

# Informationssøgning og intelligente agenter

En teoretisk fremstilling af brugen af intelligente agenter inden for biblioteksverdenen til informationssøgning på Internettet

Af Jack Andersen

## 1. Indledning

Set ud fra et biblioteks- og informationsvidenskabeligt synspunkt giver det ikke megen mening, at betragte Internettet som *forskningsgenstand* uden samtidig at inddrage informationssøgningsaspektet. I forbindelse med informationssøgning på Internettet er intelligente agenter det nyeste alternativ til de eksisterende søgemaskiner, eftersom disse i længden ikke præsterer tilfredsstillende søgeresultater. En af grundene til disse utilfredsstillende søgeresultater er, at mange af søgemaskinerne bruger termvægtning og lign. matematisk baserede genfindningsteknikker (Pfaffenberger, 1996). Et tilfredsstillende søgeresultat er ikke kendetegnet ved resultatets kvantitet, men kvalitet. Dette er almen kendt, men når vi snakker informationssøgning på Internettet, er det *filtreringen af information*, der mere end nogensinde er i fokus. For at give et fingerpeg om den biblioteks- og informationsvidenskabelige litteratur omhandlende intelligente agenter indenfor biblioteksverdenen til informationssøgning, vil jeg indledningsvis lave en lille publikationsanalyse (altså en kvantitativ forskningsoversigt) af denne biblio-

teks- og informationsvidenskabelig litteratur og se på hvilken betydning det har for definitionen og opfattelsen af intelligente agenter indenfor biblioteksverdenen. Som en konsekvens heraf vil jeg komme med min definition på intelligente agenter med henblik på brug i biblioteksverdenen til informationssøgning og sammenholde denne med to andre definitioner givet i biblioteksmiljøet. Herefter vil jeg se på hvilke typer af intelligente agenter, der egner sig til informationssøgning. I forlængelse af dette vil jeg redegøre for hvilke former for informationssøgninger, der egner sig til søgning via intelligente agenter.

## 2. Forskningsoversigt

Der findes megen litteratur omhandlende intelligente agenter og som en følge heraf mange definitioner, men ingen med specifikt henblik på informationssøgninger i biblioteker. Mange definitioner går eksempelvis på, at intelligente agenter er softwareprogrammer, der kan håndtere ens e-mails, sammensætte ens personlige, daglige nyhedsavis efter præferencer (Gad vide hvad der vil ske, når vi alle læser forskellige nyheder?!),

finde den billigste pris på en given vare og lignende ubetydelige ting (Jf. bl.a. Pedersen, 1997(a) og 1997(b); Larsen, 1996; Etzioni og Weld, 1995; Roessler og Hawkins, 1994; Grisworld, 1996). Men disse vage og nærmest forudsætningsløse definitioner kan vi jo ikke bruge til noget, når vi snakker om kvalificerede informationssøgningsopgaver ude på bibliotekerne. Denne forskning, som sætter sine spor i litteraturen om intelligente agenter, er meget præget af, at den foregår i computervidenskabs-miljøet (Jf. bl.a. Tecuci og Hieb, 1996; Wooldrige og Jennings, 1995; Herman, 1997). Dette kommer selvfølgelig ikke som den store overraskelse, men for biblioteksverdenen betyder det, at der p.t. ikke findes intelligente agenter med henblik på eventuel brug i biblioteksverdenen til de ekspanderende informationssøgningsopgaver, som Internettet forårsager. Dette er et forhold, som naturligvis også afspejles i den ikke store mængde af biblioteks- og informationsvidenskabelig litteratur omhandlende intelligente agenter og brugen af disse til informationssøgninger på bibliotekerne (Burkard, 1996; Enyart og Smith, 1996; Nardi og O'Day, 1996; Skogmar, 1995). Dette lille volumen af biblioteks- og informationsvidenskabelig litteratur omhandlende ovennævnte emne udgør derfor et paradoks, idet man, set i forhold til søgeresultaterne (se afsnit 2.1), faktisk ender med at have en kvalitativ faglitterær underproduktion set i forhold til det i denne artikel behandlede emne.

## 2.1. Informationssøgning

Ved søgning på Internettet på frasen "intelligent agents" gav denne (selvfølgelig!) mange poster, men majoriteten af disse poster kommer, efter nærmere studier, netop fra computervidenskabs-miljøet (Eks. Intelligent Software Agents; <http://www.pelikan.cl.cam.ac.uk/people/rwab1/agents.html>). En frittekstsøgning i 3 relevante databaser på området, Library and Information Science Abstracts (LISA; file 61), Information Science Abstracts (file 202) og Social SciSearch (file 7), på "intelligent(1w)agents" i DIALOG (medio december 1997) gav respektivt i LISA 64 poster, hvoraf de 39 var med "intelligent agents" som en deskriptor, 43 poster i Information Science Abstracts og ingen som deskriptor og 26 poster i Social SciSearch. Fjernes dubletterne fås et samlet

søgesæt på 113 poster og dubletterne er fjernet fra Information Science Abstracts og Social SciSearch. D.v.s. 27 poster fra Information Science Abstracts og 22 poster fra Social SciSearch. En sådan database-afgrænsning som ovennævnte er selvfølgelig i sig selv et udtryk for en overordnet afgrænsning af emnet, men jeg finder det nødvendigt for den biblioteks- og informationsvidenskabelige vinkel på artiklen (I modsat fald kunne eksempelvis INSPEC også være inddraget). De respektive søgninger er, som vist, foretaget med en nærhedsoperator, hvor jeg har indikeret, at mellem "intelligent" og "agents" må der højst forekomme ét ord. Dette resulterer i, at jeg får søgeresultater, hvori "intelligent software agents" eller "intelligent search agents" eventuelt måtte forekomme.

## 2.2. Publikationsanalyse

Som dokumentation for den lille mængde af biblioteks- og informationsvidenskabelig litteratur omhandlende intelligente agenter og brugen af disse til informationssøgning på bibliotekerne, laver jeg, ved hjælp af RANK-funktionen i DIALOG, en lille publikationsanalyse (Hjortgaard Christensen, 1997) af de respektive søgesæt, med henblik på publiceringsår og hvilke tidsskrifter, der er publiceret i. Denne publikationsanalyse giver os et interessant billede af de fundne poster:

```
?s intelligent(1w)agents
61: LISA(LIBRARY&INFOSCI)_1969-1997/Oct
    993 INTELLIGENT
    669 AGENTS
    64 INTELLIGENT(1W)AGENTS
7: Social SciSearch(R)_1972-1997/Dec W1
    1246 INTELLIGENT
    5218 AGENTS
    26 INTELLIGENT(1W)AGENTS

202: Information Science Abs._1966-1997/Dec
    2063 INTELLIGENT
    646 AGENTS
    43 INTELLIGENT(1W)AGENTS

TOTAL: FILES 61,7,202
    4302 INTELLIGENT
    6533 AGENTS
S1 133 INTELLIGENT(1W)AGENTS
```

Herefter fjernes dubletterne:

61: LISA(LIBRARY&INFOSCI)\_1969-1997/Oct  
64 S2

7: Social SciSearch(R)\_1972-1997/Dec W1  
22 S2

202: Information Science Abs.\_1966-1997/Dec  
27 S2

TOTAL: FILES 61,7,202  
S3 113 S2

Der er altså 113 poster på forespørgslen "intelligent(1w)agents", efter dubletterne er fjernet. Det ses at dubletterne er fjernet fra Social SciSearch og Information Science Abstracts.

