

Hypertext toepassingen binnen een wetgevingsontwerp- en advies systeem

E. Verharen
M. Fridael
W. Voermans

Samenvatting

In dit artikel is het ontwerp en de realisatie van LEDA (LEgislative Design and Advisory system), een experimenteel model voor een wetgevingsadvies en -ontwerpsysteem, geschetst. LEDA is een authoring tool die, gebruikmakend van taaltechnologische en hypertexttechnieken, informatie aanbiedt van belang bij de voorbereiding en vormgeving van wettelijke regelingen, en verder actieve methodische hulp biedt bij het daadwerkelijk ontwerpen van wetsdocumenten. Naast enige achtergrond informatie over het ontwerpen van wettelijke regelingen, en het gebruik van de Aanwijzingen voor de regelgeving zal aandacht besteed worden aan de verschillende onderdelen van LEDA en hoe de hypertexttechnieken hierin toegepast zijn, om op maat gesneden oplossingen voor een aantal problemen te bieden. Het hier beschreven model is de uitkomst van een pilot-project "Computerhulp bij wetgeving", uitgevoerd door de Katholieke Universiteit Brabant (Fac. der Rechtswetenschappen en Instituut voor Taal- en Kennistechnologie) in opdracht van het Ministerie van Justitie.

1. Inleiding

Begin 1991 werd door de vakgroep Staatsrecht, bestuursrecht en bestuurskunde van de Katholieke Universiteit Brabant met subsidie van het Ministerie van Justitie het project "Computerhulp bij wetgeving" opgestart. Het Ministerie van Justitie was op grond van publikaties (zie o.a. Voermans [1990]) geïnteresseerd geraakt in de vraag of er naar de huidige stand van de toegepaste informatica mogelijkheden bestonden tot het (inhoudelijk) ondersteunen van de taken en activiteiten van wetgevingsambtenaren tijdens het voorbereidingsproces van wet- en regelgeving door de centrale overheid. Daarnaast wilde het Ministerie van Justitie onderzoekt zien of en op welke manier de nieuwe 'Aanwijzingen voor de regelgeving'¹ met behulp van informatica-technieken konden worden ontsloten op een manier die voordelen zou bieden ten opzichte van een 'papieren

¹De 'Aanwijzingen voor de regelgeving' zijn aanwijzingen voor de Rijksdienst, d.w.z. interne regels en voorschriften die gelden voor diegenen die in overheidsdienst werkzaam zijn. Deze aanwijzingen zijn te vergelijken met reglementen in andere organisaties. De 'Aanwijzingen' betreffen vooral voorschriften m.b.t. werkzaamheden en activiteiten op het gebied van wet- en regelgeving. Zo bevatten de 'Aanwijzingen' o.m. voorschriften voor de te volgen methode bij de voorbereiding van wetgeving, maar ook over terminologische en formuleringstechnische zaken, indelings- en structureringskwesties, de (on)mogelijkheden tot gebruik van bepaalde regelingssoorten en vormen, model- en voorbeeldbepalingen etc. etc. Deze regels kunnen in feite worden beschouwd als 'de wet voor het wetgeven'. Deze 'Aanwijzingen' zullen naar verwachting eind 1992 worden vastgesteld door de minister-president handelende in overeenstemming met het gevoelen van de ministerraad.

situatie'. Aan de hand van de uit dit verkennende onderzoek voortvloeiende resultaten zou worden gezien of er wellicht mogelijkheden bestonden voor het ontwikkelen van een wetgevingsadvies- en ontwerpsysteem. In samenwerking met het Instituut voor Taal- en Kennistechnologie (ITK) werd het onderzoek aangevat en werden de voorlopige resultaten geïmplementeerd in het experimentele model **LEDA** (LEgislatie Design and Advisory system).

In dit artikel zal na een samenvatting van het methodologisch onderzoek naar de activiteiten en taken van wetgevingsambtenaren en een introductie in hypertext, nader worden ingegaan op de toepassingen van taaltechnologische en hypertexttechnieken bij het voorbereiden en daadwerkelijk ontwerpen van wettelijke regelingen. Tenslotte zal de realisatie van de authoring tool LEDA en de voortgang van het project worden beschreven.

2. Methodologisch onderzoek naar wetgevingsactiviteiten

In deze paragraaf wordt het methodologisch onderzoek naar de taken en activiteiten van wetgevingsambtenaren beschreven. Dit is een samenvatting van de onderzoeksresultaten zoals beschreven in Voermans [1992] en Verharen et al [1992b].

In Voermans [1992] is beschreven hoe de vragen die leefden bij het Ministerie uitnodigden tot een inhoudelijk onderzoek naar de aard en inhoud van wetgevingsactiviteiten. Dit werd niet opgelost aan de hand van een empirisch onderzoek naar de werkelijk door wetgevingsambtenaren uitgevoerde activiteiten maar door een 'normatieve' analyse van taken en activiteiten die wetgevings-ambtenaren ingevolge de Aanwijzingen **zouden moeten** ontplooiën. Dit leerde dat er drie samenhangende groepen van wetgevingstaken en -activiteiten in de Aanwijzingen konden worden onderscheiden, nl. beleidsvoorbereidings-, vormgevings-, en planningsactiviteiten. Het onderkennen hiervan maakte duidelijk dat er in de Aanwijzingen een impliciete methode voor het ontwerpen van wet- en regelgeving schuilgaat. Impliciet omdat de Aanwijzingen niet methodisch, maar thematisch (naar gelang onderwerp) zijn georganiseerd en opgesteld. Een volledige uitgewerkte wetgevingsmethode geven de Aanwijzingen echter niet. Aan de hand van kennis van voornamelijk Duits onderzoek naar wetgevingsmethodieken (Krems [1979]; Hill [1982]; Hugger 1983; Böhrer und Hugger [1980]) werd deze (impliciete) wetgevingsmethodiek gereconstrueerd en kon er een chronologisch geprioriteerd overzicht van wetgevingstaken en -activiteiten verkregen worden.

De analyse van de aard en het karakter van de verschillende wetgevingstaken en -activiteiten gaven een heterogeen beeld te zien, vooral op het vlak van de kennis die nodig was om deze taken uit te kunnen voeren. Tevens werd duidelijk dat ondersteuning van de taken en activiteiten slechts optimaal zou zijn, indien gebruik zou worden gemaakt van de mogelijkheden die de bestaande informatica-toepassingen en -concepten op dit moment bieden; in aanvulling op elkaar kunnen de functionaliteiten van die toepassingen de krachtigste ondersteuning garanderen.

Op grond van de hierboven beschreven analyse én de inventarisatie van de mogelijkheden van bestaande (juridische) informaticatoepassingen (die leerde dat er drie relevante groepen applicaties te onderscheiden zijn die in beginsel mogelijkheden bieden voor de

(inhoudelijke) ondersteuning van wetgevings-activiteiten, te weten: administratieve-, juridische databank- of documentatie-systeem-, en kennissysteem-applicaties) konden eerste voorlopige conclusies worden getrokken ten aanzien van de functionaliteiten die een geïnformatiseerd systeem in zich zou moeten bergen.

Eén van de taken tijdens het voorbereidingsproces van wettelijke regelingen betreft bijv. het opmaken van de concepttekst in de volgens de Aanwijzingen voorgeschreven vorm, alsmede het gebruik maken van een aantal standaardformuleringen en -bepalingen. Een dergelijke taak is goed te ondersteunen door een op de wetgevingssituatie toegesneden administratieve applicatie, zoals bijvoorbeeld een uitgebreide tekstverwerker die gebruik kan maken van voorafgedefiniëerde modellen en voorbeelden, alsmede een documentbeheerssysteem dat ook informatie over de status van het document bevat. Aan de andere kant is voor het uitvoeren van bepaalde taken en activiteiten, naast of los van specifieke wetgevingsontwerpkennis, de behoefte aan documentaire informatie groot; een documentatiesysteem-applicatie die voorziet in toegang tot veel gebruikte databanken en documentaire-informatiesystemen voorziet in zulke gevallen het best in de bestaande behoefte.

