

"Information Management" i det nye informasjonslandskapet

Bård K. Reitan

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

1. september 2010

FFI-rapport 2010/01732

1189

P: ISBN 978-82-464-1832-2

E: ISBN 978-82-464-1833-9

Emneord

"Information management"

Informasjonsstyring

Informasjonsmestring

Kommando og kontroll

Nettverksbasert forsvar

Godkjent av

Hilde Hafnor

Prosjektleder

Eli Winjum

Forskningssjef

Vidar S. Andersen

Avdelingssjef

Sammendrag

Vi møter stadig mer digital informasjon og det skjer i flere og flere nye situasjoner. Dette er med på å forme det nye informasjonslandskapet. Denne "nye informasjonen" er til tider kvalitetsmessig helt forskjellig fra informasjonen vi er vant til å finne i våre IT-systemer. Det betyr at vi må forholde oss til informasjonen, navigere og bruke den, på andre måter. Det betyr også at oppgaven "*information management*" (IM) endres.

Det overordnede målet med "information management" er å bidra til å sette organisasjonen bedre i stand til å fatte beslutninger som igjen gjør at organisasjonen opererer best mulig i henhold til sine intensjoner. Uttrykt bekymring for "information overload" er samtidig en bekymring for at "information management" funksjonen ikke vil fungerer eller være tilstrekkelig; at vi ikke mestrer informasjonen.

Det nye informasjonslandskapet formes i hovedsak av de to faktorene: (1) *økt informasjonsproduksjon* og (2) *økt deling av informasjon*. På generell basis er noen av egenskapene for informasjonen i det nye informasjonslandskapet: Mere data, flere detaljer, fra flere kilder, "not for purpose", større variasjon i kvalitet og integritet, mindre strukturert.

Nye elementer, som for eksempel forstyrrende teknologier og brukergenerert innhold, vil kunne gi oss informasjon som "ikke passer inn". Vi kan raskt oppleve at informasjon og dens kvaliteter og egenskaper ikke tilsvarer det som eksisterende og innarbeidede prosesser, prosedyrer og eksisterende IT-systemer forventer.

Som en konsekvens av egenskaper ved informasjonen i det nye informasjonslandskapet ser vi for oss en økt betydning av tilgjengelighet. Samtidig er det endringer som går i retning av et mer avslappet forhold til integritet og konfidensialitet til fordel for tilgjengelighet.

Pull er en tilnærming for å håndtere usikkerhet og økende kompleksitet. Også, som en viktig del av porteføljen av *mestringsmekanismer* blir teknologiske *post-filtre*. Investering på disse områdene kan raskt betales tilbake gjennom bedre og mer effektiv informasjonshåndtering, men også som muliggjørende teknologi og inkubator for nye informasjonsprodukter. Disse nye verktøyene, som for eksempel mashup-rammeverk, bør etter hvert få sin plass i informasjonsinfrastrukturen (INI).

Det er et faktum at vi må kunne håndtere informasjonsintensive omgivelser og det er helt nødvendig å utvikle nye mestringsmekanismer på flere områder. I denne rapporten ser vi på denne utfordringen og skisserer mulige løsninger. Vi må ikke komme til et punkt hvor vi unnlater å gjøre informasjon tilgjengelig på bakgrunn av bekymringer for "information overload" og overarbeidede "information managers".

English summary

We are constantly, and in new situations, facing an increasing volume of digital information. This is shaping *the new information landscape*. At occasions, this new information is, in quality, totally different from the information we are used to find in our IT-systems. In consequence we should relate to, navigate and exploit this information in different ways. Also, the task of "information management" (IM) is changing.

The purpose of "information management" is to assist in decision making for an organization to better perform according to its intentions. A concern for information overload is at the same time a concern for an insufficient or inadequate "information management" function.

The new information landscape is mainly shaped by two factors: (1) increased production of information and (2) increased sharing of information. In general, some of the properties of the information in the new information landscape are: more data, more details, from more sources, not-for-purpose, greater variation in quality and integrity, less structured.

New elements, like disruptive technologies and user generated content, may provide information that "does not fit". We may quickly experience information with qualities and properties that does not match what is expected by existing and incorporated processes and procedures, and expected by and incorporated in existing IT-systems.

As a consequence of the properties of the information in the new information landscape we picture an increased importance of availability. At the same time, relaxed integrity and confidentiality constraints may be appropriate.

