

# Communicatie bij computer-ondersteund collaboratief werken

## De rol van iconen en chatboxen

Herre van Oostendorp

*Dit hoofdstuk beschrijft onderzoek naar het oplossen van taken in een computer-ondersteunde collaboratieve werkomgeving (CSCW). De invloed van het toevoegen van chatboxen en het expliciteren van de rollen van deelnemers door middel van iconen is in een experiment onderzocht. Daartoe zijn het communicatieproces, de prestatie op de taken en de waargenomen bruikbaarheid van het systeem geanalyseerd. De resultaten lieten zien dat in de experimentele conditie de communicatie effectiever verliep – men had minder attenderende opmerkingen nodig en men checkte informatie vaker – en de kwaliteit van de oplossingen toenam, met name bij een complexe taak. De toegevoegde kenmerken (rolaanduiding en chatmogelijkheid) werden door de gebruikers op bruikbaarheid positief beoordeeld.*

### 1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft onderzoek naar het gezamenlijk oplossen van taken in een computer-ondersteunde werkomgeving (CSCW). Meer specifiek gaat het in het onderzoek om de invloed van het toevoegen van chatboxen en het expliciteren van de rollen van deelnemers door middel van iconen óp het communicatieproces, de prestatie bij gezamenlijk probleem oplossen en de waargenomen bruikbaarheid ('usability') van het systeem. Door middel van een experiment heb ik dat onderzocht. In dit hoofdstuk wil ik bespreken wat de rol van het toevoegen van chatboxen en rolaanduiding is bij het probleemoplossen en het construeren van een nauwkeurig, gedeeld ('shared') mentaal model, en wat de effecten zijn van de experimentele manipulatie.

Informatieverwerking op groepsniveau heeft te maken met de mate waarin en wijze waarop individuele kennis gedeeld wordt en beschikbaar wordt gemaakt onder de groepsleden (Hinsz, Tindale & Vollrath, 1997; Propp, 1999). Communicatie is nodig om de kennis te delen en op elkaar af te stemmen. Voor de constructie van een gedeeld mentaal model van gebruikers over de taak, de interface en de andere gebruikers is het van groot belang om gericht met elkaar te kunnen communiceren. Het effectief en efficiënt oplossen van een gemeenschappelijke taak of probleem hangt daar van af (Stroomeer & Van Oostendorp, 2003). Belangrijke processen bij dit soort collectieve informatieverwerking ('collective information processing', cf. Propp, 1999) zijn: ten eerste, 'zoeken naar informatie', d.w.z. via communicatie informatie verkrijgen om beslissingen te nemen en een groter bestand aan gemeenschappelijke kennis te vormen. Ten tweede, het 'opslaan' en goed 'beschikbaar houden' van informatie in een gemeenschappelijke werkruimte, en ten derde het 'wegen' en 'gebruikmaken van informatie', d.w.z. het beoordelen van het belang van informatie voor het gestelde ge-

meenschappelijke probleem en het beslissen op welke wijze deze informatie gebruikt moet worden bij het nemen van een beslissing (Hinsz, Tindale & Vollrath, 1997; Propp, 1999).

De interface in een CSCW omgeving dient het communicatieproces om tot een gedeeld mentaal model te komen, te ondersteunen. Het toevoegen van een chatbox en het expliciteren van de rol van de deelnemers kunnen op belangrijke punten deze ondersteuning bieden. De eerste functie maakt het mogelijk gemakkelijk en op directe manier te checken wat door een deelnemer ergens mee bedoeld wordt. Hiermee kunnen bovengenoemde 'zoek' en 'weeg' processen ondersteund worden. Chatsystemen ondersteunen synchrone communicatie. Hierdoor worden snelle en makkelijke beurtwisselingen bij discussies bevorderd (Ter Hofte, 1998). Deze synchrone eigenschap maakt het mogelijk de context van specifieke informatie te handhaven, hetgeen aan problemen in asynchrone context kan tegemoet komen. Iconen kunnen daarnaast aangeven wie welke boodschap overbrengt. Bij een asynchroon bulletinboard systeem kunnen iconen bijdragen aan het snel en gemakkelijk onderkennen van wie bepaalde informatie afkomstig is. Hiermee kunnen bovengenoemde 'opslag', 'opdiep' en 'weeg' processen ondersteund worden.

