peer reviewing, ontwikkeling en aanbod studiemateriaal, werkstukken maken.

4.3.5 Document informatiesystemen

Bij het gestructureerd gezamenlijk beheren, bewerken en archiveren van documenten spreekt met van document informatiesystemen. Er kan dan b.v. met een groep gezamenlijk aan één document of aan een serie documenten gewerkt worden met bewaking van versiebeheer en gebieds blokkering (record locking). Waarna het resultaat via het (persoonlijke) Web gepubliceerd kan worden of naar de docent worden verzonden (email).

Relevant voor ELO componenten als: Peer reviewing, ontwikkeling en aanbod studiemateriaal, gezamenlijk werkstukken schrijven, portfolio systemen

4.4 Componentgroep informatievoorziening

Hier gaat het om toegang te verkrijgen tot indexen, informatiebanken, collecties en andere informatiebronnen binnen de universiteit. Veelal gekenmerkt door een eenrichtingsverkeer vanuit een archief naar de gebruiker toe.

4.4.1 Bibliotheek Web toegang

De toegang naar collecties bij de Universiteitsbibliotheek kenmerkt zich door een goede on-screen begeleiding van de aanvrager naar de databank of collectie waar zijn informatiewensen vervuld kunnen worden. In elektronische bibliotheken heeft men te maken met een veelheid aan collecties die bij de aanvrager vanuit een enkele omgeving wordt gepresenteerd. In de achtergrond zijn het collecties die op verschillende media aangeleverd kunnen worden, b.v. via centrale computerbestanden als OPC (Online Publieks Catalogus) e.a. PICA diensten, via het Web, via CD-ROM e.d. Hier speelt naast de technische problematiek ook de licentieproblematiek een grote rol. Bij informatieontsluiting van grote collecties is het van belang gebruik te maken van de bestaande voorzieningen die de universitaire bibliotheken reeds bezitten en georganiseerd hebben.

Relevant voor ELO componenten als: basisvoorziening voor kennisdatabanken, zoeksystemen, reader distributie, scriptie en promotie werkstukken, uitlening schrift en audiovisueel materiaal.

4.4.2 Expert systemen

Daar waar veel informatie via vraag en antwoord verwerkt moet worden is de toepassing van expertsystemen van groot belang. De vraag en antwoord cyclus kan via zgn. tickets in vrije vorm ingevoerd worden en het expertproces bewaakt de inhoud zodat deze informatie naderhand via zoek vragen (queries) aan deze expert databases onttrokken kunnen worden. Deze expertdatabases zijn veelal bij helpdesks in gebruik maar kunnen ook voor andere toepassingen gebruikt worden.

Relevant voor ELO componenten als: helpdesk, virtuele docent, kennisdatabank, FAQ "veel gestelde vragen" systeem, ontwikkeling onderwijsmateriaal.

4.4.3 Web Database ontsluiting

De huidige techniek van website inrichting met statische html pagina's is in overgang naar een meer flexibelere en html vrije inrichting via database gevoede websites. Ook eCommerce webservers en andere Web loket functies worden gebouwd met database georiënteerde webtechnieken. Bij de RuG zijn vooral Oracle omgevingen relevant maar ook met Coldfusion, MySql en MsAccess is ervaring en worden toepassingen gemaakt en gebruikt. Bij professionele bouw van database toepassingen is hergebruik met andere content goed mogelijk.

Relevant voor ELO componenten als: studiegids, vakken/cursusdatabase, on-line winkels en andere eCommerce toepassingen

4.5 Componentgroep ontsluiting en toegang

Hierbij gaat het om componenten betrokken bij fysieke of virtuele toegangen vanaf ander instrumentarium dan de standaard PC werkplekken bij de universiteit. Het betreft dan thuiswerkplekken, notebooks, niet universitaire werkplekken e.d.