Een andere vraag betrof de representatie van de *kennis* uit de Aanwijzingen en de direct daarmee verband houdende wetgevingsmethodische kennis die mede werd gebruikt bij de reconstructie van de methode uit de Aanwijzingen (zie noot 1). Deze kennis valt voornamelijk als heuristische en procedurele kennis te karakteriseren. Hiervoor werd gekozen voor het *frames*-representatiefomalisme. Deze keuze kende een negatieve en een positieve grond.

Een negatieve reden vonden we in het tekortschieten van alternatieve representatiefomalismen zoals produktieregels² en semantische netwerken. Het produktieregelfomalisme omdat het bijzonder lastig c.q. onmogelijk was om alle methodologische wetgevingskennis uit de Aanwijzingen om te werken en uit te drukken in een sluitend regelstelsel dat aan de oplossingskant tot beheersbare resultaten zou leiden en daarbij overzichtelijk zou blijven. Het semantische netwerkformalisme vanwege de ontoereikende mogelijkheden om bevredigend en overzichtelijk de betrokken kennisrelaties (eenduidig) uit te drukken. Een beschrijving van de kennis volgens het frames-representatiefomalisme leidde tot veel betere resultaten op het vlak van de overzichtelijkheid, beheersbaarheid en uitdrukings- en structureringsmogelijkheden van de betrokken kennis (Voermans [1992, p. 167-171]).

De positieve beweegreden voor de keuze van de beschrijving van de kennis volgens het frames-representatiefomalisme, werd gevonden in de mogelijkheden die frames bieden op het vlak van de verwerking van procedurele kennis en informatie, de mogelijkheden tot probleemidentificatie en de flexibele mogelijkheden tot het beschrijven van objecten, concepten en hun attributen Luger and Stubblefield [1989].

² Veel huidige juridische kennissysteemapplicaties zijn gebaseerd op deze productieregels. Doel van deze systemen is vaak juridische (wetsinhoudelijke) kennis te representeren en hierover te redeneren. Ons doel echter is om de kennis óver wetgeving te representeren en in het systeem onder te brengen. Hiervoor is een fundamenteel andere aanpak nodig.

De wetgevingsambtenaren kunnen dus het beste worden ondersteund met een kennissysteem-applicatie gebaseerd op frames dat de nadruk legt op representatie en ontsluiting van de kennis en niet op het redeneren met deze kennis.

Om bovenstaande te toetsen werd een experimenteel model ontwikkeld waarin de kennis uit de Aanwijzingen (en de methodologische kennis die daar onmiddellijk mee samenhangt) in een frames-netwerk werd georganiseerd dat globaal gesproken twee grote instanties kende die overeenkomen met de eerder onderscheiden groepen van wetgevingstaken en -activiteiten: beleidsvoorbereiding en vormgeving (algemeen en bijzonder). [N.B. Een representatie van de kennis die nodig is voor het uitvoeren van wetgevingsplannings-activiteiten werd in overleg met de opdrachtgever vooralsnog buiten beschouwing gelaten.]

Dit werd niet rechtlijnig aangepakt in die zin dat de kennisrelaties slechts werden onderscheiden in de vorm van hiërarchische inferenties of in de vorm van voor de gebruiker nagenoeg onzichtbare verwerking van de kennisrelaties. We hebben geprobeerd in het experimentele model gebruik te maken van vormen van "visuele" representatie van de gevonden kennis, door een gedeelte van de gevonden (methodologische) kennisrelaties in de vorm van voor de gebruiker zichtbare niveaus, die als een methodische checklist kunnen worden gebruikt, aan te bieden. Hierbij werd hypertext geïdentificeerd als zeer geschikt omdat hypertexttechnieken oplossings-mogelijkheden boden om aan de door ons ondervonden beperkingen van traditionele kennissystemen (zoals de somtijds te rechtlijnige inferenties, de geringe "gids"-mogelijkheden van die systemen in de kennis, en de passieve rol van de gebruiker in het hele probleemoplossingsproces Morrison [1986]) tegemoet te komen.

Die nieuwe vorm van gedeeltelijk visuele representatie van juridische kennis (i.c. wetgevingsmethodologische kennis) geeft, naast de mogelijkheden van inferenties, ook mogelijkheden om op een kennisgebaseerde manier documentaire informatie (zoals de Aanwijzingen voor de regelgeving) te ontsluiten. De representatie en de uitwerking daarvan in het model werkt twee kanten op.

Ten eerste wordt de wetgevingsmethode die door de Aanwijzingen wordt voorgeschreven gevisualiseerd in de vorm van de eerder genoemde checklist. Die visualisatie vindt plaats door middel van de reeds eerdergenoemde niveaus. Wetgevingsambtenaren dienen zich op enig punt bij de voorbereiding (maar ook bij de uiteindelijke vormgeving) van wettelijke regelingen op grond van de Aanwijzingen voor de regelgeving een aantal dingen af te vragen.

Bijvoorbeeld: wat zijn de doelstellingen van de beoogde beleidsoplossing? Is overheidsinterventie noodzakelijk? Welke vorm zou die overheidsinterventie dan aan moeten nemen? Bestaan er mogelijkheden tot zelfregulering? Indien een wettelijke regeling noodzakelijk is, wat voor type of soort regeling moet dan worden gekozen? Welke typen handhavingssystemen komt in aanmerking? Wat voor uitvoeringssysteem moet worden gekozen etc. etc (zie Aanwijzingen 7 tot en met 18 Aanwijzingen voor de regelgeving)?

Die checklist is overigens geen neutrale lijst van opeenvolgende aandachtspunten, maar een methodisch traject waarbij (beleidsmatige) vervolgkeuzen beïnvloed worden (zij het niet steeds in een als...dan-verhouding) door eerder gemaakte keuzen. De wederzijdse beïnvloeding van de verschillende aandachtspunten in de niveaus voor wat betreft de vorm en de inhoud van een wettelijke regeling hebben we tot uitdrukking gebracht in de vorm van op het framesrepresentatie-formalisme gebaseerde inferenties.

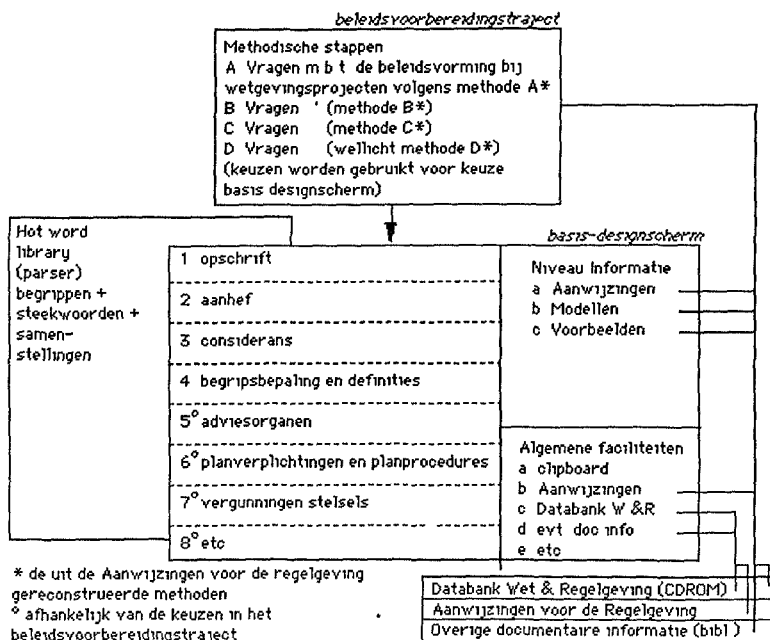
Wederom kan een voorbeeld verduidelijken: indien binnen één van de beginniveaus door de gebruiker wordt aangegeven dat gezien de aard van de voorliggende problemen een formele wet (d.i. een wettelijke regeling die wordt vastgesteld door regering en Staten-Generaal gezamenlijk: art. 81 Gw. e.v.) nodig is, die gehandhaafd dient te worden m.b.v. strafrechtelijke sancties (de relevantie voor dergelijke keuzen worden als informatie ook binnen de verschillende niveaus aangegeven), dan heeft dit consequenties voor de verdere inhoudelijk vragen m.b.t. de voorbereiding en de vormgeving van de regeling. Door het aangeven van dergelijke keuzen wordt voor wat betreft de rangschikking van de daarop volgende niveaus door het systeem geïnferreerd.