De invloed van deze twee kenmerken is experimenteel bij twee taken onderzocht. Vanuit onderzoeksstrategische overwegingen is er in dit onderzoek voor gekozen beide kenmerken tegelijk op te nemen om een krachtige experimentele manipulatie te creëren, en die te vergelijken met een controle conditie. De ene taak is een wat minder gestructureerde taak dan de andere, en ik verwacht vooral een positief effect van de chattoevoeging en rolaanduiding op de communicatie én op de oplossingen bij de minder gestructureerde taak omdat daar de communicatie meer profijt kan hebben van de geboden ondersteuning. Immers, bij de minder gestructureerde taak kan het met name belangrijk zijn te 'weten wie wat zegt' (rolaanduiding door middel van iconen) en daar kan het makkelijk en snel 'na kunnen gaan wat ergens mee bedoeld wordt' (door middel van een chatbox) vooral effect hebben.

## 2 Methode

### 2.1 Proefpersonen en opzet

Zestig gebruikers (studenten) voerden in een webgebaseerde omgeving een zwak en een sterk gestructureerde probleemoplossingstaak uit in groepen van drie. De helft van de gebruikers deed dat in een experimentele conditie waarbij de interface eerder genoemde kenmerken bezat (rolaanduiding plus chatbox), en de andere helft in een controle conditie met een interface zonder die kenmerken. De volgorde van taken werd over gebruikers afgewisseld.

### 2.2 Taken

Bij de taken ging het om het oplossen van een probleem waarbij steeds de (3) deelnemers over verschillende informatie beschikten die samengebracht diende te worden om tot een oplossing van het probleem te komen. Twee typen taken werden gebruikt:

- Een *sterk gestructureerde* taak, de zogenaamde '*trein*' taak: bij deze probleemoplossingstaak was er slechts één goede (beste) oplossing. De deelnemers werd gevraagd een treinroute te plannen die hen zo snel en zo goed-

koop mogelijk naar een bepaalde eindbestemming bracht. De twee beperkingen waren tijd en geld. Er waren drie informatiebronnen die over drie personen verdeeld waren: een persoon had kennis over prijzen (de kaartverkoper), een over de tijden (de conducteur) en een over de stop- en overstapplaatsen (de stationschef). Het probleem kon alleen goed opgelost worden als informatie tussen deze 3 rollen adequaat werd uitgewisseld. De beste oplossing vanuit een individueel perspectief was niet de beste oplossing voor het geheel (vb. de snelste verbinding – het beste vanuit het perspectief van de conducteur – was niet de goedkoopste oplossing, integendeel, die was juist duur).

- Een *zwak gestructureerde* taak, de zogenaamde '*park*' taak: bij deze (besluitvormings)taak waren er verschillende goede oplossingen waarover de deelnemers dienden te onderhandelen. De taak voor de deelnemers was een speelpark te ontwerpen, waarbij er één objectieve beperking was, namelijk de ruimte. Daarnaast waren er meer subjectieve belangen en eisen die niet direct overeenkwamen en waarover onderhandeld diende te worden. Vergelijken met de 'trein' taak waren de criteria minder expliciet. (Opnieuw) waren er 3 rollen: de gemeente, een lokale belangengroep en een landschapsarchitect, elk met eigen belangen en eisen: vanuit de gemeente een park voor de gehele stad, met als eis bijvoorbeeld een gunstige ligging ten opzichte van de snelweg; vanuit buurtbelangen een kindvriendelijk park (niet direct bij een weg); voor de landschaparchitect een goede groepering van elementen, ook in verband met de grootte van de parkelementen zoals een wip, vijver et cetera (hiervoor werd een plattegrond met afbeeldingen van de elementen gegeven).