4.5.1 Draadloze Netwerken

Daar waar notebook computers een rol krijgen is mobiliteit van netwerk van belang. Draadloze netwerken zijn beschikbaar waar notebook gebruikers automatisch en dus ook zonder kabel aansluiting en met genoeg bandbreedte gebruik kunnen maken van bijna dezelfde voorzieningen zoals die aanwezig zijn op stationaire PC desktops. Draadloze netwerken bij de RuG zijn gestandaardiseerd en hebben een relatief grote bandbreedte (Ethernet snelheid) maar

zijn wel beperkt in reikwijdte (paar tientallen meters). Vandaar dat er spots voor draadloos gebruik worden gebouwd op diverse plekken binnen de RuG.

Relevant voor ELO componenten als: basisvoorziening notebooks, ebooks en andere mobiele computers.

4.5.2 Thin Client Toegang

Daar waar gebruikers gebruik maken van trage verbindingen, ofwel gebruik maken van trage computers ofwel met een geheel ander computer besturings systeem werken ofwel anderszins beperkte ICT mogelijkheden hebben kan men nuttig gebruik maken van Thin Client toegangen. Via een terminal achtige toegang (dus geen of weinige lokale processing) voert een PC of soortgelijk apparaat op afstand de applicatie of bewerking uit.

Relevant hierbij is dat dit een beperkte schaalbaarheid (in aantallen gebruikers) heeft daar elke afnemer een virtuele PC op afstand het werk moet laten doen. Maar voor bijzondere situaties is dit een goed werkbare omgeving.

Relevant voor ELO componenten als: basisvoorziening voor thuiswerkplekken, mixed computeromgevingen, voor lastige en rekenintensieve applicaties

4.5.3 Thuiswerk voorzieningen

Het ELO moet zowel op de RUG als vanaf de thuiswerkplek gebruikt kunnen worden. Hiervoor zal de thuiswerkplek ontsloten moeten worden. Thuiswerkplekken kenmerken zich door onbeheersbaarheid van de PC en software en lage bandbreedte (modem 56kbits, ISDN 64 kbits) voor netwerk toegang. Bij ELO gebruik zal de toegang via Web interfaces dienen te gaan met beperkte set van benodigde plug-ins. Wat bandbreedte naar thuiswerkplek betreft is er enige verbetering te verwachten door kabelaccess en ADSL maar zal b.v. full screen videostreaming voorlopig een moeilijk te vervullen wens blijven.

Relevant voor ELO componenten als: basisvoorziening voor tijd- en plaatsafhankelijk werken.

4.5.4 Notebooks

De vaste student PC werkplekken bij de RuG zijn maar beperkt in aantal (~2000) en een grote uitbreiding daarvan lijkt niet haalbaar vanwege de grote bijkomende uitgaven in sfeer van gebouwen e.d.. Er lijkt daarmee niet te ontkomen aan een introductie van notebooks voor studentgebruik. De verwachting is dat deze dan geheel of gedeeltelijk in eigen aanschaf komen ofwel in een leaseconstructie bij een RuG instelling. Notebooks zijn een populaire ELO ICT component aangezien de student daarmee altijd een computerwerkplek tot zijn beschikking heeft en persoonlijke afstemming met kan bereiken door passende inrichting. Vanwege de sterke evolutie van techniek en daardoor beperkte levensduur is het evenwel een dure voorziening.

Relevant voor ELO componenten als: basisvoorziening voor tijd- en plaatsafhankelijk werken.

4.6 Standaarden

Aangezien vele hiervoor beschreven functies met elkaar samenhangen is standaardisatie op basis van open standaarden en binnen de RuG afgesproken regels van groot belang. Daarnaast is de RuG onderdeel van een grotere gemeenschap waar standaarden zeer relevant zijn. Veel van de universitaire standaarden zijn betrokken uit de Internet wereld (RFC's), waar de

universiteiten al lang ervaringen mee hebben. Maar aangezien commerciële ICT producten deze standaarden niet altijd correct interpreteren, ofwel de open standaarden slechts een dunne schil zijn over eigen (proprietary) oplossingen is enige bewaking op zijn plaats.