De methodische gevisualiseerde checklist is dus niet statisch, maar dynamisch en interactief. Door keuzen of het invoeren van tekst (wat ook tot de mogelijkheden behoort) verandert de vormgeving van de checklist doordat nieuwe niveaus (met daarin nieuwe vragen en aandachtspunten uit de Aanwijzingen voor de regelgeving) worden toegevoegd of doordat overbodige niet meer relevante niveaus worden weggenomen. Een systeem op basis van een dergelijke representatie genereert dus, d.m.v. inferenties, op een kennisgebaseerde manier gevisualiseerde methodische checklisten op basis van de Aanwijzingen. Die inferenties zijn en hoeven overigens niet lineair te zijn. Een eventuele gebruiker hoeft niet volgens het uitgelegde pad zijn keuzes te maken. De aandachtspunten binnen de niveaus kunnen in een willekeurige volgorde worden behandeld. Echter hoe meer inferenties er plaats vinden des te gerichtere ondersteuning ondervindt de gebruiker van het systeem. Er is natuurlijk wel een vorm van detectie van incompatibele keuzen.

De representatie en uitwerking daarvan werkt, zoals al werd aangegeven ook nog een tweede kant op. Door de dynamische generatie van een methodische checklist, wordt het ook mogelijk op een zeer toegesneden manier documentaire informatie op het gebied van een aandachtspunt binnen een niveau te ontsluiten. Die informatie is voor een gedeelte gekoppeld aan een bepaald niveau. Op basis van een keuze die door de gebruiker wordt gemaakt gaat het systeem op zoek naar de relevante documentaire informatie. Ten eerste houdt dit in dat de relevante Aanwijzingen voor de regelgeving aan het niveau worden gekoppeld, ten tweede dat relevante standaardmodellen (ook uit de Aanwijzingen voor de regelgeving geput) en relevante voorbeelden uit andere wettelijke regelingen worden 'klaargezet'. Een algemene (niet niveau-gebonden) toegang tot documentaire informatie (die tegelijkertijd raadpleegbaar is) fungeert als aanvulling op deze niveaugebonden documentaire informatie-ontsluiting. Bij de documentaire informatie-ontsluiting wordt weer gebruik gemaakt van hypertexttechnieken.

3. LEDA

Nadat in de vorige paragraaf is onderkend welke taken van wetgevingsambtenaren ondersteund kunnen worden door informaticatoepassingen, zal in deze paragraaf de architectuur van de experimentele applicatie beschreven worden. Uitgangspunt hierbij was dat zowel de beleidsvoorbereidingsactiviteiten, als de vormgevingsactiviteiten (van algemene en bijzondere aard) en de planningactiviteiten **geïntegreerd** dienden te worden ondersteund.



figuur 1 modulaire architectuur LEDA

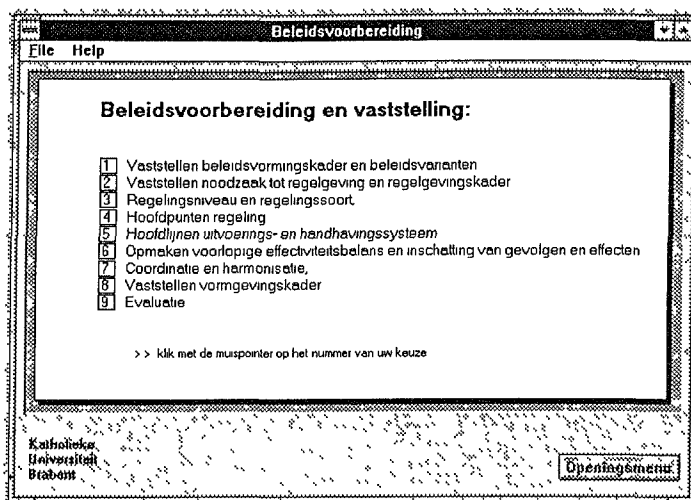
Het experimenteel model (**LEDA**) beoogt wetgevingsambtenaren te ondersteunen door wetgevingsontwerpactiviteiten methodisch voor te structureren (e.e.a. op basis van de beleidsvoorbereidings- en vormgevingsmethode die uit de Aanwijzingen voor de regelgeving werd gedestilleerd), het geven van toegesneden adviezen in de vorm van documentaire informatie en modellen, en het produceren van dynamische informatieverwijzingen naar relevante informatie.

Met de hierboven geschetste aanpak werd in feite ook direct het probleem van de geringe toegankelijkheid van de Aanwijzingen voor de regelgeving opgelost door het louter methodisch vertalen en structureren van de Aanwijzingen in een systeem worden die Aanwijzingen efficiënter ontsloten dan in de 'papierenvormgeving' mogelijk zou zijn. Daarnaast heeft ook onderzoek naar ontsluiting van de Aanwijzingen in een

geïnfomatiseerd systeem geleid tot een door onder meer d.m.v. hypertexttechniek ondersteunde raadplegingstructuur.

Het experimentele model LEDA kent twee centrale modules die zijn geschoeid op de representatie van de kennis uit de Aanwijzingen voor de regelgeving. Zoals we al zagen in de paragrafen 2 en 3 kan de wetgevingsmethodische kennis uit de Aanwijzingen voor de regelgeving worden onderverdeeld in beleidsvoorbereidings- en vormgevingsmethodische kennis. Beleidsvoorbereidingskennis (en een gedeelte algemene vormgevingskennis) is in het experimentele model ondergebracht in de beleidsvoorbereidingstraject-module, vormgevingskennis (van meer specifieke aard) in het basisdesignmodule (in het systeem herkenbaar als het basisdesignschem). Voor de duidelijkheid en het lezersgemak zullen we deze modules bespreken aan de hand van de vormgeving van de interface.

- het *beleidsvoorbereidingstraject*, waarin de beleidsvoorbereidingsstappen zoals de Aanwijzingen die voorschrijven worden gerepresenteerd in de vorm van hiërarchische niveaus met relevante vragen.

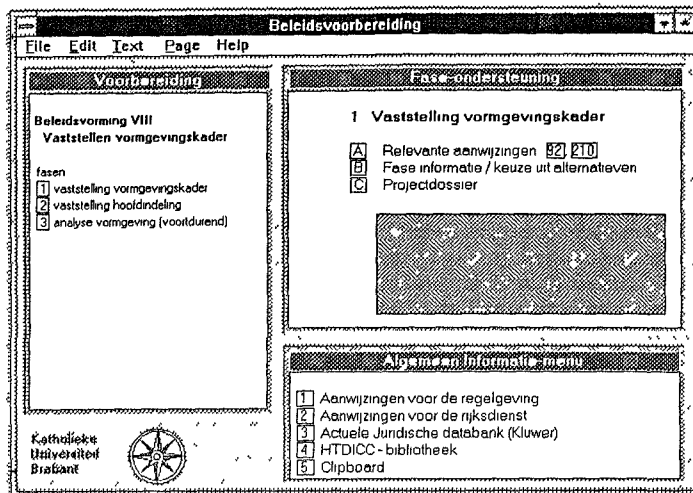


figuur 2. *Beleidsvoorbereidingstraject*

Ieder niveau is verbonden met een corresponderend niveau-informatiemenu met daarin (zie ook figuur 3):

1. enkele meerkeuze antwoordmogelijkheden op de gestelde vraag in het betreffende niveau;
2. uitvoer naar documentaire informatie (vaak in de vorm van een hypertextuele toegang tot de relevante Aanwijzingen);
3. een projectdossier waarin de gebruiker zelf gegevens over de vraag in het betrokken niveau van het beleidsvoorbereidingstraject kan inbrengen.