### 2.2.1. Publiceringsår

?rank s3 py

RANK: S3/1-113 Field: PY= File(s): 61,7,202

(Rank fields found in 110 records -- 11 unique terms) Page 1 of 2

#### RANK No. Items Term

|    |    |      |
|----|----|------|
| 1  | 30 | 1996 |
| 2  | 25 | 1995 |
| 3  | 16 | 1997 |
| 4  | 15 | 1994 |
| 5  | 8  | 1993 |
| 6  | 4  | 1991 |
| 7  | 4  | 1992 |
| 8  | 2  | 1983 |
| 9  | 2  | 1986 |
| 10 | 1  | 1976 |
| 11 | 1  | 1990 |

#### 2.2.1.1. Diskussion af "publiceringsår"

Dokumenter hvori "intelligente agenter" optræder, kulminerer altså foreløbigt i 1996 med 30 dokumenter. "Gennembruddet" kommer i 1994 med 15 dokumenter i forhold til bare 2 år før i 1992 med 4 dokumenter. En stigning på langt over 100%. Ydermere fortæller analysen os, at dokumenterne er fordelt på 11 forskellige årstal og ud af 113 poster var der i 110 af dem et PY-felt. Tilmed er der dokumenter at spore helt tilbage til 1976, 1983 og 1986. Ved eftersyn har disse dokumenter at gøre med den kognitivistiske (og optimistiske!) forskning i kunstig intelligens. Bidraget fra Social SciSearch skal selvfølgelig ses i lyset af,

at den har en primær funktion som citationsdatabase, og at den ikke nødvendigvis har status som fagdatabase for biblioteks- og informationsvidenskaben, hvilket man må sige om LISA og Information Science Abstracts. Fortolker vi alligevel denne publikationsanalyse samlet, giver den os et billede af emnets grad af ungdommelighed, hvilket må siges at være en del af forklaringen på den p.t. sparsomme litteratur om intelligente agenter til brug indenfor biblioteksverdenen til informationssøgning. Dette har selvfølgelig også betydning for definitionen (eller mangel på selvsamme) af intelligente agenter indenfor biblioteksverdenen til informationssøgning, idet definitionerne ikke kommer fra biblioteksmiljøet selv, men udefra (Læs: Computervidenskabs-miljøet). En konsekvens af dette er, at man står med ubrugelige definitioner på intelligente agenter og deres eventuelle anvendelse til informationssøgning indenfor biblioteksverdenen.

### 2.2.2. Tidsskrifter

Går vi ind og ser på hvilke tidsskrifter, der bliver publiceret i, får vi følgende:

?rank s3 jn

RANK: S3/1-113 Field: JN= File(s): 61,7,202

(Rank fields found in 100 records -- 60 unique terms) Page 1 of 8

#### RANK No. Items Term

|    |    |   |
|----|----|---|
| 1  | 17 | IEEE EXPERT                                       |
| 2  | 3  | AI MAGAZINE                                       |
| 3  | 3  | ARTIFICIAL INTELLIGENCE                           |
| 4  | 3  | IEEE TRANSACTIONS ON<br>SYSTEMS, MAN AND CYBERNET |
| 5  | 3  | INFORMATION WORLD REVIEW                          |
| 6  | 3  | INTERNATIONAL JOURNAL OF<br>HUMAN-COMPUTER STUDIE |
| 7  | 3  | SEARCHER  |
| 8  | 3  | TELEMATICS AND INFORMATICS                        |
| 9  | 2  | COMMUNICATIONS OF THE ACM                         |
| 10 | 2  | COMPUTER  |

#### 2.2.2.1. Diskussion af "tidsskrifter"

I sin encyklopædi-artikel udnævner Ingwersen (1995) følgende tidsskrifter, som værende kerne-tidsskrifter for biblioteks- og informationsvidenskaben:

- \* Information Processing and Management
- \* Journal of the American Society of Information Science
- \* Journal of Documentation
- \* Journal of Information Science
- \* Libri
- \* Library Quarterly

Sammenholder vi ovennævnte biblioteks- og informationsvidenskabelige kernetidsskrifter med tidsskrifter fra publikationsanalysen, må vi konstatere, at ikke ét eneste biblioteks- og informationsvidenskabeligt tidsskrift indgår i top-10 (i øvrigt er det *kun* Libri, der bidrager ved nærmere undersøgelse af publikationsanalysen!) og det på trods af jeg har valgt, for mig at se de, i denne sammenhæng, for emnet relevante databaser. Dokumenterne er fordelt på 60 forskellige tidsskrifter og ud af de 113 poster var der 100 poster med JN-feltet. Den foretagne publikationsanalyse er selvfølgelig af kvantitativ natur og fortæller os ikke noget om en biblioteks- og informationsvidenskabelig artikel omhandlende det i denne artikel behandlede emne eventuelt er publiceret i et andet tidsskrift. Det vil dog efter min opfattelse være mærkeligt, at publicere noget så forholdsvist nyt, som dette emne jo vitterligt er, i et andet tidsskrift end et biblioteks- og informationsvidenskabeligt kernetidsskrift, eftersom det er biblioteks- og informationsvidenskaben som burde stå for forskningen i dette for biblioteksverdenen relevante emne og litteraturen publiceret som en følge af denne forskning, burde være af primær interesse for biblioteksverdenen, hvorfor publicering i andre tidsskrifter end de biblioteks- og informationsvidenskabelige synes uforståelig (Dermed ikke sagt, at man som biblioteks- og informationsvidenskabelig forsker ikke kan og skal publicere i andre tidsskrifter end ens egne faglige kernetidsskrifter).

Men ikke desto mindre må jeg ud fra publikationsanalysen konstatere, at forskningen i, og den forhåbentligt deraf afledede litteraturproduktion om intelligente agenter, med henblik på brug indenfor biblioteksverdenen til informationssøgning, på nuværende tidspunkt ikke kommer til udtryk i de biblioteks- og informationsvidenskabelige kernetidsskrifter. Dette kan også ses som endnu en indikator på emnets grad af ungdommelighed indenfor biblioteks- og informationsviden-

skaben, men måske også som en indikator på en vis skepsis (eller måske ligefrem uvidenhed?) indenfor biblioteksverdenen overfor brugen af intelligente agenter til informationssøgning. En sådan skepsis giver selvfølgelig udslag i definitionen af intelligente agenter indenfor biblioteksverdenen til informationssøgning, hvilket bevirker, at definitionerne, som tidligere nævnt, er vage og ubrugelige. Jeg vil mene, at min definition, som vil blive præsenteret senere, er præcis og har sin funktionalitet. Dette er nødvendigt for at kunne snakke om brugen af intelligente agenter til informationssøgning indenfor biblioteksverdenen. Med hensyn til ovennævnte skepsis synes dette bare mærkeligt, eftersom biblioteksverdenen generelt, og Internettet i særdeleshed har, taget den nye informationsteknologi til sig som den store åbenbaring. Et modargument kunne selvfølgelig være, at intelligente agenter ikke er af primær interesse for biblioteks- og informationsvidenskaben, hvorfor der heller ikke bliver publiceret flere artikler omhandlende intelligente agenter i de biblioteks- og informationsvidenskabelige kernetidsskrifter end tilfældet er. En sådan argumentation synes for mig ikke holdbar, idet informationssøgning er et af hovedforskningsområderne (måske endda *forskningsområdet!*) indenfor biblioteks- og informationsvidenskaben (Ingwersen, 1995); (Hjørland, 1993, 1997).

At ignorere den mulige brug af intelligente agenter til informationssøgning på Internettet indenfor biblioteksverdenen i denne tid, hvor informations-søgningsopgaver på Internettet er ekspanderende, må tolkes som en opfattelse af informations- og dokumenteksplosionen på Internettet, som en ubetydelig faktor i en informationssøgningsproces og brugen af intelligente agenter til denne overflødige, eftersom bibliotekaren og brugerne nok skal finde ud af det. Søger man på "Internet" i LISA og Information Science Abstracts, vil man ikke overraskende opdage, at der findes mange dokumenter med "Internet" som deskriptor, hvorfor jeg med god samvittighed vil vove den påstand, at Internettet *er* en forskningsgenstand for biblioteks- og informationsvidenskaben, men som tidligere nævnt, giver det for biblioteks- og informationsvidenskaben ikke megen mening, at betragte Internettet uden at inddrage informations-søgningsaspektet og her kommer intelligente

agenter ind i billedet. Pointen er, at den intelligente agent skal opfattes som et assisterende hjælpemiddel til både bibliotekaren og brugerne og ikke som erstatning for informationssøgeren (jf. i denne sammenhæng den her i artiklen senere omtale af "Informationsøkologi"-begrebet). Eksistensen af den intelligente agent kan og skal kun bekræftes af informationssøgeren.