### 2.3 Scoring

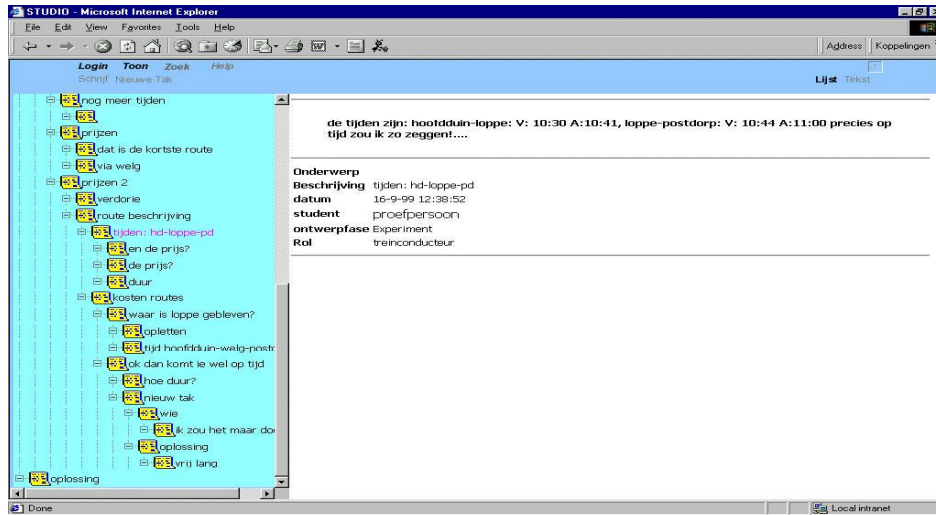
Alle voorgestelde oplossingen werden gescoord op een schaal van 0 tot en met 5. Score 0 voor een oplossing die niet overeenkomt met de instructie; de maximum score 5 werd gegeven voor oplossingen die een compromis karakter hadden en rekening hielden met de objectieve eisen (zoals prijs, tijd) en een verzoening van meer subjectieve belangen en eisen inhielden (vb. ligging ten opzichte van de snelweg). Oplossingen die gedeeltelijk overeenkwamen met de ideale oplossing (vb. wanneer niet met alle criteria rekening werd gehouden) werden volgens een gedetailleerd scoringsvoorschrift met scores tussen de 0 en 5 gehonoreerd, afhankelijk van de kwaliteit van de oplossing. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid was hoog (Cohen's kappa is .91)

### 2.4 Interface

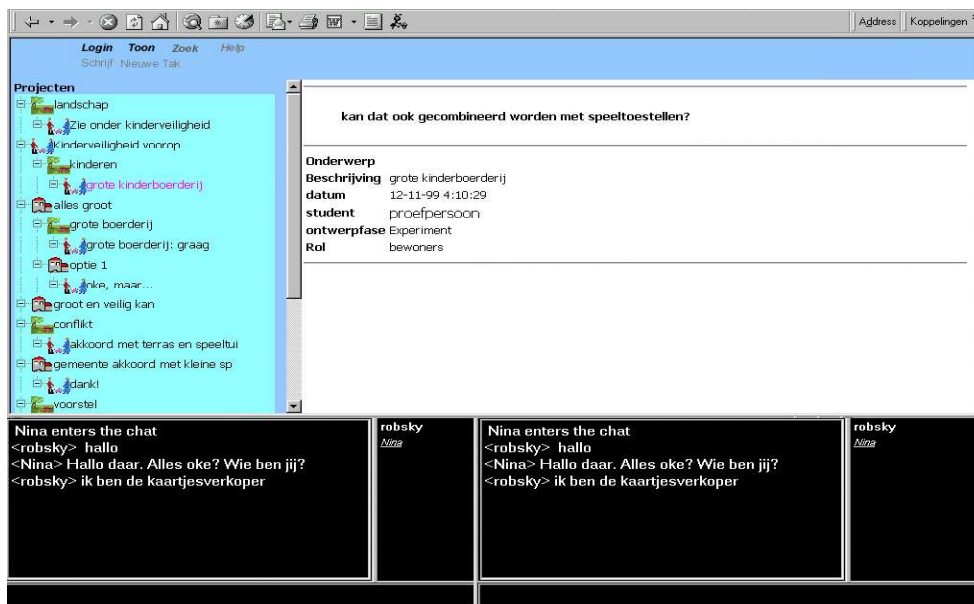
In de *controle* conditie konden de proefpersonen alleen met behulp van een asynchroon bulletinboard systeem met elkaar communiceren. Berichten konden daar, al of niet voorzien van een kort verbaal label, in een hiërarchische boomstructuur, vergelijkbaar met MS Windows' Verkenner, geplaatst worden (zie figuur 1a).

In de experimentele conditie zijn, naast de berichten, iconen voor rolaanduiding en (2) chatboxen toegevoegd (zie figuur 1b). De chat moest ingetypt worden.