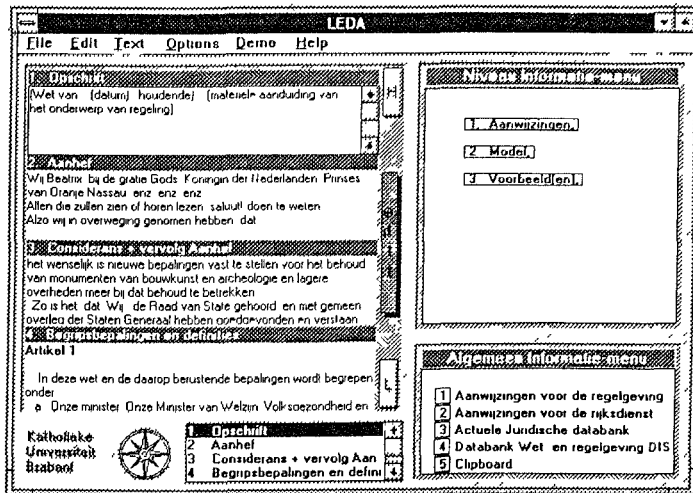
Inferenties vinden plaats zowel n.a.v. een keuze uit de meerkeuzemogelijkheden, als op basis van de gegevens die worden ingebracht in het projectdossier. De niveau-presentatie van de verschillende beleidsvoorbereidingsstappen functioneert mede als een overzichtelijke methodische checklist bij de voorbereiding van een wettelijke regeling. Het beleidsvoorbereidingsscherm 'stuurt' als het ware de vorm en de inhoud van het hierna te bespreken basisdesignscherm aan. Ook binnen het beleidsvoorbereidingstraject vinden inferenties plaats op basis van eenmaal gemaakte keuzen. Overigens wordt de gebruiker van het model nergens gedwongen gebruik te maken van het beleidsvoorbereidingstraject of de daarin aangelegde volgorde van de verschillende vragen en niveaus. Het is mogelijk dat de gebruiker slechts een beperkt aantal vragen van zijn gading bekijkt (in willekeurige volgorde) en direct in de andere module verder werkt. Slechts indien een voorgenomen keuze in het beleidsvoorbereidingstraject in strijd komt met een andere reeds gemaakte keuze zal het systeem de gebruiker op deze inconsequentie wijzen.



figuur 3 Vormgevingsstappen in het Beleidsvoorbereidingstraject

- het *basis-designscherm*, kent ook verschillende niveaus die zijn gemodelleerd naar de verschillende elementen die in een wettelijke regeling voor *kunnen* komen. Net als bij het beleidsvoorbereidingstraject zijn ook hier de verschillende niveaus gekoppeld aan een niveau-informatiemenu waarin de relevante Aanwijzingen, modellen en voorbeelden zijn verwerkt (zie figuur 4). In het geval van de niveaus in het basis-designscherm worden echter geen vragen gesteld over bepaalde te maken beleidskeuzes, maar is het de bedoeling dat de gebruiker de feitelijke tekst concipieert van een wettelijke regeling. De niveaus in het basis-designscherm worden opgebouwd afhankelijk van de keuzen die door de wetgevingsambtenaar in het beleidsvoorbereidingstraject zijn gemaakt. Ook hier heeft de presentatie van de verschillende niveaus de functie van een methodische checklist van hetgeen de Aanwijzingen voorschrijven. Eveneens kent het basis-

designschemer een algemene informatiefunctie die uitvoer geeft naar verschillende databanken.



figuur 4. Basisdesignschemer

Een extra functionaliteit van het basis-designschemer wordt gevormd door de mogelijkheid om m.b.v. taaltechnologise hulpmiddelen dynamise betekenisvolle informatie-verwijzinge vanuit de (door de gebruiker in een niveau ingebracht) natuurhijke taal tekst te creëren naar de relevante Aanwijzinge. Naast de gebruikelijke syntactische controle van de tekst, is het ook mogelijk om per niveau m.b.v. een parser de tekst op contextuele en semantische correctheid (d.w.z. conformiteit met de Aanwijzinge) te controleren.

Naast de niveau-matige presentatie van de methode uit de Aanwijzinge en de koppeling aan een niveau-informatiemenu heeft de gebruiker ook steeds de mogelijkheid om algemene informatie te raadplegen uit relevante databanken (Databank wet- en regelgeving, Kluwer's actuele juridische databank etc., bibliothecaire informatiesystemen). De gevonden informatie kan direct worden verwerkt in het beleidsvoorbereidingstraject of het basis-designschemer.

Zoals hierboven reeds genoemd hebben wij om zowel de gestructureerde kennis over de methodische stappen in het beleidsvoorbereidingstraject en het basis-designschemer, als de kennis die nodig is om de (dynamische) informatieverwijzinge naar en binnen de Aanwijzinge vast te kunnen leggen, gebruik gemaakt van hypertexttechnieken.

4. Hypertext

Voor een uitgebreide introductie in hypertext verwijze wij naar de literatuur (zie o.a. Conklin [1987] voor een uitstekend overzichtsartikel, CACM [1988], Byte [1988], Nielsen [1990]

en htprocs [1987-1992]). Voor een begrip van de hypertexttoepassingen die binnen LEDA zijn gebruikt is het voldoende kennis te nemen van onderstaande.

De meeste computersystemen werken met bestanden die zijn georganiseerd zoals ook voor het computertijdperk, d.w.z. bestanden bestaande uit lineair geordende teksten (vaak nog hiërarchisch –maar lineair– gestructureerd in hoofdstukken, paragrafen en zinnen). Voor de meeste van onze huidige werkzaamheden is dit voldoende, echter in steeds meer toepassingen is dit niet meer genoeg, zoals bijv. in het hierin beschreven adviessysteem, waar men al naar gelang de interesse door de aangeboden informatie wil stappen. Nieuwe technieken en meer rekenkracht maken het mogelijk om de traditionele ‘platte’ tekst uit te breiden met complexere organisatie van het materiaal, met name de mogelijkheid om vanuit een informatie-fragment machine-ondersteunde referenties naar andere informatie-fragmenten te maken. Nieuwe interface-technieken stellen de gebruiker in staat om interactief met deze informatiefragmenten en hun verbindingen te werken en er nieuwe relaties tussen te leggen Conklin [1987]. Deze uitbreiding op traditionele tekst wordt ook wel niet-lineaire tekst of *hypertext* genoemd. Ted Nelson, één van de pioniers op dit gebied, heeft hypertext eens gedefiniëerd als “*a combination of natural language text with the computer’s capacity for interactive branching, or dynamic display ... of a nonlinear text ... which cannot be printed conveniently on a conventional page*” (Nelson [1967]).

Een hypertextnetwerk bestaat uit knopen (‘nodes’) en verbindingen daartussen (‘links’). We kunnen verschillende soorten links en nodes onderkennen.