### 3. Definition

Set i forhold til at det er med henblik på brug i biblioteksverdenen til informationssøgning, hvad er så intelligente agenter? Jeg vil definere intelligente agenter som *softwareprogrammer, der er designet til at udføre informationssøgninger. For at kunne udføre disse informationssøgninger benyttes viden om og viden givet af brugeren/brugerne for netop, at kunne filtrere den for brugeren/brugerne rette, interessante og ønskede information. En intelligent agent vil med disse forud indlagte retningslinier, i et samarbejde med brugeren/brugerne, få analyseret og specificeret informationsbehovet og søgeformuleringen i forlængelse heraf, idet vægten i denne informationssøgningsproces må ligge på søgeformuleringen frem for søgeresultatet, da det er specificiteten i søgeformuleringen, som er afgørende for filtreringen af information. Sammenholder man ovennævnte definition med andre definitioner på intelligente agenter givet i biblioteksmiljøet, vil man opdage et vist sammenfald. Eksempelvis skriver Jakob Burkard om intelligente agenter (s. 288, 1996):*

*"..Det er software, der alt efter brugerens behov og forud indlagte retningslinier, kan filtrere netop den information man skulle være interesseret i."*

Og Nardi og O'Day (s. 85, 1996):

*"..An agent uses information about the activity, task specifications, and social and material environment of the user to fulfill the user's goal in a personalized, activity-aware manner."*

### 4. Typer af agenter til informationssøgning

De typer agenter, som egner sig til informationssøgning, må naturligvis være tilpasset domænet de

skal fungere i. Det vil i dette tilfælde sige biblioteksmiljøet. En agent skal have visse færdigheder for at være velegnet til informationssøgning. Men hvordan skal de blive til? Nardi og O'Day (s. 59, 1996) skriver med hensyn til udvikling af førnævnte færdigheder:

*"Does it make sense to study humans as models for software programs? Often this is not fruitful because the capabilities of people and computers are so different. But in the case of intelligent agents there is really no other model to follow...Although we use human agents as models for intelligent software agents, we conceive of software agents as tools rather than 'social actors'. The tools perspective matches our vision of agency in that intelligent software agents are meant to be fully controlled by the user, as all software tools are"*.

De tre vigtige elementer i citatet

- \* mennesker som model for design af intelligent agenter
- \* intelligente agenter er værktøjer og ikke sociale aktører
- \* brugeren som det styrende element i søgeprocessen

Disse tre elementer peger på nogle væsentlige ting i forbindelse med intelligente agenter og brugen af disse i en informationssøgningsproces. Hvis det overhovedet skal give mening at bruge intelligente agenter til informationssøgningsopgaver, kan dette kun gøres ved, at man for det første "kopierer" mennesker og det vil i dette tilfælde sige bibliotekaren, fordi denne kender brugerne og deres behov og adfærd og fordi bibliotekaren i kraft af sin faglige ekspertise er fortrolig med diverse søgeteknikker m.m. Ovenstående må for alt i verden *ikke* forveksles med den kognitivistiske opfattelse af, at der er en lighed mellem computerens og menneskets behandling af information, men derimod, at der med "kopiere" menes programmere. D.v.s. prøve på i en eller anden udstrækning, at programmere den intelligente agent til informationssøgning. Dermed er vi ved næste element: I opfattelsen af intelligente agenter som værktøjer og ikke sociale aktører, ligger der heri en erkendelse af, at med mindre vi mennesker, i kraft af

vores status som sociale aktører, ikke giver den intelligente agent besked om et eller andet den skal bearbejde, da vil dens aktivitetsværdi ikke være stor netop på grund af, at den ikke er en social aktør. Den sociale aktør er garantien for dynamikken i den designede intelligente agent, eftersom dens dynamik ikke er givet a priori. Og for det tredje: Selvom der gøres brug af en intelligent agent til selve søgningen, kan søgningen ikke fuldt ud *automatiseres*, eftersom søgeprocessen i et vist omfang er afhængig af en bruger, som i sidste ende er det styrende element i søgeprocessen. D.v.s. at ligeså vel som der stilles krav til den intelligente agent, stilles der så sandelig også krav til brugeren. Dette er vel ikke for meget at forlange!

For at gøre agenter egnede til informationssøgning mener jeg, det er vigtigt, at bibliotekarere designer informationssøgningsagenterne, eftersom bibliotekarerne er dem, som, hvad informationssøgning angår, ligger inde med viden om informationsstrukturer, begrebsstrukturer, dokumenttypologi, klassifikation, indeksering og katalogisering, alt sammen vigtige faktorer, som har betydning for informationssøgning. M.h.t. design kan dette både ske med eller uden brugerens medvirken. Man kunne i dette tilfælde forestille sig en standard informationssøgningsagent og en specielt designet til en given bruger (Nardi og O'Day, s.84-85, 1996). Dette betyder, at agenten får en funktion, hvad jeg vælger at kalde *onlinebibliotekar*, hvilket må siges at være ideelt for en informationssøgningsagent. Af hensyn til kvaliteten af en informationssøgningsagent er et sådant design naturligvis ikke evigt gyldigt. Det skal re-udvikles hele tiden, eftersom miljøet hvori agenten opererer er udviklingshurtigt. Dette er meget vigtigt for, at kunne opretholde agentens egnethed til informationssøgning og skal derfor være en opgave for bibliotekaren, da denne, i kraft af sin status som den, der kan levere "The human touch", er ansvarlig for agentens funktionalitet og kvalitet. Nardi og O'Day (s.80-86, 1996) introducerer begrebet "A Diverse Information Ecology". I dette begreb ligger der bl.a., at i et givet biblioteksmiljø er der bibliotekarere, agenter og brugere. Bibliotekarere og agenter samarbejder med hensyn til forsyning af informationservice og vægter samtidig henholdsvis bibliotekarens og agentens styrke med hensyn til informationssøgning, og konkurrerer ikke med hensyn til styrke.

Hvad angår forsyning af informationservice og styrke, forestiller Nardi og O'Day sig at en given informationssøgningsopgave kan startes af en bibliotekar og afsluttes af en agent eller omvendt. Dette vil altså sige, at i informationsøkologien er de agenter, der egner sig til informationssøgninger dem, som samarbejder med og assisterer bibliotekaren med hensyn til informationssøgningen. En af usikkerhederne ved informationssøgning har sine rødder i emnesøgningen. Dette vil jeg komme ind på senere, men det skal ikke undlades her. Problemet eller usikkerheden opstår så snart man søger på et emne, man kun har overfladisk kendskab til, eller i værste fald, hvis emneaspekter man slet ikke kender til. Derfor skal agenten stille spørgsmål, der kan bekræfte brugerens forespørgsel, men også gå endnu videre ved at vise andre emneord, der også kunne behandle brugerens informationsbehov, men som brugeren ikke kender til. F.eks. kunne jeg forestille mig, at agenten fandt frem til nogle poster, hvori brugerens emneord optræder, og ud fra disse poster fandt andre emneord, der kunne blive vist til brugeren, hvorefter agenten kunne spørge brugeren om disse emneords relevans. Det agenten her foretager sig er altså en form for kædesøgning (Hjørland, 1989, 1993, 1997), men det helt essentielle i denne sammenhæng er, at agenten har en feedback-funktion, som den gør brug af, når informationsbehovet skal formuleres. For at opnå at få informationsbehovet præciseret og en efterfølgende præcis og specifik søgeformulering, udfører agenten derfor partielle søgninger. Disse partielle søgninger er altså en vigtig del af feedback-funktionen. I det ovennævnte tilfælde skal agenten altså hjælpe brugeren i de tilfælde, hvor denne er i tvivl om hvorvidt alle emneaspekter er medtaget, og dermed hjælpe til med at få formuleret et informationsbehov og en efterfølgende søgeformulering, med det resultat til følge, at en søgning kan blive erklæret for afsluttet. Hjørland (1993, s. 173) argumenterer på lignende måde:

"Et informationssystems opgave er ikke blot at tilfredsstille behov, også at skabe eller udvikle behovene. For at brugere skal kunne erkende deres behov for specifikke dokumenter er det bl.a. nødvendigt, at de har kendskab til, at disse dokumenter eksisterer. D.v.s. at et velfungerende bibliotek og velfungerende

informationstjenester ikke blot er med til at tilfredsstille formulerede behov, men også er med til gøre det muligt overhovedet at kunne erkende og formulere disse behov. Et informationssystem skal helst forholde sig proaktivt i forhold til brugernes informationsbehov, d.v.s. erkende disse inden de udtrykker sig i en forespørgsel."

Sidst, men ikke mindst, må agenter, som er vidensdomæne-specifikke også være egnet til informationssøgning. Med vidensdomæne-specifikke agenter tænker jeg på agenter, som er designet til at virke indenfor et givent vidensdomæne. D.v.s. agenterne skal have information om det pågældende vidensdomænes informationsstrukturer, terminologi m.m. Disse informationer er naturligvis erhvervet fra en bibliotekar, som hvad informationssøgning angår, er specialist i og har analyseret domænet. Selvom de ikke nævner vidensdomæner specifikt, er ovennævnte i tråd med et synspunkt Nardi og O'Day (s. 85, 1996) fremfører:

"In addition to information about clients, software agents should have available to them information about the domain of searching. Description of information sources, guidelines for cost optimization, focus and defocus strategies, and other elements of expert search knowledge might be shared among a group of software agents. Librarians are the experts who can supply this knowledge."

Eksempler på vidensdomæne-specifikke agenter kunne være agenter, der er designet til at virke i et af de tre store videnskabsdomæner; d.v.s. en humanistisk informationssøgningsagent, en samfundsvidenskabelig informationssøgningsagent og en teknisk-naturvidenskabelig informationssøgningsagent. Jeg er i denne sammenhæng selvfølgelig opmærksom på den mulige eksistens af tværfaglighed fagene/domænerne imellem, men en opdeling af informationssøgningsagenter med henblik på de 3 videnskabsdomæner er gjort ud fra det synspunkt, at eftersom de 3 videnskabsdomæner, videnskabsteoretisk set, kan beskrives og analyseres forskelligt (idiografiske vs. nomotetisk videnskab), da må dette forhold også tages i betragtning, hvis informationssøgningsagenter

med henblik på virke indenfor de 3 videnskabsdomæner, skal have sin berettigelse og dermed også egnethed. Opdelingen af informationssøgningsagenterne i forhold til videnskabsdomæner, er altså i dette tilfælde gjort ud fra en overordnet betragtning af videnskabsdomænerne og ikke fagene indenfor de enkelte videnskabsdomæner. En hensyntagen til om eksempelvis faget historie er en humanistisk videnskab eller samfundsvidenskab, er således ikke inddraget. En sådan opdeling, som ovennævnte, kommer også til udtryk i Jürgen Habermas' opdeling af videnskaberne med henblik på erkendelsesinteresser. Habermas mener, at natur-, human- og samfundsvidenskaberne er knyttet til hver sin type praksis, hvilket i denne sammenhæng betyder, at praksis er styret af erkendelsesinteresser. Naturvidenskaberne tjener, ifølge Habermas, arbejdet og er styret af en teknisk eller beherskende erkendelsesinteresse. De humanistiske videnskaber tjener tolkningen, forståelse og enighed og de er styret af en forstående erkendelsesinteresse, mens samfundsvidenskaberne tjener en kritisk praksis og de er styret af en frigørende erkendelsesinteresse<sup>1</sup>. Jeg skal ikke komme nærmere ind på Habermas' opdeling af videnskaberne, men blot påpege, at informationsbehov i biblioteks- og informationsvidenskab, som fremført af Hjørland (1993, 1997), udmærket kan ses som en form for erkendelsesinteresser og i forlængelse heraf, at informationsbehov er den faktor, som aktiverer informationssøgning.

Med henblik på informationssøgning ses opdelingen i de tre store videnskabsområder, humaniora, samfundsvidenskab samt naturvidenskab og teknik, også i de 3 citationsdatabaser Arts & Humanities Search, Social SciSearch og SciSearch. En yderligere opsplitning af de nævnte videnskabsdomæner vil måske være mere effektiv, men vil samtidig betyde flere specialiserede informationssøgningsagenter. Når jeg har valgt vidensdomæner skyldes det, at jeg er af den opfattelse, at viden opstår og udtrykkes i et kvalificeret vidensdomæne og en informationssøgnings-agent bør tage sit udgangspunkt i et vidensdomæne, eftersom alle seriøse individuelle informationsbehov skal ses i forhold til et eller flere vidensdomæner (Hjørland, 1993, 1997); (Hjørland og Albrechtsen, 1995). Hjørland (1993, 1997) taler om informationssøg-

ning under "normalvidenskabelige" og "revolutionærvidenskabelige" forhold. Under "normalvidenskabelige" forhold er der forholdsvis stor konsensus om en disciplins eller et fags terminologi, informationsstrukturer m.m., men denne konsensus gør sig ikke gældende under "revolutionærvidenskabelige" forhold, idet en disciplins eller et fags/områdes terminologi, informationsstrukturer m.m. under "revolutionærvidenskabelige" forhold måske netop er genstand for "revolutionen", idet de ikke længere er fyldestgørende for disciplinen/faget/området. For at kunne legitimere og vedligeholde sin egenskab som informationssøgningsagent er det derfor tvingende nødvendigt, at agenten, i forhold til de forskellige vidensområder, får informationer om eventuelle paradigmeskift om end der nu om stunder er langt imellem disse.

## 5. Informationssøgning via intelligente agenter

Jeg vil i det følgende redegøre for hvilke former for informationssøgninger, der egner sig til søgning via intelligente agenter. For at gøre dette vælger jeg imidlertid først at gå en omvej og gøre dette ved sin modsætning: Hvilke former for informationssøgninger egner sig *ikke* til søgning via intelligente agenter? Jeg mener, at de former for informationssøgninger, der har en ren verifikativ karakter (known item search), så absolut ikke har deres berettigelse til informationssøgning via en intelligent agent. Det vil altså sige søgninger, 1) hvis søgeresultat, der ikke hersker nogen tvivl om og 2) som ikke umiddelbart vedrører et dokumentets indhold. Eller med andre ord informationssøgninger hvortil der ikke er knyttet problemer af fortolkningsmæssig karakter til identifikationen af de fremfundne informationer (Hjørland, 1993, 1997), og hvor man ikke nødvendigvis behøver bibliotekaren til hjælp. Dette vil jeg eksemplificere med referencesøgningen eller faktasøgningen om man vil. Tager man referencesøgningen og sætter denne i forhold til, at en intelligent agent er et softwareprogram, er det efter min opfattelse ikke en type informationssøgning, som egner sig til søgning via en intelligent agent. Dette skyldes, at referencesøgning ikke er den type af informationssøgning, der giver de største komplikationer, både med hensyn til selve søgningen og efterfølgende svar. Dette hænger bl.a. sammen med at referen-

cesøgningen er fakta-orienteret. At benytte en intelligent agent til denne type informationssøgning, ville efter min opfattelse både være spild af tid på Internettet og spild af software. Referencesøgning løses efter min opfattelse bedst ved hjælp af diverse leksika, CD-ROM'er og diverse databaser. Leksika, CD-ROM'er og diverse databaser koster (kun!) noget i form af et abonnement, ikke i form af tidsforbrug. Det ville være, tiderne taget i betragtning og bibliotekerne i særdeleshed, en fejltagelse ikke at tillægge den økonomiske rentabilitet et kriterium, når vi snakker informationssøgning på Internettet. Når man skal afgøre hvilken form for informationssøgning, der egner sig til søgning via intelligente agenter i biblioteker, er jeg af den opfattelse,