4.7 Missing Links?

Bijna alle gewenste ELO functionaliteit en componenten kunnen op dit moment door ICT techniek ingevuld worden. Het is echter wel zo dat veel werk verricht zal worden in het inrichten, aanpassen en inpassen in bestaande ICT structuur, en aan het voldoen van de andere voorwaarden die in het begin van dit hoofdstuk zijn gesteld. Daarnaast zijn een aantal ICT componenten weliswaar aanwezig maar technisch nog niet optimaal voor ELO gebruik (videotoepassingen b.v.). De ontwikkelingen dienen nauwlettend gevolgd te worden en vervolgens zal daar waar nodig moeten aanpassingen en standaardisaties uitgevoerd moeten worden. Veel aandacht zal besteed moeten worden aan het stimuleren van inhoud (content) voor deze omgevingen, en aan de kant van de afnemers zal ook de nodige aandacht aan voorlichting bij gebruik geschonken moeten worden. Een technische omgeving kan niet bestaan als de creatie en het gebruik van de inhoud niet tot stand komt.

4.8 De “Lijm” voor samenhang

Teven is er de belangrijke taak de ICT componenten functioneel en samenhangend in te bedden in een eenduidige omgeving waar goede ergonomie voor gebruikers gewaarborgd is (standaard interface) maar waar genoeg ruimte is voor differentiatie naar wensen van faculteiten en/of vakgroepen. Schermen, knopjes, functies e.d. dienen eenduidig te zijn en gestandaardiseerd te worden om gebruikers niet te belasten met verschillen van inzicht die leven bij allerlei betrokkenen.

De technische “lijm” die voor samenhang nodig is kan door standaardisatie op HTML en XML geleverd worden, en vormgeving en functionele standaarden dienen vooraf afgesproken te worden.

Op de volgende pagina vindt u een schematische weergave van de integratie/matching tussen ELO-inhoudelijke - en ELO-ICT componenten.

Tabel: matching componenten

	Email	MIME	PGP	Listserv	News	Disc. via webservers	IRC & ICQ	Video één op één	Video/audio één op één	Video/audio naar velen	Electr. Whitehoarding	Ftp	Ldap	Studentregistratiebakken	Nds	Electronic courseware	Kantoor/fac. Applic.	Calendering	Persoonlijke web	Documentinformatiesyst.	Bibliotheek web toegang	Expertsystm.	Web database ontsl.	Draadloze netwerken	Thin client	Thuiservoorzieningen	Notebooks	
Studie-informatie																												
Studiegids																												
Vakken/cursusdatab.																xx												xx
Cursusinschr.																			xx									xx
Onderwijsevaluaties																xx												
Roosters																			xx									
Deelnemers																												
Reglementen e.d.																												
Studiematerialen																	xx											
Studieoriënt.& prog.																												
Nieuws	xx			xx		xx																						
Stageregistratie															xx													
On-line bibliotheek																							xx					
Student-informatie																												
Studentenadministr.			xx										xx	xx														
Inschrijvingen			xx										xx	xx														
Voortgangsgegev.			xx											xx														
Studieplanning																			xx									
Planningsinstr.																			xx									
Portfolio															xx					xx	xx							
Oefenmogelijkheden																xx				xx								
Docent-informatie																												
Eval.& ontw. ow-mat.											xx									xx	xx		xx					
Samenwerken doc.											xx					xx					xx							
Verspreiding mat.		xx										xx											xx					
Planningsinstr.																			xx									
Studentenadministr.													xx	xx														
Toetsing							xx	xx																				
Inschrijvingen													xx	xx														
Stud-voortg.geg.			xx											xx														
Virtuele docent																												
CAI								xx	xx	xx	xx					xx							xx					
Simulaties								xx	xx	xx	xx					xx							xx					
Oefeningen								xx	xx	xx	xx					xx							xx					
Virtuele klassen								xx	xx	xx	xx					xx							xx					
Management inform.																												
Management info													xx	xx														
Kennisdatabanken																xx						xx	xx					
Stud-voortg.geg.			xx										xx	xx														
Studieadv/sp.-reg.							xx																					
Communicatiecentr.																												
Prikbord					xx	xx																						
Ontwikkelinstr.																												
Discussies	xx			xx	xx	xx	xx		xx																			
Communicatie	xx		xx	xx	xx	xx	xx																					
Publicatie			xx	xx	xx	xx																						
Alumni				xx	xx	xx																						
Peer reviewing			xx																	xx	xx							
Inleveren/teruggeven		xx	xx																									
Comm/inschrijving	xx		xx																									
On-line winkels							xx																					xx
On-line help																							xx					
Search engines																						xx						
basisvoorzieningen	xx	xx											xx		xx			xx		xx					xx	xx	xx	xx