Twee expliciete methodes voor het verbinden van punten in een hypertextnetwerk zijn de referentiële en de organisatorische link. De referentiële link is een niet-hiërarchische methode, waarbij door de gebruiker gekozen punten in een hypertextnetwerk met elkaar verbonden worden. Organisatorische links implementeren hiërarchische informatie in een netwerk. De derde (impliciete) manier van linken is het gebruik van sleutelwoorden. Natuurlijk moet de gebruiker geholpen worden bij het langs verschillende typen links navigeren door het hypertextnetwerk. Dit kan m.b.v. zogenoemde browsers, waarvan sommige een deel van het netwerk laten zien en andere het door de gebruiker gekozen pad bijhouden en dit al dan niet automatisch kunnen teruglopen.

Nodes kunnen gebruikt worden voor de modularisatie van ideeën, waarbij de complexiteit van de nodes kan variëren van het uitdrukken van een enkel idee tot het samenstellen van complexe concepten met uitgangen naar gedetailleerdere nodes. Hierbij kan door gebruik te maken van getypeerde nodes onderscheid gemaakt worden tussen bijvoorbeeld aantekeningen, beslissingen, definities, doelen en beperkingen. Hier ligt een duidelijke analogie met de eerder genoemde frames-representatie, met aan de ene kant het netwerk waarin we de kennis organiseren met behulp van expliciete links tussen objecten in de kennisbank, en aan de andere kant de organisatie van veel kennis in complexe eenheden die complexe situaties of objecten uit het domein representeren.

Het zijn de door de machine verwerkbare links die hypertext veel van zijn kracht geven door de 1-dimensionale lineaire volgorde van tekst uit te breiden. Echter hier was de mogelijkheid van het structureren van informatie in de nodes ook erg belangrijk. Met name als een hypertextsysteem gebruikt wordt als een denk-, schrijf- en ontwikkelings-

ondersteunend gereedschap kan er een natuurlijke correspondentie ontstaan tussen objecten in de reële wereld en nodes in het hypertextnetwerk. Door gebruik te maken van dit object-georiënteerde aspect kan een hypertextgebruiker flexibele netwerken bouwen die zijn probleem (of oplossing) modelleren.

Vanuit een informatica-oogpunt gezien is de essentie van hypertext juist dat het hybride is en over verschillende traditionele grenzen gaat. Zoals Conklin [1987] al aangeeft, kunnen we hypertext zien als:

- een *representatieschema* dat (gestructureerd) tekstueel materiaal op een gestructureerde manier mixt met formele en gemechaniseerde operaties en processen;
- een *gegevensbankmethode*, die voorziet in nieuwe manieren om direct gegevens te raadplegen, op een duidelijk andere manier dan de traditionele queries (zie ook Verharen [1989]);
- een *interface-modaliteit*, dat o.a. besturingsknoppen (link icons) heeft die willekeurig met de inhoud van de knopen kunnen worden geïntegreerd door de gebruiker.

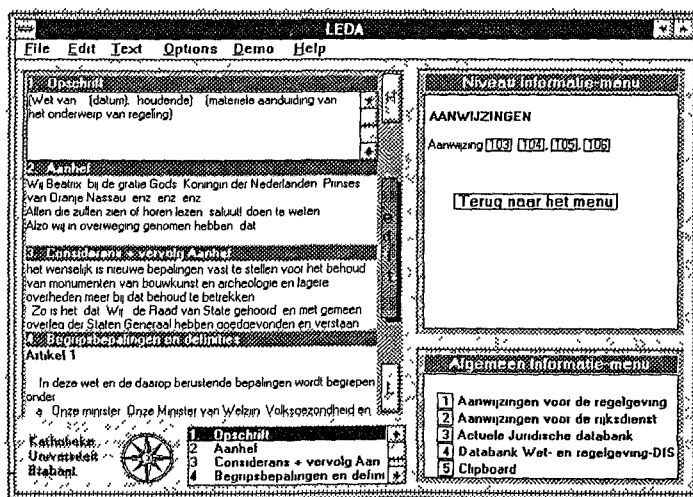
Dit zijn niet drie verschillende toepassingen van hypertext maar metaforen voor een functionaliteit die de vereniging is van alle drie.

5. Hypertext toepassingen binnen LEDA

Zoals reeds beschreven in paragraaf 2 en 3 wordt in het experimenteel model LEDA op verschillende manieren gebruik gemaakt van hypertexttechnieken. In deze paragraaf zullen we beschrijven hoe de in de vorige paragraaf beschreven gezichtspunten op hypertext in het experimenteel model LEDA terug zijn te vinden

Allereerst hebben we de methodologische kennis over activiteiten en taken tijdens het wetgevingsproces gerepresenteerd in een netwerk van gestructureerde vragen m.b.t. de beleidsvoorbereiding en vormgeving van die beleidskeuzen in een wettelijke regeling. Deze in subhiërarchiën geordende vragen vormen de nodes in het hypertextnetwerk van het beleidsvoorbereidingstraject waarbij (zojuist door de gebruiker verstrekte) informatie uit hoger in de hiërarchie gelegen vragen via links 'overgeëfd' wordt naar volgende vragen. Het doorlopen van het hypertextnetwerk van het beleidsvoorbereidingstraject leidt tot het creëren van een bepaald basisdesignschem, opgebouwd uit verschillende niveaus waarvan delen verbonden zijn met de specifieke vragen in het beleidsvoorbereidingstraject.

Daarnaast bestaan er verschillende manieren om de kennis opgeslagen in de Aanwijzingen te raadplegen. Vanuit het beleidsvoorbereidingstraject zijn er referentiële links naar de relevante Aanwijzingen, en de niveaus die gecreëerd worden in het basisdesignschem bevatten naast velden voor de daadwerkelijk door de gebruiker in te brengen tekst ook velden met *niveau-informatie*, d.w.z. informatie over de inhoud van een bepaald niveau, bestaande uit modellen, voorbeelden, de mogelijkheid voor commentaar en links met de voor dit niveau relevante Aanwijzingen.



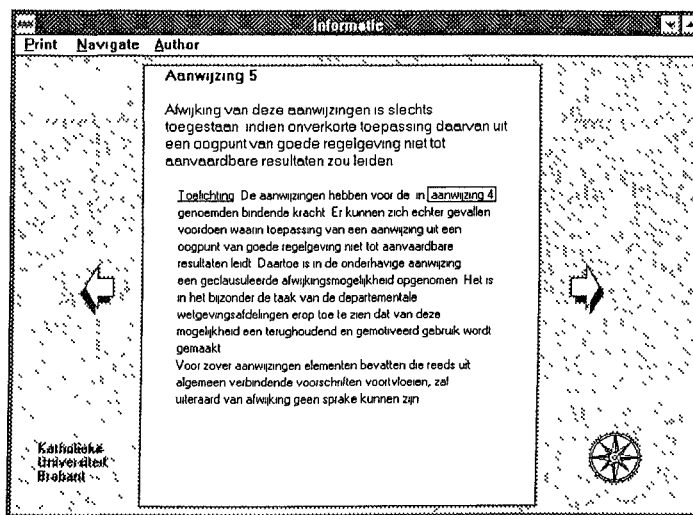
figuur 5. Aanwijzingen bij niveau Opschrift

In de volgende paragraaf zal nader omschreven worden hoe deze relevante Aanwijzingen gevonden worden en er dynamisch verwijzingen naar gecreëerd kunnen worden (zie figuur 8 voor een voorbeeld van een Aanwijzing). De Aanwijzingen zelf zijn ook ondergebracht in een hypertextnetwerk, zodat voor alle modules (het beleidsvoorbereidingsstraject, het basisdesignschemer en de Aanwijzingen zelf) een uniforme afhandeling van het volgen van links gegarandeerd kan worden.