- \* at det umiddelbart må være de mest intrikate former for informationssøgninger, som egner sig til søgning via intelligente agenter
- \* at det må være former for informationssøgninger, som med fordel kan foretages af en intelligent agent frem for af en bibliotekar
- \* at et elektronisk materialevalg, anskuet som en form for informationssøgning, er oplagt til at blive varetaget af en intelligent agent

### 5.1. Emnesøgning

Når jeg mener, at det umiddelbart må være de mest intrikate former for informationssøgninger, der egner sig til søgning via en intelligent agent skyldes det, at jeg grundlæggende opfatter informationssøgning som en proces præget af principiel usikkerhed. Med intrikate informationssøgninger forstår jeg, på linie med Hjørland (1993, s. 17-20), emnesøgninger. Emnesøgning er, modsat de verifikative informationssøgninger, informationssøgninger, som sigter på at identificere dokumenters indhold. Eller med Hjørlands ord (1993, s.18):

"Centralt i emnesøgningsbegrebet ligger, at der er tale om søgning efter på forhånd ukendte dokumenter ud fra indholdsmæssige kriterier, der skal bidrage til at belyse et bestemt problem eller tilfredsstille et bestemt informationsbehov."

Dette gør, at emnesøgninger er svære at udtrykke dels, fordi man måske ikke har fuldt kendskab til emnets/emnernes aspekter og dels, fordi man



måske ikke har gjort sig de store teoretiske overvejelser om hvad begrebet "emne" dækker over i en emnesøgningssammenhæng (Jf. Hjørland, 1993 og 1997). En konsekvens af dette er, at bedømmelse af relevans og dermed også irrelevans er en yderst kompliceret proces præget af principiel usikkerhed. Hjørland (s. 153, 1993) siger med hensyn til informationssøgningens principielle usikkerhed, at uproblematiske spørgsmål til informationssøgning, dem som dels er kendetegnet ved, at man er velvidende om hvornår søgningen er slut, d.v.s. hvornår den søgte information er indhentet, og dels ved fraværet af fortolkningsproblemer til identifikationen af informationer (Hjørland giver selv som eksempel kviksløvs kogepunkt) udgør særtilfælde

"...hvorimod de fleste og de vigtigste spørgsmål til informationssøgning hører til den problematiske kategori, hvor fortolkningsproblemer og usikkerhed er reglen" (Hjørland, s. 153, 1993).

Sammenholder vi emnesøgning med informationssøgning på Internettet, vil jeg mene at emnesøgning er den form for informationssøgning, som bliver foretaget mest på Internettet. Dette begrundes jeg med, at man på Internettet typisk går efter fuldtekstdokumenter og dermed også efter identifikationen af dokumentindholdet; altså det som jeg netop lige i det ovenstående har defineret som emnesøgning. Grunden til at jeg opfatter emnesøgning som den form for informationssøgning, som egner sig til søgning via en intelligent agent er, *for det første*, at emnesøgning i traditionel forstand, d.v.s. ved søgning i onlinekataloger og databaser, er den form for informationssøgning, som volder slutbrugeren de største problemer med hensyn til selve søgeprocessen. Dette er et faktum, som ikke ændrer sig til det bedre, når vi snakker informationssøgning på Internettet. Dette skyldes bl.a., at informationssøgning på Internettet (endnu) foregår som fritekstsøgning, d.v.s. ingen *deciderede* søgeregistre, ingen brug af kommandosprog, ingen form for kontrolleret vokabular eller lign., som vi kender fra onlinekataloger og databaser. Jeg er af den opfattelse, at fritekstsøgning er Internettets møllesten. Ligesom fritekstsøgning kan have sine fordele, har den også sine ulemper. Disse ulemper bliver synlige, når

man søger i en dokumentmasse bestående af p.t. ca. *200 millioner dokumenter*! Herom skriver bibliotekskonsulent i Statens Bibliotekstjeneste Leif Andresen (1997, s. 152) meget rigtigt:

"Der er stor forskel på at lave fritekstsøgning i 200.000 dokumenter (2 år siden) og i 200 millioner dokumenter (snart). En ting er at præsentere 50 referencer som svar på en søgning. Det kan overskues, men det kan et tusinde gange så stort antal referencer ikke. WWW-verdenen oplever den samme udvikling, som den bibliotekernes edb-kataloger var ude for: fra stor begejstring over fri-tekst søgning til erkendelse af den kvalitative udvælgelses nødvendighed, når kvantiteten bliver stor."

*For det andet* er jeg af den opfattelse, at de fleste informationssøgninger, som bliver foretaget ude i bibliotekerne, er emnesøgninger (Jf. Hjørland, s.17, 1993). Dette betyder, at en intelligent agent vil være en god assistent for bibliotekaren og en god hjælp for brugeren, eftersom frekvensen af emnesøgninger i fremtiden ikke vil falde, tværtimod når man tænker på Internettets voldsomt stigende dokumentmasse.

*For det tredje* mener jeg, at emnesøgningens ikke-verifikative karakteristikum medfører de føromtalt fortolkningsproblemer med hensyn til dokumentidentifikationen. Fortolkningsproblemerne er jo bl.a. medvirkende til, at der er megen støj i et søgeresultat. I denne henseende er det vigtigt at gøre opmærksom på, at fortolkning bl.a. hænger sammen med semantik og i kraft den intelligente agents status som værktøj betyder dette, at en intelligent agent giver ikke en 100% løsninger, men bedre løsninger end diverse søgemaskiner baseret på matematiske genfindingsteknikker. Matematiske genfindingsteknikker giver ikke, modsat en informationssøgningsagent, mulighed for at inddrage brugeren/brugerne i søgeprocessen, hvorfor fortolkningsproblemer heller ikke kan blive løst på en for brugeren/brugerne tilfredsstillende måde. Matematiske genfindingsteknikker forholder sig ikke til de med en informationssøgningsproces forbundne fortolkningsproblemer, eftersom de matematiske genfindingsteknikkers positivistiske indfaldsvinkel ikke er opmærksom på og accepterer eksistensen af disse fortolk-

ningsproblemer. I denne sammenhæng er det samtidig vigtigt at understrege, at den intelligente agent *ikke* kan fortolke et søgeresultat. I kraft af brugerens status som en del af et socialt miljø, og dermed som en social aktør, er det brugeren, som i sidste ende skal fortolke søgeresultatet.

Med fødslen af Internettet, er Internettet blevet en kilde til viden. Derfor kan man sammenstille informationssøgningsprocessen på Internettet med en erkendelsesproces<sup>2</sup>, og en erkendelsesproces har i høj grad noget at gøre med fortolkning, hvorfor jeg derfor vil hævde, at en intelligent agent, sammenholdt med de i denne artikel nævnte definitioner på en intelligent agent og de beskrevne typer af intelligente agenter egnet til informationssøgning, i en informationssøgningsproces, kan være med til at løse op for de fleste fortolkningsproblemer på en måde, som er tilfredsstillende for slutbrugeren (Denne er jo, frem for alt, i centrum!). Herved opnår den intelligente agent, en for mig at se, den førortalte ideelle funktion som onlinebibliotekar. Dette må på ingen måde forstås, som et forsøg på fuldstændigt at udslette bibliotekaren. Blot ligger der heri, at der i givet bibliotek eksisterer to typer bibliotekarer: En onlinebibliotekar og en "humanbibliotekar". Dette skal forstås i forlængelse af Nardi og O'Day's førortalte begreb "A Diverse Information Ecology", hvor der bl.a. siges at

"..Technology is one crucial part of the information ecology; it should not be taken for the ecology itself." (s. 83).