xx = ict-component kan gebruikt worden bij de realisatie van de elo-component.

Hoofdstuk V ***Conclusies en aanbevelingen***

Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is de ELO beschreven als een verzameling componenten en is vervolgens onderzocht hoe deze inhouds-componenten zijn te implementeren middels (al dan niet aanwezige) ICT-componenten. Uit deze *matching* blijkt dat een groot deel van de ELO-componenten met bestaande ICT-componenten kan worden gerealiseerd. Het is dus goed mogelijk de ELO binnen de huidige ICT-structuur te implementeren. Voor een beperkt aantal componenten zal nog een geschikte ICT-implementatie moeten worden gemaakt. In meer detail kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. Er zijn geen technische belemmeringen voor invoering van de ELO.
2. Een ELO dient zoveel mogelijk te worden opgebouwd uit bestaande ICT-componenten en daar, waar dat niet mogelijk is, dienen zoveel mogelijk standaard componenten te worden gebruikt.
3. Er dient gestreeft te worden naar een combinatie van de huidige verscheidenheid aan databases (o.a. voor CSA, studentenadministraties, studieprogramma's, zaalroosterprogramma's). Deze lijnen tussen de verschillende ICT-componenten is nog niet "hard".
4. Invoering van een ELO vereist een gedegen inbedding in het onderwijs. Er dient dan ook niet alleen geïnvesteerd te worden in hard en softwareontwikkeling maar ook in ontwikkeling c.q. aanpassing van voor een ELO geschikt onderwijs. In plaats van een docent die hoorcollege geeft en een of meer werkcollegedocenten die oefeningen voordoen en uitleggen, dient te worden nagedacht over integratie van deze vormen van onderwijs in een ELO. Zo is innovatief onderwijs te realiseren. Docenten dienen op het gebruik van een ELO te worden voorbereid.

5.1 Kansen en bedreigingen

Ons onderzoek heeft zich gericht op de componenten-aanpak en duidelijk gemaakt dat de gewenste ELO-componenten grotendeels middels bestaande of nog te ontwikkelen of te kopen ICT-componenten kunnen worden gerealiseerd. We hebben ons niet gericht op een mogelijk plan van aanpak. Wel kan dit rapport dienen om het invoeringstraject mede te structureren.

Daarnaast zijn er tijdens het werken aan dit rapport van verschillende bij de ELO betrokken personen opmerkingen gemaakt, waarvan wij menen dat ze in ieder geval voldoende belangrijk zijn om hieronder weer te geven. De opmerkingen kunnen niet altijd door materiaal uit dit rapport worden verduidelijkt.