Pull is an approach fit to handle uncertainty and increasing complexity. Also, in the portfolio of information mastery mechanisms, technological post-filters will be important. Investments in these areas may quickly be returned by better and more efficient management of information, but also as enabling technology and incubator for new information products. These new tools, like for example a mashup-framework, should find its way to the information infrastructure.

We will need to manage information intensive environments and it will be necessary to develop new information mastery mechanisms in different areas. In this report we look at this challenge and sketch possible solutions. We should make sure we do not end up omitting sharing information due to a concern for information overload and exhausted information managers.

Innhold

	Forord	7
1	Innledning	9
1.1	Bakgrunn og mål	10
1.2	Mål for "information management" i Nato	10
1.3	"Information management"-aktiviteten	11
2	Det nye informasjonslandskapet - drivere	12
3	Informasjonsproduksjon	13
3.1	Teknologisk utvikling – "teknologisk overskudd"	13
3.1.1	Hvordan benytter vi det teknologiske overskuddet?	15
3.2	Brukergenerert innhold	16
3.2.1	Web 2.0, Enterprise 2.0, INI 2.0	17
3.2.2	Amatørekspert	18
3.2.3	Architecture of Participation	19
3.2.4	Egenutviklede tjenester	20
3.2.5	Egenskaper ved brukergenerert innhold	23
4	Deling av informasjon	24
4.1	Konsekvenser av informasjonsdeling	25
5	Konsekvenser og utfordringer	26
5.1	Push og pull	27
5.1.1	Pull = selvbetjening	29
5.1.2	Pull – håndterer usikkerhet og dynamikk	30
5.2	Pre vs. post filtrering	31
5.3	"Post-filters"	33
5.3.1	Post-filter-teknologier og -metoder	34
5.3.2	Post-filter tjenester	36
5.3.3	Mashups et eksempel på post-filter	37
5.4	Sikkerhetspreferanser i det nye informasjonslandskapet	39
5.5	Eierskap til informasjon	40
6	Oppsummering og konklusjon	41
	Referanser	43
	Forkortelser	45

Forord

FFI prosjekt 1084 SINETT har studert "information management" (IM) med prosjektets fokus "samhandling i nettverk" som utgangspunkt. I denne rapporten tegner vi et bilde av et nytt informasjonslandskap med mer deling og større informasjonsproduksjon.

FFI og spesielt prosjekt SINETT deltok i Sjef INIs Prosjekt "Information Management" 2009 (PIM2009). Denne rapporten kommer i etterkant av vår deltagelse i dette prosjektet. Det er ideer som har kommet frem under arbeidet med PIM2009 og også ideer som er diskutert i gruppa. Se på denne rapporten som en konsentrert og bearbeidet versjon av de tema som vi har bidratt til eller vært involvert med i PIM2009.

Merk at denne rapporten på ingen måte forsøker å være en helhetlig beskrivelse oppgavene ved "information management" eller en håndbok i IM, men den setter fokus på nye aspekter og en del nye utfordringer som vi vil møte innen "information management" og arbeid med informasjon generelt.

1 Innledning

Vi vil få mer informasjon og vi vil oppleve "information overlاد".

Dette er et høyst aktuelt scenario. Om vi skal hankses med mer informasjon er "*information management*" (IM) noe vi må finne ut av, nettopp for å unngå "*information overload*".

Internett og weben har gjort noe med hvordan vi forholder oss til informasjon, og da spesielt digital informasjon. Vi møter stadig mer digital informasjon og det skjer i flere og flere situasjoner. Noen prater om allestedsnærværende databehandling. Fra å være noe som var forbeholdt tunge IT-systemer med dedikerte terminaler, er digital informasjon noe som i større og større grad er en del av daglige oppgaver, for eksempel ved at informasjon er tilgjengelig i mobiltelefoner. Denne "nye informasjonen" har til tider egenskaper som er helt forskjellig fra informasjonen vi forventer å finne i tyngre IT-systemer. Det betyr at vi må forholde oss til informasjonen, navigere og bruke den, på andre måter. Det betyr også at oppgaven "*information management*" endres. Militært har vi nok ikke sett de store endringene, ennå.