"Humanbibliotekaren" vil til enhver tid eksistere, eftersom denne er forudsætningen for den intelligente informationssøgnings-agent og garanten for kvaliteten af agenten.

## 5.2. Overvågningssøgning

Den anden form for informationssøgning via en intelligent agent, som jeg mener egner sig, er den form for informationssøgning, som med fordel kan foretages af en intelligent agent frem for af en bibliotekar. Hvilken form for informationssøgning kan så med fordel foretages af en intelligent agent? På et helt bestemt område mener jeg, en intelligent agent har sine fordele i forhold til bib-

liotekaren, når vi snakker informationssøgning på Internettet: I disse tider hvor rationalitet og effektivitet er kodeordene mener jeg, at den intelligente agent har bedre mulighed for at overvåge et for brugeren interessant emneområde, en interessant forfatter m.m. *kontinuerligt* med hensyn til publiceringsaktivitet- og spredning, end en bibliotekar, fordi den intelligente agent hele tiden på en meget effektiv måde vil interessere sig for forandringer i informationslandskabet (Nardi og O'Day s. 79, 1996), og selvfølgelig i kraft af den intelligente agents status som værktøj. I forlængelse af dette, vil agenten være hurtig til at opspore nye informationskilder i relation til brugerens interesseområde. Med denne form for informationssøgning via en intelligent agent får informationssøgningen karakter af at være en slags overvågningssøgning, med det karakteristikum til følge at søgenaturen er gentagende. Dette synspunkt kommer også til udtryk i Nardi og O'Day (1996). Nardi og O'Day opererer, på baggrund af en empirisk undersøgelse af bibliotekarer og brugere ved henholdsvis the Hewlett-Packard Research Library, Palo Alto, California og Apple Research Library, Cupertino, California, med 3 mulige kandidater til informationssøgning via en intelligent agent. Disse 3 kandidater benævner Nardi og O'Day som 1) overvågningssøgninger (*monitoring searches*); 2) planlagte søgninger (*planned searches*) og 3) udforskende søgning (*exploratory search*). Med hensyn til overvågningssøgninger mener Nardi og O'Day, at denne form for informationssøgning er den, som lader sig bedst implementere med intelligente agenter netop på grund af den gentagende søgenatur og fordi der ikke er behov for udtømmende søgninger. Om planlagte søgninger skriver Nardi og O'Day (s. 67, 1996):

"In planned searches, the client executes a multistep information-finding plan that is suggested by a typical approach to the current work activity."

Hvad planlagte søgninger angår, er Nardi og O'Day usikre på om planlagte søgninger kan lade sig gøre via en intelligent agent, eftersom de specifikke variabler i en søgeproces varierer fra søgning til søgning, men de siger dog at den overordnede søgeproces forbliver den samme og overvejer i forlængelse heraf, om det er muligt for en bib-

liotekar at skabe en skabelon for denne type søgning. Nardi og O'Day (s. 67-68, 1996) overvejer yderligere med hensyn til planlagte søgninger, at

"It might be the case that some steps of a plan could be agent-assisted, while other steps would need human judgement."

Den udforskende søgning karakteriserer Nardi og O'Day bl.a., som en søgning hvor objektet er ukendt, og som en metode til at lære et nyt område at kende. Bl.a. derfor afviser Nardi og O'Day denne form for søgning, som kandidat til søgning via en intelligent agent fordi

"It is not the case that exploratory searches are vaguely expressed because users cannot think of the right words at the moment. Better search interfaces will not make these searches less vague." (Nardi og O'day, s. 68, 1996).

D.v.s. så længe man ikke har et udgangspunkt for informationssøgning, kan et informationsbehov heller ikke formuleres og den intelligente agent har dermed heller ingen terminologi at gå efter, hvilket resulterer i at man ikke kan bruge en intelligent agent til denne form for informationssøgning. Det er vigtigt i denne sammenhæng at pointere, at emnesøgning og den udforskende søgning *ikke* er identiske. Forskellen ligger i, at den udforskende søgning er en søgning, hvor det udforskende skal forstås på den måde, at man har et på forhånd kendt emne som udgangspunkt og er fortrolig med dette emnes aspekter (hvad der nødvendigvis ikke er tilfældet med emnesøgning), men man prøver bl.a. ved hjælp af disse aspekter og brug af nogle foreløbige søgeresultater at dirigere søgningen i en ny og måske utraditionel retning, og derved måske udforske emneområdet yderligere. Jeg vil i det følgende eksemplificere den form for informationssøgning med karakter af en overvågningssøgning og med forfattersøgning som eksempel. Forfattersøgning er en form for informationssøgning, der egner sig til søgning via en intelligent agent på den ovenfor nævnte måde. Men søgningen må nødvendigvis foregå på den måde, at agenten søger efter dokumenter hvor forfatteren/forfatterne optræder som *ophav* til de dokumenter, der søges efter. Det forudsættes at brugeren har specificeret dette i sin søgeprofil til

den intelligente agent. Forfattersøgning via en intelligent agent kan legitimeres ved, at agenten i bogstaveligste forstand spiller sin rolle fuldt ud: Hver gang en eller flere på forhånd kendte forfattere for brugeren af agenten, har publiceret noget nyt indenfor et givent emneområde, noteres dette af agenten og denne videregiver informationerne til sin bruger. En indvending mod forfattersøgning via en intelligent agent kunne være, at det ikke er en type informationssøgning, hvis niveau af kompleksitet er bemærkelsesværdigt højt. Men sat i forhold til referencesøgning, kommer forfattersøgning via en intelligent agent med nye fakta, hver gang en eller flere forfattere, indenfor et givent emneområde af interesse for brugeren af agenten, har publiceret noget nyt. Referencesøgning kan jo ikke komme med nye fakta angående eksempelvis kviksølvs kogepunkt. Informations-søgning på den her skitserede måde bevirker, at søgeresultatet ikke bliver et endeligt, men i stedet et dynamisk søgeresultat, som kun bliver endeligt når brugeren ikke mere fatter interesse for den/de overvågede forfattere og i forlængelse heraf giver den intelligente agent besked herom. På tilsvarende måde kan man sætte den intelligente agent til at overvåge et givent emneområde af interesse for brugeren. Ved at give den intelligente agent den kontinuerlige overvågningsfunktion som led i en informations-søgningsproces er det naturligt, at denne funktion også anvendes ved søgning på nyheds- og diskussionsgrupper. D.v.s. agenten overvåger en eller flere nyheds- og diskussionsgrupper som den formoder er af interesse for brugeren, og kommer med informationer om hvad disse nyheds- og diskussionsgrupper handler og taler om, og ikke mindst hvad de ikke handler og taler om. Men det er dog i sidste ende op til brugeren (d.v.s. bibliotekar eller slutbruger) selv, at afgøre hvad der er brugbart eller ikke, eller med andre ord, hvad der er kvalitet eller ikke.