1. Wil de universiteit voorop (blijven c.q. gaan) lopen op het gebied van onderwijsinnovatie en gebruik van ICT in het onderwijs, dan dient de ELO zo snel mogelijk te worden ingevoerd. Snelle invoering is realiseerbaar omdat het grootste deel van de ELO middels bestaande ICT-componenten kan worden gerealiseerd.
2. De aanwezigheid van een ELO alleen is echter niet voldoende om te komen tot innovatief onderwijs. Docenten zullen moeten geschoold om de ELO te kunnen gebruiken en, minstens even belangrijk, het onderwijs zal moeten worden aangepast. Er zullen alternatieve vormen van onderwijs nodig zijn, wellicht in de vorm van mengvormen tussen hoor- en werkcollege.
3. Introductie van een ELO kan niet zonder meer van hogerhand worden opgelegd. Er zal aansluiting plaatst moeten vinden bij ontwikkelingen op de werkvloer (de

opleidingsinstituten, of nog beter de individuele docenten). Deels is dit nu gerealiseerd, doordat de CBR-voorstellen van de verschillende faculteiten zijn gecombineerd en de faculteiten het onderling eens zijn over de invoering van een gemeenschappelijke ELO. Niettemin wordt de ELO feitelijk gedragen door de docenten (de mensen op de werkvloer) en deze zullen dan ook nauw bij de invoering betrokken moeten worden.

4. Introductie van een ELO kan in een keer centraal voor de hele RUG plaatsvinden, maar verstandiger is het dit gefaseerd te doen, bijvoorbeeld door te beginnen met één of een beperkt aantal faculteiten of opleidingsinstituten waar al vergaande plannen voor een ELO zijn. Invoeren bij andere faculteiten kan naderhand plaatsvinden als de meeste kinderziekten zijn overwonnen.
5. Een ELO moet niet worden gezien als een mogelijkheid onderwijs op afstand aan te bieden. Onderwijs op afstand kan een onderdeel van de ELO zijn, maar niet meer dan dat. Onderwijs op afstand vereist een gedegen opzet van dat onderwijs.
6. Een goede ELO kan een basis zijn om over te gaan tot het verstrekken van notebooks aan studenten. Het verstrekken van notebooks aan studenten op wat voor manier dan ook is alleen mogelijk als er (a) een ELO is, (b) ondersteuning is voor onderhoud van de notebooks, en (c) er voldoende onderwijs binnen of met behulp van de ELO wordt aangeboden, zodat de notebooks ook werkelijk worden gebruikt. Het is onzin studenten te verplichten een notebook aan te schaffen als ze geen ondersteuning krijgen en/of hun notebook uitsluitend kunnen gebruiken als veredelde terminal om te kunnen emailen of internetten.

Appendix-Toelichting

In deze appendix vindt de lezer een geschematiseerd overzicht van de activiteiten die de IML-deelnemers van de RUG hebben ondernomen in het kader van de verwezenlijking van het eindwerkstuk. De projectgroep van dit eindwerkstuk bestond uit vier leden, te weten Douwe Fokkinga (RC), Annemieke Galema (TLG), Rein Smedinga (Wis&Inf) en HaykoWind (RC).

Enige toelichting betreffende de schematisch weergegeven werkzaamheden geeft meer inzicht in de toedracht van het totale project.

Reeds in juni 1999 werden de eerste schreden gezet om tot een onderwerpskeuze voor het eindwerkstuk te komen. Zoveel mensen zoveel zinnen: uit een eerste onderzoek bleek dat diverse interesses en mogelijkheden in de projectgroep de ronde deden. Om een en ander te kanaliseren werd besloten ieder afzonderlijk met een onderwerpsvoorstel te komen. Daarvoor werden diverse interviews met betrokkenen binnen de RUG gehouden. De verschillende voorstellen werden vervolgens gepresenteerd, waarna een stemming/beoordeling plaatsvond. Uiteindelijk bleek dat met name een onderzoek naar de Elektronische Leer Omgeving ieders instemming genoot.

Na een uitgebreide oriëntatie op het ruime onderwerp van Elektronisch Leren, werd overleg gevoerd met eventuele opdrachtgevers en een keuze gemaakt voor de projectleiding.