Van Oostendorp

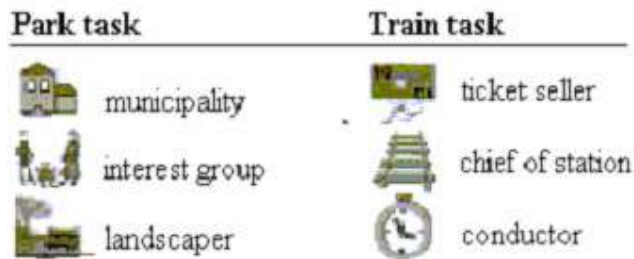


Figuur 1a Interface in de controle conditie



Figuur 1b Interface in de experimentele conditie.

In figuur 2 zijn de iconen voor de experimentele conditie wat meer gedetailleerd weergegeven. Voor de 'park' taak waren er 3 rollen: iemand voor de gemeente, iemand voor een belangengroep en een architect. Voor de 'trein' taak: een kaartjes verkoper, een stationschef en een conducteur.



Figuur 2 Gebruikte iconen bij de 'park' en 'trein' taak.

Voor het asynchrone deel van het systeem werd een database server (MySQL) en een webserver met behulp van Active Server Pages technologie gebruikt; voor het synchrone deel werd het chatsysteem ICQ gebruikt.

## 2.5 Communicatie

De communicatie (zowel van de chat als in de berichten) tussen de deelnemers werd geanalyseerd met behulp van een systeem waarbij de communicatieve functie van uitingen werd gecodeerd. Hierbij werden functies onderscheiden zoals 'attenderend' en 'argumenterend' op basis van het analysesysteem van Erkens (1997). De volgende communicatieve functies worden onderscheiden:

1. *Attenderend* – impliciet of expliciet aandacht vragen
2. *Informatief* – informatie verstrekken of aanvullen van informatie
3. *Argumenterend* – vb. redenen geven of conclusie trekken
4. *Eliciterend* – checken van of vragen om informatie
5. *Responsief* – bevestigen, accepteren of ontkennen van informatie

In Erkens' systeem worden binnen deze categorieën meer subcategorieën onderscheiden. Ik beperk me hier tot de 5 hoofdcategorieën. In een aantal onderzoeken hebben Erkens (1997) en Erkens, Andriessen & Peters (2003) de waarde van dit systeem laten zien. Op basis van een literatuurstudie (Stroomer & Van Oostendorp, 2003) is voor dit analysesysteem gekozen, omdat is gebleken dat dit systeem betrouwbaar, sensitief en valide is. Sensitief betekent hier dat het analysesysteem voldoende gevoelig is experimentele manipulaties te detecteren. Ten aanzien van de validiteit werd aangetoond dat een aantal van deze communicatiecategorieën significant samenhang met de latere prestatie van groepsleden. Dit is belangrijk omdat op basis daarvan inzicht in het relatieve belang van bepaalde communicatie processen mogelijk is (zie ook Stroomer & Van Oostendorp, 2003). Het checken van informatie (elicitatie) bleek bijvoorbeeld in dat onderzoek een belangrijke predictor van de prestatie te zijn, en belangrijker te zijn dan andere intermediaire processen die met behulp van de categorieën geïndiceerd worden. In dit onderzoek zal nagegaan worden of de aanwezigheid van de chatmoge-

lijkheid en iconen van invloed zijn op de verschillende onderscheiden communicatiekenmerken. De berichten en chats werden op het voorkomen (in termen van frequenties) van deze 5 typen dialooghandelingen gescoord.

## 2.6 Procedure

De proefpersonen kregen eerst een oefentaak om te wennen aan het systeem. Zij werden geacht tijdens het experiment niet met elkaar te praten, en zij waren grotendeels door middel van afscheidingswanden onzichtbaar voor elkaar. Bij selectie van de gebruikers is er op gelet dat redelijk geoefende gebruikers deelnamen (in ieder geval bekend met MS Windows'98). De volgorde van problemen werd over de proefpersonen afgewisseld. Voor elke experimentele taak kreeg men max. 30 minuten. Na deze taken werd een vragenlijst met 5 puntschalen afgenomen om bruikbaarheids aspecten van het systeem na te gaan. De totale duur van een sessie was ca. 1 ½ uur.