### 5.3. Materialevalgssøgning

Bruger et givet bibliotek Internettet til at hente informationer hjem for at bruge disse i en formidlingssammenhæng, så har dette karakter af en (elektronisk) materialevalgsproces (og ingen formidling uden materialevalg!), som i dette perspektiv bliver til en form for informationssøgning. Jeg er af den opfattelse, at dette er en form for

informationssøgning, som er helt oplagt for en intelligent agent (se i øvrigt Larsen og Østergaard, 1996). At foretage et materialevalg på Internettet er ikke et materialevalg i traditionel forstand, fordi man ikke har en seddelfortegnelse og lign. materialevalgskilder til sin disposition. Via disse traditionelle former for materialevalgskilder er man i stand til at se og bedømme (nogenlunde da), hvad der bliver og ikke bliver udbudt. Dette gør sig ikke gældende med Internettet, eftersom dette er ét stort udbud, eller tilbud om man vil. Faktisk gør der sig det stik modsatte gældende på Internettet: Man ved grundlæggende ikke hvad der er tilgængeligt, og når man ikke klar over, hvad der er tilgængeligt, hvordan skal man så søge efter det? Det eneste man ved, er, at meget er tilgængeligt. Dette paradoks mener jeg man i en materialevalgssituation, og grundlæggende ved informationssøgning på Internettet, med fordel kan løse op for ved brug af en intelligent agent. Dette kan ske ved, at man eksempelvis laver en ugentlig søgeprofil til sin intelligente agent (Larsen og Østergaard, 1996). Med søgeprofilen håber man dermed på, at den stemmer overens med eller rammer noget af det der udbydes, modsat eksempelvis en seddelfortegnelse. Når den intelligente agent så kommer tilbage med sit resultat, er det selvfølgelig op til bibliotekaren og vurdere kvaliteten og på grundlag af denne kvalitetsbedømmelse bruge resultatet i en formidlingssammenhæng.

## 6. Konklusion

Sammenholdt med de angivne typer af agenter egnet til informationssøgning og de former for informationssøgninger, der egner sig til søgning via en intelligent agent og med min definition af intelligente agenter givet i denne artikel, er jeg af den opfattelse, at muligheden for brug af intelligente agenter indenfor biblioteksverdenen til informationssøgning på Internettet er til stede. Jakob Burkard (s. 288, 1996) er således ikke i tvivl:

“Flere fornuftige bud på løsninger af problematikken omkring systematisering og filtrering af informationer på nettet er på vej. Efter mange børnesygdomme har udviklingen af værktøjer på nettet samlet sig omkring 2 forhold:

- \* Automatiske indekseringsværktøjer eller “søgemaskiner” - også kaldet robotter (Lycos, Yahoo, ALIWeb m.v.)
- \* **Intelligente softwareagenter** (min fremhævelse)”.

Burkard konkluderer hermed i forlængelse af ovennævnte:

“Fremtidens elektroniske genfindingssystemer vil have deres teknologi baseret på agent teknologien.”

Skogmar (s. 16, 1995) mener, at

“udviklingen vil sandsynligvis føre til, at Internettet bliver en central del af den fremtidige informationsstruktur, og bibliotekerne kommer til at spille en vigtig rolle i denne nye struktur...I fremtiden vil der findes endnu mere intelligens i netværk, protokoller og klienter. Det vil gøre det lettere at søge med naturligt sprog, filtrere og anvende ‘agenter’”.

Dette kræver dog en større forskningsindsats fra biblioteks- og informationsvidenskaben, som publikationsanalysen viste en kvantitativ mangel på. Denne kvantitative mangel må, som påvist i publikationsanalysen, tolkes som et udtryk for emnets grad af ungdommelighed indenfor biblioteks- og informationsvidenskaben og som en naturlig konsekvens heraf, den meget, generelt og specifikt, sparsomme biblioteks- og informationsvidenskabelige litteratur. Den specifikke sparsomme biblioteks- og informationsvidenskabelige litteratur kom ikke i *særlig bemærkelsesværdig grad* til udtryk i de biblioteks- og informationsvidenskabelige kernetidsskrifter, hvilket må siges, at være en del af forklaringen på de for biblioteksverdenen vage og ubetydelige definitioner af intelligente agenter. En kraftig markering fra biblioteks- og informationsvidenskaben angående dette synes strengt nødvendigt. De typer af agenter som generelt egner sig til informationssøgning indenfor biblioteksverdenen, er dem, hvor bibliotekaren har stået til model med hensyn til agentens evner; herunder kendskab til diverse søgeteknikker og andre professionelle bibliotekariske færdigheder. I modsat fald giver det ikke mening, at gøre brug af en intelligent agent til informationssøgning. Det

er derfor vigtigt, i et givet biblioteksmiljø, hvor treenigheden bibliotekarere, agenter og brugere (informationsøkologien) er til stede, at det er bibliotekarerne, der designer informationssøgningsagenterne, fordi bibliotekarerne i informationsøkologien er den ansvarlige instans for funktionaliteten i og dermed også kvaliteten af en informationssøgningsagent.

Bibliotekarernes nye opgave består så i at *katalogisere og indeksere* agenter. Dette er *ikke* en opgave, som kan og skal foretages af computervidenskaben. Er dette tilfældet, tager man netop ikke udgangspunkt i domænet, agenten skal fungere indenfor. I informationsøkologien samarbejder den intelligente agent og bibliotekaren med hensyn til informationsservice. Det vil bl.a. andet sige, at henholdsvis agentens og bibliotekarens styrke skal komme til udtryk, men ikke som en konkurrenceparameter mellem agenten og bibliotekaren. De agenter som egner sig, er altså dem, som samarbejder med og assisterer bibliotekaren med hensyn til informationssøgning. Næsten på linie med Jürgen Habermas' opdeling af videnskaberne i forhold til erkendelsesinteresser, er dette også foreslået med hensyn til intelligente agenter. D.v.s. en humanistisk informationssøgnings-agent, en samfundsvidenskabelig informationssøgnings-agent og en teknisk-naturvidenskabelig informationssøgnings-agent. Begrundelsen for forslaget er dels, at viden opstår og er udtrykt i en af de 3 videnskabsdomæner og dels, at erkendelsesinteresser i biblioteks- og informationsvidenskaben kan ses som informationsbehov, hvorfor informationsbehov skal ses i forhold til et af de 3 videnskabsdomæner og intelligente agenter bør tage sit udgangspunkt heri. På denne skitserede måde får den intelligente agent en funktion som en slags onlinebibliotekar, hvilket må være det ideelle for en informationssøgnings-agent. Vigtigt for en informationssøgnings-agent er også feedback-funktionen, som gør at den er i stand til, at udføre partielle søgninger, som det er op til brugeren af den intelligente agent at tage stilling til, ligesom brugeren, i kraft af sin status som social aktør, er garant for dynamikken i den intelligente agent. Informationssøgninger med ren verifikativ karakter (known item search) egner sig ikke til informationssøgning via en intelligent. Informationssøgninger med karakter af at være verifikativ kal-

des i denne sammenhæng referencesøgninger. Referencesøgninger løses bedst af diverse leksika, CD-ROM'er og diverse databaser.

De informationssøgninger som egner sig til søgning via en intelligent agent er intrikate informationssøgninger (læs: emnesøgninger), overvågningssøgning og materialevalgssøgning. Intrikate informationssøgninger, fordi disse er forbundet med en principiel usikkerhed og fortolkningsproblemer, og fordi de fleste informationssøgninger på Internettet er emnesøgninger, og fordi de fleste informationssøgninger foretaget i et bibliotek er emnesøgninger. Volumen af denne type informationssøgninger vil ikke falde i fremtiden, tværtimod når man kigger på Internettets voldsomt stigende dokumentmasse. Eksisterende søgemaskiner med genfindingsteknikker baseret på matematiske metoder løser ikke op for fortolkningsproblemerne på en for brugeren tilfredsstillende måde, idet de ikke tillader og accepterer eksistensen af fortolkningsproblemer og ikke inddrager brugeren i informationssøgningsprocessen. Med de heri artiklen givne definitioner og angivne typer af intelligente agenter mener jeg dels, at intelligente agenter i et samspil med brugeren/brugerne kan navigere disse rundt på Internettet på en tilfredsstillende måde, og dels bidrage til en for brugeren/brugerne tilfredsstillende løsning af foromtalte fortolkningsproblemer.