Oprachtgever (Robert Janz) en projectleider (Rein Smedinga) werden aangezocht, alsmede een adviseur (Hans Kuné) en een facilitator (Ria van Ruiswijk).

Het onderwerp diende afgebakend te worden, zodat een duidelijke onderzoeksopdracht tot stand kwam, welke ook binnen de beschikbare tijd volbracht kon worden. De projectdefinitie kwam tot stand en deze werd teruggekoppeld naar de opdrachtgever.

Er werd een groot aantal ICT-projectvoorstellen gelezen, alsmede allerlei aanverwante literatuur (zie literatuurlijst), om tot aanscherping van ieders werkzaamheden te komen en om ideeën af te stemmen en opnieuw terug te koppelen naar de opdrachtgever. De stukken werden geïndexariseerd en gerubriceerd, zodat concreet gewerkt kon worden met de inhoud. Uiteindelijk kwamen hieruit de ELO-componenten en de ICT-componenten naar voren, die de basis hebben gevormd voor het definiëren van de universitaire ELO-standaard.

Om de rapportage tot stand te laten komen hebben we overleg gehad om tot een plan van aanpak te komen. De hoofdstukindeling werd geconstrueerd, waarna een verdeling van de werkzaamheden kon plaatsvinden. Zo kreeg ieder van de projectteamleden een duidelijke taak, waar ongeacht tijd en plaats aan gewerkt kon worden. Regelmatig werd dit werk onderbroken door sessies voor afstemming, ideeën en inspiratie. Door een vergelijking van de verschillende hoofdstukken werd de totale inhoud van het werkstuk onder de loupe genomen en bijgesteld. Lay-out en vormgeving werden uit handen gegeven aan Monique Vegt, secretaresse bij de Transfer & Liaison Groep van de RUG. Rest nog een gezamenlijk treffen omtrent het checken en overleggen van het resultaat, alsmede de presentatie en het doorspreken met de opdrachtgever. De presentatie voor de IML-groep zal de komende weken worden voorbereid.