## 3 Resultaten

### 3.1 Communicatie

Absoluut gezien zijn er in de experimentele conditie veel meer communicatieve handelingen dan in de controle conditie, en dat wordt vooral veroorzaakt door de extra uitingen in de chatbox ( $F(5,54) = 3.51, p < .01$ ). Gemiddeld 24 versus 15 handelingen (in totaal) per persoon. In de experimentele conditie zijn er vooral meer 'eliciterende', 'informerende' en 'responsieve' opmerkingen. Vanwege de vergelijkbaarheid is het echter beter uit te gaan van het relatieve aandeel (in het totaal van geproduceerde uitingen) van de verschillende soorten communicatieve handelingen.

De resultaten wat betreft de relatieve frequenties laten zien dat er in de communicatie bij de dialooghandelingen 'attendering' en 'elicitering' significante verschillen tussen condities zijn. Zie tabel 1, waarin het gemiddelde percentage dialooghandelingen (per categorie) per conditie is weergegeven. Deze gemiddelden zijn gebaseerd op individuele scores omdat hier - in tegenstelling tot de (groeps)scores op de taken - de communicatiebijdrage van alle personen afzonderlijk beschikbaar is.

Een 2x2 variantieanalyse (met taak en conditie als factoren) over het percentage 'attenderende' dialooghandelingen laat een significant effect van conditie zien ( $F(1,58) = 15.6, p < .001$ ). De andere effecten zijn niet significant ( $p > .05$ ). Men heeft in de experimentele conditie minder 'attenderende' opmerkingen nodig, en dit is enigszins sterker voor de 'park' taak dan voor de 'trein' taak. Ten aanzien van de 'eliciterende' opmerkingen is er (alleen) een hoofdeffect van conditie ( $F(1,58) = 3.93, p < .06$ ). Men voert in de experimentele conditie gemiddeld meer checks uit dan in de controle conditie.

De effecten op de overige 3 typen (procentuele) dialoog handelingen waren niet significant en worden hier verder niet besproken.

Tabel 1 Gemiddeld percentage dialooghandelingen (sd tussen haken)

	Controle conditie	Experimentele Conditie	
<i>Treintaak</i>			
Attenderend	12.2 (12.1)	6.3 (9.0)	*
Informatief	29.0 (13.6)	30.6 (11.1)	
Argumenterend	10.9 (8.8)	10.3 (7.7)	
Eliciterend	27.6 (13.0)	29.6 (11.8)	*
Responsief	20.4 (11.9)	23.1 (12.3)	
<i>Parktaak</i>			
Attenderend	17.9 (14.7)	6.2 (8.4)	*
Informatief	31.1 (14.6)	26.7 (14.8)	
Argumenterend	9.8 (11.4)	10.5 (9.0)	
Eliciterend	22.5 (13.6)	32.8 (11.8)	*
Responsief	18.6 (13.0)	23.7 (13.3)	

### 3.2 Prestatie op de taken

Het aantal correcte oplossingen per groep en de kwaliteit daarvan is gemiddeld hoger in de experimentele conditie, vooral bij de sterk gestructureerde treintaak (zie tabel 2). Variantieanalyse van de scores liet een significant effect van conditie zien ( $F(1,18) = 4.58, p < .05$ ), maar het belangrijkste is dat we hier een significant interactie-effect zien ( $F(1,18) = 7.23, p < .05$ ). Daarnaast was de prestatie op de 'park' taak gemiddeld hoger dan op de trein taak ( $F(1,18) = 13.79, p < .01$ ).

Tabel 2 Prestatie op de taken (gemiddelde score en sd tussen haken)

	Controle conditie	Experimentele conditie
Trein taak	.70 (1.34)	3.20 (1.81)
Park taak	3.10 (1.73)	3.50 (1.72)

### 3.3 Bruikbaarheidsoordelen

De proefpersonen in beide condities kregen vragen over de bruikbaarheid (uitvoerbaarheid van de taak, duidelijkheid van de interface e.d.) van, en tevredenheid over het systeem. In beide condities hadden de proefpersonen een zeer gunstig oordeel over het systeem (zonder significante verschillen tussen condities). Daarnaast gaven (meer dan 69% van) de gebruikers in de controle conditie op vragen aan dat zij inschatten dat het toevoegen van een chatmogelijkheid en vergroten van de identificatie mogelijkheid de communicatie sterk zou verbeteren. Ook (meer dan 70% van) de gebruikers in de experimentele conditie oordeelden sterk positief over het toevoegen van de chat en de iconen ten behoeve van de rolaanduiding. De toegevoegde kenmerken in de interface worden door de gebruikers op bruikbaarheid dus zeer positief beoordeeld.