Den anden form for informationssøgning, som jeg mener, egner sig til søgning via af intelligente agenter er den form for informationssøgning, som med fordel kan foretages af en intelligent agent frem for en bibliotekar. I dette tilfælde er det den såkaldte overvågningssøgning, som har sit kandidatur, eftersom en intelligent agent, i kraft af dens status som værktøj, har bedre og en mere effektiv mulighed for at overvåge et for brugeren/brugerne interessant emneområde eller lign. med hensyn til publiceringsaktivitet- og spredning. Den her skitserede form for informationssøgning egnet til at blive foretaget af en intelligent agent, er også foreslået af Nardi og O'Day (1996) på baggrund af en empirisk undersøgelse af bibliotekarere og brugere ved 2 amerikanske forskningsbiblioteker. En sidste form for informationssøgning, som efter min opfattelse, egner sig til at blive foretaget af en intelligent agent, er materialevalgssøgning på

Internettet. En intelligent agent har her sin funktionalitet, fordi at foretage et materialevalg med Internettet som materialevalgskilde er en ikke helt nem proces. Dette skyldes, at man grundlæggende ikke ved hvad der er tilgængeligt på Internettet og *hvor længe*. Men ved at lave eksempelvis en ugentlig søgeprofil til den intelligente agent, vil denne kunne søge Internettet igennem for relevante materialer sat i relation til søgeprofilen. Det er dog alligevel bibliotekaren, som i sidst ende skal vurdere kvaliteten af disse eventuelt fremfundne materialer. Dette understreger endnu engang, at bibliotekaren ("Humanbibliotekaren") er *forudsætningen* for den intelligente agent og IKKE omvendt.

Informationssøgning vil i fremtidens Videns- og informationssamfund være en naturlig del af vores kultur, hvorfor informationssøgning indenfor biblioteksverdenen vil være tæt forbundet med kulturformidlingsaspektet (endnu mere end tilfældet er i dag). Det er derfor nødvendigt med bedre søgeværktøjer til brug ved informationssøgning på Internettet. Disse søgeværktøjer skal naturligvis primært tage deres udgangspunkt i en teori om informationssøgning og sekundært i en teori om menneske-maskine-interaktion (human-computer interaction, HCI). Teorier om menneske-maskine-interaktion forekommer tit at være alt for isoleret fra selve informationssøgningsaspektet. Derfor bør en teori om informationssøgning være det primære, når vi snakker om brugen af intelligente agenter til informationssøgning indenfor biblioteksverdenen. Dette betyder for *biblioteks- og informationsvidenskaben*, at forskning i vidensdomæner med henblik på dokumentrepræsentation, indeksering, klassifikation, informationsstrukturer og informationssøgning m.m. bliver endnu mere vitalt i fremtiden. Set i lyset af Videns- og informationssamfundets ekspansion og den heraf naturlige og måske voldsomme videns- og informationsekspllosion, herunder specielt Internettet, er et bibliotek med både bibliotekarere og intelligente agenter er sandsynligvis fremtiden. Biblioteket vil hermed være eksponent for informationsøkologien.

Men lad os imidlertid ikke prøve på, at indhente denne fremtid; den kommer til os! Biblioteksverdenen skal ikke gå frem med futuristiske attitu-

der, men med pragmatiske, økologiske og funktionelle visioner.

#### Noter

1. Her citeret efter Mogens Paahuus: "Hermeneutik", side 109-139 i "Humanistisk Videnskabsteori"
2. Harter (1986) sammenligner ligefrem en informationssøgningsproces med en forskningsproces. Men da hans sammenligning er meget Popper'sk, tager Harter ikke højde for de principielle usikkerheder (eksempelvis begrebsanalyse, emneanalyse osv.), i en informations-søgningsproces. Dermed ikke sagt, at en forskningsproces ikke er en erkendelsesproces

#### Litteratur

Andresen, Leif (1997): <Bibliotekspressen - Årg. 6, 25. marts, s. 152-153

Burkard, Jakob (1996): Alverdens bibliotekskataloger: Bibliotekskataloger på Internettet taber til søgemaskiner og digital information. DF-Revvy Årg. 18, Temanummer januar, s. 286-289

Enyart, M.G. og Smith, R. A. (1996): Reference Services - More Than Information Chauffeuring. Special Libraries, v87, nr. 3, s. 156-162

Etzioni, Oren og Weld, Daniel S. (1995): Intelligent Agents on the Internet - Fact, Fiction and Forecast. IEEE Expert - Intelligent Internet Services, number 4, August 1995, s. 44-49

Grisworld, Steve D. (1996): Unleashing Agents. The First Wave of Agent-Enabled Products Hits the Market. Internet World, May 1996, s. 55-57

Harter, Steven, P. (1986): Online Information Retrieval. Concepts, Principles and Techniques. San Diego: Academic Press. 239 sider

Hjortgaard Christensen, Finn (1997): Publikations- og citationsanalyser. DF-Revvy, årg. 20, nr. 2, s. 27-30

Hjørland, Birger (1989): Psykologi og grænseområder. Kilder til information. 3. rev. udgave.

København: Det Kongelige Bibliotek. 172 sider (Fagbibliografier 7).

Hjørland, Birger (1993): Emnerepræsentation og informationssøgning. Bidrag til en teori på kundskabsteoretisk grundlag. - Borås: VALFRID. 258 sider. (Skrifter från VALFRID ; nr. 4)

Hjørland, Birger og Albrechtsen, Hanne (1995): Toward a New Horizon in Information Science: Domain-Analysis. Journal of the American Society for Information Science. 46(6): s. 400-425

Hjørland, Birger (1997): Information Seeking and Subject Representation. An Activity-Theoretical Approach to Information Science. Greenwood Press: Westport, Connecticut and London. 213 sider

Ingwersen, Peter (1995): Information and Information Science. s. 137-174. In: Encyclopedia of Library and Information Science. Ed. by Allen Kent. Vol. 56, Supplement 19, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong

Larsen, Birger (1996): Kun en tåbe frygter ikke informationshavet. Alt om data. Årg. 14, nr. 8, s. 4-7

Larsen, Birger og Østergaard, Ole (1996): Et centralt elektronisk materialevalgssystem. Studieopgave. 4. Semester, Danmarks Biblioteksskole. 39 sider

Nardi, Bonnie A og O'Day, Vicki (1996): Intelligent Agents: What We Learned at the Library. Libri. - Årg. 46, nr. 2, s. 59-87

Paahus, Mogens (1995): Hermeneutik. s. 109-139 In: Humanistisk Videnskabsteori. Red. Finn Collin og Simo Køppe. Danmarks Radio Forlaget

Pfaffenberger, Bryan (1996): Web Search Strategies. 1. edition. New York. MIS: Press. 427 sider

Pedersen, Karim (1997a): Din personlig agent. - Internetmagasinet OnLine. Årg. 3, nr. 3, s. 6-10

Pedersen, Karim (1997b): Digitale agenter. Praktiske assistenter til Internet. 1. udgave. København: Teknisk Forlag. 143 sider

Roesler, Marina & Hawkins, Donald T. (1994): Intelligent agents: Software Servants for an Electronic Information World (and More!). ONLINE, July 1994, s. 18-32

Skogmar, Göran (1995): Internets værktøjer for informationssøgning og navigering. Viden om Dansk BiblioteksCenter, nr. 1, s. 9-16

Tecuci, G. & Hieb, M. R. (1996): Teaching Intelligent Agents - The Disciple Approach. International Journal of Human-Computer Interaction, vol. 8, s. 259-285

Wooldrige, Michael og Nicholas R. (1995): Intelligent Agents: Theory and Practice. The Knowledge Engineering Review. Årg. 10, nr. 2, s. 115-152

#### Internet

Hermans, Björn (1997): Intelligent Software Agents: An Inventory of Currently Offered Functionality in the Information Society and a Prediction of (Near) Future developments (<http://www.hermans.org/agents/index.html>)

Intelligent Software Agents  
(<http://www.pelican.cl.cam.ac.uk/people/rwab1/agents.html>)