ID	Activiteit	Duur	Arbeid	Af?	June		July		August		September		October		November		December		January		February		March		April		May		June		July																										
					30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28
1	Project Integraal Werkstuk IML																																																								
2	Algemeen	95.5 days	44 hrs	100%	100%																																																				
3	Genereren Ideeën	2 hrs	8 hrs	100%	Rein,Douwe,Hajko ,Annemiek,Wim Liebrand																																																				
4	Interviews apart (Rein, Annemiek, Hajko, Douwe)	0.5 days	16 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
5	Keuze onderwerp ELO	2 hrs	8 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
6	Oriëntatie op onderwerp ELO	2 hrs	8 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
7	Projectplanning & schema maken	4 hrs	4 hrs	100%	Douwe																																																				
8																																																									
9	Keuzeproces (overleggen)	41.25 days	64 hrs	100%	100%																																																				
10	Overleg met cursusbegeleider	2 hrs	10 hrs	100%	Rein,Douwe,Hajko ,Annemiek,Ria van Ruiswijk																																																				
11	Interview Kune	2 hrs	6 hrs	100%	Hans Kune,Douwe,Annemiek																																																				
12	Interview Janz	2 hrs	6 hrs	100%	Rein,Hajko ,Robert Janz																																																				
13	Bepaling onderwerp / thema	2 hrs	8 hrs	100%	Hajko ,Douwe,Rein,Annemiek																																																				
14	Afbakening (wat doen we niet)	2 hrs	8 hrs	100%	Hajko ,Douwe,Rein,Annemiek																																																				
15	Rolbepaling projectleden/projectleider	2 hrs	6 hrs	100%	Douwe,Rein,Annemiek																																																				
16	Definitie & afbakening project	2 hrs	8 hrs	100%	Hajko ,Douwe,Rein,Annemiek																																																				
17	Definitie schrijven	1 day	8 hrs	100%	Rein																																																				
18	Matching met opdrachtgever	2 hrs	4 hrs	100%	Rein,Robert Janz																																																				
19																																																									
20	Inlezen, Interviews & matching	39 days	158 hrs	100%	100%																																																				
21	ICT stukken distributie	2 hrs	2 hrs	100%	Robert Janz																																																				
22	Inlezen stukken	2 days	64 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
23	Inventarisatie & Rubricering	4 hrs	16 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
24	Takenverdeling op basis van inventarisatie	2 hrs	8 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
25	Selecteren van ELO ICT componenten	1 day	16 hrs	100%	Annemiek,Rein																																																				
26	Selecteren van ELO inhoudelijke componenten	1 day	16 hrs	100%	Douwe,Hajko																																																				
27	Afstemming ideeën en voorbereiden rapport	1 day	32 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
28	Matching met opdrachtgever	2 hrs	4 hrs	100%	Rein,Robert Janz																																																				
29																																																									
30	Samenstellen Rapportage	51.13 days	206 hrs	100%	100%																																																				
31	Brainstorm Plan van Aanpak	2 hrs	8 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
32	Verdeling Hoofdstukken	2 hrs	8 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
33	Hoofdstuk 4 + appendix	3 days	24 hrs	100%	Annemiek																																																				
34	Hoofdstuk 2 en 8	3 days	24 hrs	100%	Rein																																																				
35	Hoofdstuk 1 en 5, appendix	3 days	24 hrs	100%	Douwe																																																				
36	Hoofdstuk 3 en 5	3 days	24 hrs	100%	Hajko																																																				
37	Afstemming, Inspiratie & Ideeën	2 hrs	10 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko ,Ria van Ruiswijk																																																				
38	Inhoud matchen (hoofdstukken)	1 day	32 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
39	Vorm (opmaak en afdruk)	1 day	32 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
40	Check & overleg over resultaat	0.5 days	16 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
41	Opleveren en doorspreken met opdrachtgever	2 hrs	4 hrs	100%	Rein,Robert Janz																																																				
42																																																									
43	Presentatie voorbereiding	18.5 days	66 hrs	70%	100%																																																				
44	Wat moet er in presentaties	2 hrs	8 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
45	Presentatie (powerprint) maken	0.5 days	4 hrs	100%	Hajko																																																				
46	Afstemmen presentatie + demonstratie	4 hrs	16 hrs	100%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko																																																				
47	Presentatie aan IML	2 hrs	8 hrs	100%	Hajko ,Annemiek,Rein,Douwe																																																				
48	Presentatie aan RuG ELO werkgroep / opdrachtgever	2 hrs	10 hrs	0%	Hajko ,Annemiek,Rein,Douwe,Ria van Ruiswijk																																																				
49	Presentatie aan IT hoofden	2 hrs	8 hrs	0%	Hajko ,Annemiek,Rein,Douwe																																																				
50	Presentatie aan ELO betrokkenen	2 hrs	8 hrs	0%	Hajko ,Annemiek,Rein,Douwe																																																				
51	Resultaat overdragen aan opdrachtgever	2 hrs	4 hrs	100%	Robert Janz,Rein																																																				
52																																																									
53	Afsluiting	1 hr	5 hrs	0%	Annemiek,Rein,Douwe,Hajko ,Ria van Ruiswijk																																																				

Project Integraal Werkstuk IML (versie 20-4-00)