## 4 Conclusie

Het toevoegen van de experimentele manipulatie verbeterde de communicatie en ook de prestatie, vooral op de 'trein' taak. De resultaten van de bruikbaarheidsvragen lieten verder zien dat de gebruikers inschatten dat de communicatie zou verbeteren cq. verbeterd was door toevoeging van de chatmogelijkheid en rolaanduiding. De effectievere communicatie (d.w.z. er is naar verhouding minder 'attending' nodig en relatief meer 'elicitatie', en absoluut gezien ook meer 'informerende' en 'responsieve' opmerkingen) zou erop kunnen wijzen dat de deelnemers in de experimentele conditie enerzijds in hoge(re) mate erop vertrouwen dat boodschappen gericht aan, en bestemd voor, andere personen inderdaad opgepikt worden. Anderzijds checken zij informatie ook frequenter. Op deze manier kan een bijdrage geleverd zijn aan het beter encoderen van de informatie die nodig is voor de oplossing van het collectieve probleem. Deze uitkomsten ondersteunen de hypothese dat de constructie en aanwezigheid van een nauwkeurig, gedeeld ('shared') mentaal model van groot belang is voor het effectief oplossen van een gemeenschappelijk probleem in een groep (Hinsz, Tindale & Vollrath, 1997; Levine & Moreland, 1999; Propp, 1999). 'Weten wie wat zegt' en 'kunnen nagaan wat ergens mee bedoeld wordt' vormen m.i. daarbij belangrijke voorwaarden. Ondersteuning hiervan door middel van iconen resp. door een chatbox kan daarbij behulpzaam zijn.

## 5 Discussie

In tegenstelling tot wat werd verwacht, werd niet bij de minder gestructureerde ('park') taak een groter positief effect van de manipulatie gevonden. De verbetering trad juist op bij de gestructureerde ('trein') taak, althans wat de prestatie betreft. Een mogelijke interpretatie voor dit effect is dat bij de 'trein' taak de collectieve informatieverwerking, met name wat betreft het encoderen en opdiepen van informatie, ondersteund is. Bij deze taak diende veel, en meer complexe informatie verwerkt en gedeeld te worden (treinverteertijden, prijzen e.d.) en mogelijk heeft de verbetering van de interface juist deze lastige processen effectief ondersteund.

Zoals hierboven uiteengezet bestaat de experimentele manipulatie uit twee aspecten (chatbox naast roldentificatie iconen). Dit is gedaan vanuit de onderzoeksstrategische overweging een zeer sterke manipulatie uit te voeren om de kans van het vinden van een effect te vergroten. Nu dat is gevonden is vervolgonderzoek naar het effect van chatboxen en iconen afzonderlijk geboden. Dat onderzoek is ook onderweg en in de zeer nabije toekomst hoop ik daarover te rapporteren.

## Literatuur

- Erkens, G. (1997). *Cooperatief probleemoplossen met computers in het onderwijs. [Cooperative Problem Solving with Computers in Education]*. Proefschrift. Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Erkens, G., Andriessen, J. & Peters, N. (2003). Interaction and Performance in Computer Supported Collaborative Tasks. In H. Van Oostendorp (Ed.), *Cognition in a Digital World* (pp. 225-251). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.



- Hinsz, V., Tindale, R.S., & Vollrath, D.A. (1997). The emerging conceptualization of groups as information processors. *Psychological Bulletin*, *121*(1), 43-64.
- Levine, J.M., & Moreland, R.L. (1999). Knowledge Transmission in Work Groups: Helping Newcomers to Succeed. In L.L. Thompson, J.M. Levine & D.M. Messick (Eds.), *Shared Cognition in Organizations. The Management of Knowledge* (pp. 267-296). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Propp, K.M. (1999). Collective Information Processing in Groups. In L.R. Frey (Ed.), *The Handbook of Group Communication Theory and Research* (pp. 225-250). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Stroomeer, S., & Oostendorp, H. van (2003). Analyzing Communication in Team Tasks. In H. Van Oostendorp (Ed.), *Cognition in a Digital World* (pp. 175-204). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ter Hofte, G.H. (1998). *Working apart together: Foundations for Component Groupware*. Doctoral Dissertation. Enschede: Telematics Institute.