Naast het kunnen volgen van voorgedefiniëerde referentiële en hiërarchische links heeft de gebruiker ook de mogelijkheid zelf referentiële links te creëren tussen stukken informatie die voor hem (logisch) bij elkaar horen. Niet alleen is dit mogelijk binnen de statische Aanwijzingen maar ook binnen het (dynamische) basisdesignschemer. Tevens is er de mogelijkheid om via sleutelwoorden impliciete links te volgen.

Zoals genoemd in de vorige paragraaf is een derde gezicht van hypertext zijn interface-modaliteit. Niet alleen zijn de besturingsknoppen voor bijvoorbeeld het creëren van het basisdesignschemer, de mogelijkheid tot het toevoegen van commentaar, het volgen van links, of het rechtstreeks overnemen van modellen in de tekst en zelfs verbindingen met applicaties buiten LEDA geïntegreerd met de tekst in de nodes. Ook een deel van de kennis in het hypertextnetwerk wordt visueel gepresenteerd waardoor wat wordt genoemd visuele kennisrepresentatie wordt ondersteund. Hiernaast wordt de gebruiker op verschillende manieren ondersteund bij het navigeren binnen de hypertextnetwerken van de modules, maar ook bij het navigeren over de grenzen van de modules heen. Zo is er voor iedere module een browser (in het basisdesignschemer en de Aanwijzingen zelfs verscheidene) die op een gestructureerde manier een deel van het netwerk laten zien. Ook zijn er extra links toegevoegd die organisatorische informatie geven. Tenslotte wordt ook

de “go back”, oftewel het terugvolgen van het door de gebruiker gekozen pad door de hypertextnodes ondersteund.



figuur 6. Aanwijzingen voor de Regelgeving

6. Realisatie

In deze paragraaf zal nader worden ingegaan op de realisatie van het experimenteel model, de keuzes die gemaakt zijn en iets over de ontwikkelomgeving.

ONTWIKKELMETHODE

Het bouwen van een systeem als LEDA waarin verschillende informatica toepassingen geïntegreerd zijn, betekent ook een integratie van de verschillende methoden die voor de ontwikkeling van dergelijke concepten zijn ontwikkeld. Bij veel systeemontwikkeling wordt juist omgekeerd te werk gegaan: vanuit een bepaald informaticaconcept (laten we zeggen dat van de kennissystemen) wordt naar een activiteit gekeken en een beredeneerde analyse gemaakt van de mogelijkheden die het kennisstelselconcept die activiteit biedt. Wij hebben getracht het probleem juist andersom te benaderen door de vraag te stellen welke informaticaconcepten in aanmerking zouden kunnen komen om op basis van de kennis van bepaalde wetgevingstaken en -activiteiten die taken en activiteiten al dan niet inhoudelijk te ondersteunen. Daarbij is uitgegaan van de gedachte dat een optimum slechts gevonden kon worden in de integratie van de verschillende concepten. Dit betekende dat bij het onderzoek zoals dat tot nu toe is uitgevoerd niet steeds is gewerkt volgens één bepaalde standaard systeemontwikkelingsmethode. In het vervolgproject zullen ontwikkelingsmethoden overigens op onderdelen weer wel te hulp worden geroepen voor de uitwerking van de ontwikkelde basis-concepten. Om toch een basis te hebben en omdat het bij LEDA een experimenteel model betrof waarvan de functionaliteiten nog getest en uitgebreid moeten worden op basis van uitgebreid gebruikersonderzoek, hebben wij de

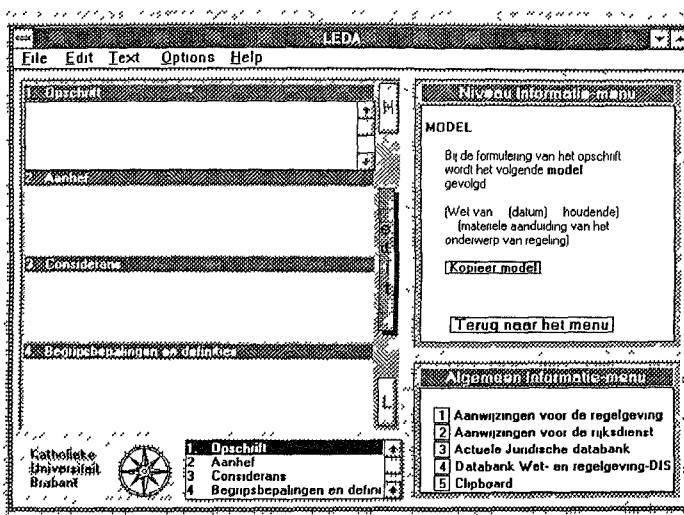
door Booch (Booch [1991]) voorgestelde recursieve/parallele ontwikkelingsbenadering gevolgd. Deze prototype-benadering, populair voor het ontwerpen van object-georiënteerde systemen, wordt omschreven als het recursief en voor verschillende onderdelen van het systeem parallel uitvoeren van de stappen “analyse a little, design a little, implement a little, test a little” (waar “little” niet betekent ‘slordig’, of ‘weinig’, maar ‘een beperkt deel’).

HET SYSTEEM

Nadat de architectuur voor het systeem ontworpen was, moesten als eerste de Aanwijzingen voor de Regelgeving omgezet worden van een gewone lineaire tekst naar een hypertext. Hoewel hier veel onderzoek naar gedaan wordt (zie o.a. Rada [1992]) hebben wij met handwerk de Aanwijzingen in het juiste formaat omgezet waarbij wij tevens al vele links tussen verschillende bij elkaar horende Aanwijzingen hebben gelegd. Ook werden er verschillende soorten browsers voor de Aanwijzingen gebouwd (één op nummer van de Aanwijzing, en een ‘geannoteerde’ inhoudsopgave) en de mogelijkheid om op sleutelwoorden te zoeken.

Hierna werd het beleidsvoorbereidingstraject vormgegeven en ingevuld, d.w.z de niveau-informatievelden, met aanwijzingen voor de gebruiker, de mogelijkheid tot invullen van commentaar, het bijhouden van een projectdossier, en het leggen van links naar de juiste Aanwijzingen. De antwoordmogelijkheden op de methodische vragen hebben wij in eerste instantie beperkt tot het kiezen uit meerkeuzeantwoorden.

Zo werd ook invulling gegeven aan het basisdesignschem, met als extra het invoeren van voorbeelden en modellen voor bepaalde niveaus, die door de gebruiker kunnen worden gecopieerd.



figuur 7. Model voor Opschrift

Ook hier werden vanuit specifieke onderdelen al de links naar de relevante Aanwijzingen gelegd. De indeling van de schermen is voor beide modules gelijk, dit om de gebruiker een extra houvast te geven en een eenduidige werking van knoppen en het aflopen van links te garanderen. Om er zeker van te zijn dat altijd de passende wettelijke regeling wordt ontworpen (afhankelijk van de beleidskeuzen in het beleidsvoorbereidings-traject) bevat het systeem alle onderdelen die voor *kunnen* komen in een wettelijke regeling. Indien de gebruiker een aantal vragen in het beleidsvoorbereidingstraject over de te ontwerpen regeling heeft beantwoord, wordt er een basisdesignscherf samengesteld dat alle onderdelen, die bij dat soort regeling horen, genereerd. De gebruiker kan dit dan nog aanpassen door extra onderdelen toe te voegen. Ook voor het beleidsvoorbereidingstraject en het basisdesignscherf werden browsers ontwikkeld.