Begrippenlijst

ADSL	=	Asymmetric Digital Subscriber Line
CAI	=	Computer Aided/Assisted Instruction
CBR	=	Centrale Beleidsruimte RUG
CSA	=	Centrale Studenten Administratie
COWOG	=	Centrum voor Ondersteuning Wetenschappelijk Onderwijs Groningen
ECCOO	=	Expertise Centrum Computer Ondersteunend Onderwijs
ELO	=	Electronische Leer Omgeving
FTP	=	File Transfer Protocol
HCP	=	High Performance Computing
HTML	=	HyperText Markup Language
HTTP	=	HyperText Transfer Protocol
ICA	=	Library Automation & Online Services
ICQ	=	I seek you
ICT	=	Informatie en Communicatie Technologie
IMAP	=	Internet Mail Exchange Protocol
IML	=	Integrerend Management Leergang
IRC	=	Internet Relay Chat
IVO	=	Instituut voor Organisationspsychologie (verzorgd IML-cursus)
K&S	=	Kwaliteit en Studeerbaarheidsprojecten
LAN	=	Local Area Network
LDAP	=	Lightweight Directory Access Protocol
MIME	=	Multipurpose Internet Mail Extensions
MTA	=	Mail Transfer Agents
NDS	=	Novell Directory Service
NNTP	=	Network News Transfer Protocol
PGP	=	Pretty Good Privacy
PICA	=	Library Automation & Online Services
POP	=	Post Office Protocol
RC	=	Rekencentrum
SMTP	=	Simple Mail Transfer Protocol
UB	=	Universiteits Bibliotheek
UCLO	=	Universitair Centrum voor de Lerarenopleiding
XML	=	Extensible Markup Language

Literatuurlijst

- ICT-Strategie RUG
“De bijdrage van informatie- en communicatietechnologie aan onderwijs en onderzoek”. Uitgave van de commissie ICT van de Rijksuniversiteit Groningen. Oktober 1998
- Advies keuze Teleleerplatform 1999. Auteur: Joke Droste.
Uitgave van Surf Educatie
- Nota: “Op weg naar een Elektronische Leer Omgeving bij de RUG.
Auteur: Hans Kuné
- Projectplan Elektronische Leer Omgeving
- Kernkwaliteiten. Uit “Bezieling en kwaliteit in organisaties”. Auteur: Ir. Daniel D. Ofman. Kern Konsult, Bussum 1997
- Elektronische Incunabelen, uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar Alfa Informatica en oratie aan de RUG. <http://odur.let.rug.nl/~nerbonne/oratie>
- Afstandsonderwijs. <http://tcw2.ppsw.rug.nl/ce/groep5/tele.htm>
- Onderwijs en Informatie- & Communicatie Technologie.
Faculteit der Rechtsgeleerdheid RUG.
<http://www.rechten.rug.nl/hompage.ned/onderwij/ict/notwebex.htm>
- Projectvoorstel Alfa-Gamma Informatiekunde, 9 september 1999.
Auteur: Dr. L.J.M. Mulder
- Specifieke opmerkingen UCO over CBR-aanvragen uit categorie ICT en Onderwijs
- Concept brief van de ICT-commissie aan Faculteits Bestuur, 20-11-1999
- ICT, COO en multimedia aan de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, september 1999. Een projectvoorstel voor het fonds ICT en onderwijs
- ICT en CBR, projectaanvragen 1999 aan de Faculteit der Economische Wetenschappen, september 1999
- ICT en Onderwijs projecten van de Faculteit der Medische Wetenschappen, september 1999
- ICT-fonds en nieuwe K&S-projecten, Faculteit der Rechtsgeleerdheid, september 1999
- Projectaanvraag ICT-fonds 2000 van de RUG. “Tele-leren voor studenten Pedagogiek, Onderwijskunde en Lerarenopleiding, september 1999
- Project “Vooronderzoek ten behoeve van een digitale leer/onderwijsomgeving van de Faculteit Bedrijfskunde
- Gezamenlijke Projectaanvraag ICT en Onderwijs. Project Elektronische Leer/onderwijs Omgeving. ICT en Onderwijs Fonds RUG. Faculteit der Geneeskunde, Faculteit der Letteren, Faculteit der Rechtsgeleerdheid, Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen en UCLO
- Documentatie “RUG-ICT” zie: <http://www.cs.rug.nl/~rudy/ICT/>