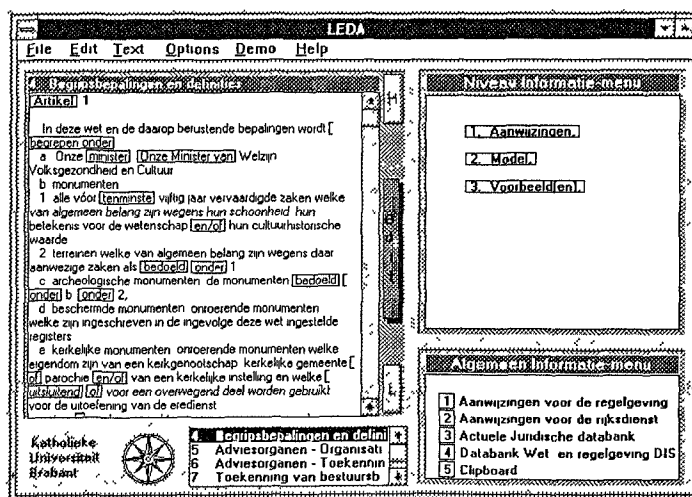
Omdat een hypertextsysteem pas volledig en krachtig is als de gebruiker ook eigen links kan leggen (die hem ondersteunen in *zijn* manier van werken) werd ook deze mogelijkheid geïmplementeerd, zowel binnen de Aanwijzingen als tussen de modules onderling.

Naast de mogelijkheid om op verschillende manieren de Aanwijzingen te raadplegen, wilden we de desktop metafoor doorzetten in dat ook andere documentaire informatiebronnen, die gebruikt worden bij het samenstellen van wetsteksten (zoals wetboeken en juridische literatuur), geraadpleegd kunnen worden. Hiertoe hebben we uitgangen gecreëerd naar bijvoorbeeld "Kluwers Actuele Juridische Databank" op CDROM en (op de Katholieke Universiteit Brabant) naar het bibliothecaire informatiesysteem van de HTDICC (High-Tech Documentation, Information and Communication Centre).

Omdat de concept wetsteksten op papier moeten kunnen worden voorgelegd aan verantwoordelijken en uiteindelijk de Tweede Kamer werd ook voorzien in een print mogelijkheid waarbij elementaire opmaakmogelijkheden gegeven zijn.

TAALTECHNOLOGISCHE HULPMIDDELEN

Zoals beschreven in paragraaf 3 bij het basisdesign-scherf is het ook mogelijk om dynamisch links te genereren van de door de gebruiker ingevoerde tekst naar de relevante Aanwijzingen. Dit gebeurt d.m.v. het parseren van de door de gebruiker ingebrachte tekst. Hoewel het in praktijk moeilijk is om natuurlijke taal te parseren, wordt het hier vergemakkelijkt door het gebruik van (semi-)formele juridische begrippen en -stelsels en is de context van het betreffende niveau (bijv. Considerans van de wettelijke regeling), en ook de context van de soort wettelijke regeling (bijv. over het vergunningen-stelsel) precies bekend, mede d.m.v. informatie uit het beleidsvoorbereidingstraject. Op dit moment maken wij nog slechts gebruik van een 'hotword library' waarin juridische begrippen, steekwoorden (maar ook samenstellingen en vervoegingen daarvan) staan, opgesteld aan de hand van de inhoud van de Aanwijzingen.



figuur 8. Hypertext link generatie naar de Aanwijzingen

Wanneer een woord, samenstelling of betekenisvol zinsdeel wordt herkend in de tekst van een bepaald niveau, weet de hotword library op basis van deze context welke Aanwijzingen hier van belang zijn, en worden er links naar deze Aanwijzingen gegenereerd. Dit hoeft echter niet alleen inhoudelijke informatie te zijn, maar kan ook informatie over het gebruik van de woorden zijn. Hiermee wordt dus een soort semantische checker ingebouwd.

ONTWIKKELOMGEVING

Daar het systeem uiteindelijk op vele bureaus bij het Ministerie in Den Haag moet komen te staan, hebben we besloten om het systeem te ontwikkelen voor standaard 386-machines onder Windows3.1. Als uitgangspunt moest de gekozen ontwikkelomgeving voldoen aan een viertal voorwaarden:

- het model moest, praktisch gezien, als een redelijk zelfstandig en flexibel programma kunnen functioneren;
- we wilden een zo natuurlijk mogelijke aansluiting blijven houden bij onze frame-representatie;
- ontwerpen (en aanpassen) van de gebruikersinterface moest snel en eenvoudig zijn;
- de omgeving moest in een simpele manier om hypertextlinks te creëren voorzien.

De aanwezigheid van een object-gebaseerde programmeertaal is voor de twee eerste eisen een mogelijke oplossing. Tenslotte hebben bovenstaande criteria, en tijd, geld en ervaring ertoe geleid dat gekozen is voor Toolbook 1.5 als de initiële ontwikkelomgeving waarbinnen het experimenteel model van **LEDA** is uitgewerkt.

Toolbook heeft een aantal vaste objectklassen, zoals "book", "background", "page", "group", en "field", "graphic" die het toelaten om eenvoudig interfaces te creëren. Verder kent Toolbook de klassen "button", en "hotword" waarmee eenvoudig

hypertextverbindingen gemaakt kunnen worden. De klassen zijn hiërarchisch ten opzichte van elkaar geordend. Ieder object kent attributen en methoden. De attributen beschrijven de status van het object, terwijl de methoden, die samengevoegd staan in een script, het gedrag van het object bepalen. Hoewel Toolbook niet voorziet in standaard typen links en nodes, kan dit met de bijgeleverde programmeertaal wel gesimuleerd worden. Er zijn machine-ondersteunde mogelijkheden om met speciale of zelf geschreven methoden het volgen van een hypertextlink af te handelen. De scripts zijn geschreven in de object-gebaseerde programmeertaal OpenScript.

GEBRUIKERSONDERZOEK

Gebruikersonderzoek op zeer beperkte schaal op het Ministerie en een grootschalig experiment naar het gebruik van de online hulp- en raadpleegfaciliteiten van LEDA op de KUB (beschreven in Maes et al [1992]) hebben reeds aangetoond dat met behulp van de in dit artikel beschreven hypertextfaciliteiten, in combinatie met de taaltechnologische hulpmiddelen het ontsluiten van de Aanwijzingen voordelen biedt boven de papieren situatie.

7. Vervolg onderzoek en uitbreiding van het model

Hoewel een experimenteel model, bezit LEDA in de huidige vorm al veel van de functionaliteiten die we voor ogen hadden en blijkt er ook al mee gewerkt te kunnen worden. Grootschalig gebruikersonderzoek op het Ministerie moet uitmaken waar het model en de functionaliteiten nog moet worden aangepast en uitgebreid. Toolbook heeft veel mogelijkheden waar wij geen gebruik van maken en deze overvullige balast maakt dat het systeem nog te traag is voor professioneel gebruik. Daarom werken wij aan een eigen implementatie van het hypertextsysteem en de interface.

Uitbreidingen van het systeem betreffen bijvoorbeeld het toevoegen van een reeds ontwikkeld en in het gebruikersonderzoek reeds gebruikte online-helpsysteem over het gebruik van LEDA zelf, en het automatisch genereren van queries voor de aangesloten documentaire informatiebronnen. Niet alleen kunnen wij met de door de gebruiker in het beleidsvoorbereidingstraject verstrekte informatie het juiste basis-designschem opbouwen, tevens kennen wij de context van de wettelijke regeling en waar de gebruiker geïnteresseerd in is. Met deze informatie kunnen we automatisch queries genereren en loslaten op de databanken. De gebruiker kan dan op elk gewenst moment de gevonden informatie hieruit opvragen.

Hiernaast is er op verschillende gebieden onderzoek gaande en gedaan in het kader van het LEDA project waarvan de resultaten in het systeem zullen worden verwerkt.

Zo wordt onderzocht hoe de in het systeem gegenereerde hypertext-documenten met de juiste vormgevingsbeslissingen kunnen worden omgezet naar papieren documenten waarbij zo min mogelijk informatie verloren gaat. Een verdere typering van de structuur van wetsdocumenten en hoe het maken hiervan het beste ondersteund kan worden is hier onderdeel van (Matthijssen [1992]).

Tevens is onderzoek gedaan naar user-modelling en verschillende soorten browsers die hierop gebaseerd kunnen worden (Harperink [1992]). Vergelijkbaar onderzoek is beschreven in Botafogo et al [1992].

Binnen het ITK vindt onderzoek plaats naar het parseren van natuurlijke taal. De huidige Hot-word library zal in de nabije toekomst worden uitgewerkt tot een groot aantal niveau afhankelijke parsers, die binnen een niveau op basis van 'kennis' van de ingebrachte tekst na kunnen gaan welke Aanwijzingen en overige informatie relevant is voor die tekst. Ook kunnen we hierna de antwoordmogelijkheden op de methodische vragen in het beleidsvoorbereidingstraject uitbreiden naar vrije tekst.

Binnen het Infolab van de KUB vindt onderzoek plaats naar groupware en multi-authoring systemen. Omdat het ontwerpen van wetsdocumenten een projectmatige aanpak kent willen we dit groepsmatig werken van wetgevingsambtenaren ook geautomatiseerd gaan ondersteunen.

Tenslotte vindt er veel onderzoek plaats naar de kennisrepresentatie m.b.v. hypertext en de mogelijkheid van redeneren in een hypertextnetwerk. Hiertoe willen we kijken of we ons model niet kunnen formaliseren m.b.v. bijvoorbeeld de beschrijvingswijze gegeven in o.a. Bruza [1991].

8. Bevindingen

In dit artikel hebben we getracht verscheidene toepassingen van hypertexttechnieken te beschrijven en aan te tonen hoe deze gebruikt kunnen worden in een praktische toepassing. Uit het onderzoek naar hoe het proces van wet- en regelgeving geautomatiseerd ondersteund én hoe de Aanwijzingen voor de regelgeving beter ontsloten kunnen worden, hebben wij gevonden dat de structurerings- en representatiemogelijkheden van hypertext ons beter dan bij traditionele kennissystemen (althans voor zover die zijn gemodelleerd op basis van het produktieregelformalisme en daarmee de beperkingen van backward- of forward-chaining in zich dragen) in staat stellen om wetgevings-methodologische kennis over de taken en activiteiten van wetgevings-ambtenaren vast te leggen en uit te drukken. Geholpen door taaltechnologische hulpmiddelen die goed te integreren zijn met hypertexttechnieken, kon tevens de informatie uit de Aanwijzingen voor de regelgeving methodologisch voor de gebruiker ontsloten worden. Hoewel een grootschalig gebruikersonderzoek onder wetgevings-ambtenaren nog moet worden uitgevoerd hebben kleinschalige experimenten met de in het experimenteel model LEDA ondergebrachte technieken en hulpmiddelen onder verantwoordelijkheid voor wetgevingsbeleid op het Ministerie van Justitie en juristen op de KUB reeds de kracht van de in dit artikel beschreven functionaliteiten voor de ondersteuning van de beleidsvoorbereidings- en vormgevingsactiviteiten aangetoond.

Referenties

- R. Botafogo, E. Rivlin en B. Shneiderman [1992], "Structural Analysis of Hypertexts: Identifying Hierarchies and Useful Metrics", in: *ACM Transactions on Information Systems*, vol.10, nr.2, april 1992.
- G. Booch [1991], *Object-oriented design with applications*, Benjamin/Cummings, Redwood City, 1991.
- Byte [1988]. "In Depth: Hypertext, verzameling artikelen over Hypertext", in: *Byte*, oktober 1988.

- P.D. Bruza & Th.P. van der Weide [1991], *Stratified Hypermedia Structures for Information Disclosure*, Technical Report No. 91-27, Katholieke Universiteit Nijmegen, dec. 1991.
- CACM [1988]. "Special issue on Hypertext", in: *Communications of the ACM*, vol.31, nr.7, july 1988, p. 816-895.
- J. Conklin [1987], "Hypertext: An Introduction and Survey", in: *IEEE Computer*, sept. 1987.
- E. Harperink [1992], *Development of a Model of Hypertext for the Computation of Central Nodes in Clusters*, master thesis T&I, Katholieke Unversiteit Brabant, maart 1992.
- htprocs [1987,1989,1990,1991,1992]. Proceedings of the Hypertext '87, Hypertext '89, Hypertext '91 en ECHT '90, ECHT '92 (European Conference on HyperText).
- B. Krems [1979], *Grundfragen der Gesetzgebungslehre*, Berlin 1979;
- H. Hill [1982], *Einführung in die Gesetzgebungslehre*, Heidelberg 1982;
- W. Hugger [1983], *Gesetze - ihre Vorbereitung, Abfassung und Prüfung*, Baden-Baden 1983;
- G. Böhret und W. Hugger [1980], *Der Praxistest von Gesetzenwürfen*, Baden-Baden 1980.
- G.F. Luger and W.A. Stubblefield [1989], *Artificial Intelligence and the Design of Expert Systems*, Benjamin/Cummings Publ. Co., Redwood City, 1989.
- A. Maes, S. Goutier en E.J. vd Linden [1992], "Online reading and offline tradition", in: *Proceedings of SIGDOC'92*, October 1992.
- L. Matthijssen [1992], *Informatie analyse van de wetgevingsontwerp- en adviessysteem LEDA en de daarbij ontwikkelde wetsdocumenten*, master thesis BIK, Katholieke Universiteit Brabant, nov. 1992. (forthcoming)
- A.W. Morrison [1986], "Hypertext and Expert Systems - Experiences and Prospects", in: *Proc. of the 2nd Int.l. Expert Systems Conf.*, London 1986, Learned Information, Oxford, 1986.
- T.H. Nelson [1967], "Getting it out of our system", in: *Information Retrieval: A Critical Review*, G. Schechter (ed.), Thompson Books, Washington D.C., 1967.
- J. Nielsen [1990], *Hypertext and Hypermedia*, Academic Press, San Diego, 1990.
- R. Rada [1992], "Converting a textbook to hypertext", in: *ACM Transactions on Information Systems*, vol.10, nr.3, july 1992.
- E. Verharen [1989], *HyperCard en Databases, een vooronderzoek naar de mogelijkheden van hypertext*, ITK Research Memo nr 1, Instituut voor Taal- en Kennistechnologie, Tilburg, april 1989.
- E. Verharen, M. Fridael en W. Voermans [1992a], "Ontwikkeling van en hypertexttoepassingen binnen LEDA", in: *Proceedings van de Workshop Artificial Intelligence en Information Retrieval*, H. Weigand & H. Paijmans (eds.), ITK, juni 1992.
- E. Verharen, M. Fridael, en W. Voermans [1992b], "Experimenteel model LEDA: kennisgebaseerd gebruik van hypertexttechniek in een wetgevingsontwerp- en adviessysteem", in: *Proceedings van Kennistechnologie '92 conferentie*, 20-21 oktober 1992, Den Haag, de Hoog & vd Spek (eds.), Stam Tijdschriften, 1992.

- W. Voermans [1990a], "Ontwerpen van wetgeving met behulp van de computer", in: *RegelMaat, kwartaalblad voor wetgevingsvraagstukken, jaargang 1990, afl. 1.*
- W. Voermans [1990b], "Computer-aided Legislative Design: Worthwhile the effort?", in: *Knowledge based systems, Aims for research and development*, C. v. Noortwijk, A. Schmidt (eds.), Lelystad, 1990.
- W. Voermans [1990c], "Het teken dat u duidt en bewaart tot in de verste verandering", in: *Recht doen door wetgeving, opstellen aangeboden aan E.M.H. Hirsch Ballin, H.A.M. Backx (ed.)*, Zwolle, 1990.
- W. Voermans [1992], *Computerhulp bij wetgeving*, rapport van een verkennend onderzoek uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Justitie, Katholieke Universiteit Brabant, Tilburg, 1992.