I denne rapporten bruker vi begrepet "det nye informasjonslandskapet" om informasjonen og egenskaper ved informasjonen vi forventer å kunne observere i nær fremtid. Rapporten forsøker å tegne et bilde av endringene og hvilke retninger disse endringene har, samt hvordan de vil forme det nye informasjonslandskapet. Et nytt informasjonslandskap betyr at grunnleggende forutsetninger for "*information management*" er i ferd med å endre seg. Dette har, og vil ha, innvirkning på hvordan "*information management*" i praksis kan utføres.

For militære forhold er informasjonsdeling i ferd med å synke inn som et viktig prinsipp, samtidig genererer vi mer informasjon. Disse to faktorene er også med på å forme det nye "militære informasjonslandskapet", så på den militære arenaen er vi også i ferd med å gå inn i et nytt informasjonslandskap. Vi kan raskt oppleve at informasjon og dens kvaliteter og egenskaper ikke matcher det som eksisterende og innarbeidede prosesser, prosedyrer og eksisterende IT-systemer forventer. Eksisterende prosedyrer og IT-systemer kan derfor raskt oppleves som spesielt ressurskrevende og ineffektive.

FFI prosjekt 1084 SINETT har studert "*information management*" i rammen av prosjektets fokus: "samhandling i nettverk"[1]. I denne rapporten tegner vi et bilde av dette nye informasjonslandskapet med mer deling og større informasjonsproduksjon. Denne rapporten er ikke ment å være en helhetlig beskrivelse av "*information management*", men et fokus på nye elementer og de nye utfordringene som vi forventer å møte innen "*information management*". Denne rapporten har et teknologisk utgangspunkt, men berører også i noen grad prosess og organisasjon for å kunne ta en bredere tilnærming til problemstillingene som diskuteres.

Videre i denne rapporten ser vi først på aktiviteten forbundet med "*information management*", og mål og hensikt med slik aktivitet. I kapittel 2 ser vi raskt på hva vi anser som de mest fremtredende driverne for det nye informasjonslandskapet: *informasjonsproduksjon* og *deling av informasjon*. I kapittel 3 og 4 ser vi grundigere på hver av disse driverne og konsekvenser av

disse for det nye informasjonslandskapet. Med bakgrunn i kapittel 3 og 4 vil vi i kapittel 5 se på konsekvenser og utfordringer, samt skissere noen tilnærminger til "information management". Et nytt informasjonslandskap representerer en utfordring, men samtidig får vi tilgang på ny teknologi som igjen gir oss nye verktøy, men også, om vi ser litt videre på det, mulighet for nye konstruksjoner og nye prosesser for problemstillinger relatert til "information management". Rapporten avsluttes med en konklusjon i kapittel 6.

1.1 Bakgrunn og mål

"Information management" (IM) should be seen as the conscious process by which information is gathered and used to assist in decision making at all levels of an organization.[2]

"Information management" skal være en hjelp til å generere, hente inn, organisere, lagre, distribuere og bruke informasjon. Generelt er målet med "information management" å hjelpe mennesker og organisasjoner til å få tilgang på, prosessere og bruke informasjon effektivt, slik at organisasjonen opererer best mulig i henhold til sine intensjoner [3].

Et bakenforliggende argument for hvorfor vi bedriver "information management" er at vi har begrensede evner til å prosessere informasjon og begrenset evne til å ta rasjonelle beslutninger under disse begrensningene [4]. Det er ikke alltid mulig å hente inn og evaluere all informasjon som er relevant for en gitt beslutning med rimelige krav til kostnader, innsats og tid. "Information management" er en aktivitet som skal kunne kompensere for slike begrensninger.

Generelt kan vi si at en organisasjon med velfungerende "information management" bør kunne ta bedre beslutninger og fungere bedre i henhold til sin intensjon, enn om "information management" er fraværende eller fungerer dårlig.

1.2 Mål for "information management" i Nato

I et utkast til *NATO IM Strategic Plan* [5] sies følgende om målet med "information management" i Nato:

The right information available to the right people, at the right time, in the right form to enable effective decision making within Nato

En forståelse av "information management" som "rett informasjon til rett person til rett tid og på rett sted" er ganske utbredt. Med en slik forståelse fokuserer vi lett på *informasjonsflyten*, og det er litt for lett å tolke dette som at *informasjonsflyten* skal *styres* til riktig person på riktig sted.

Videre, i NATO "Information Management" Policy [6] sies målene med "information management" å være:

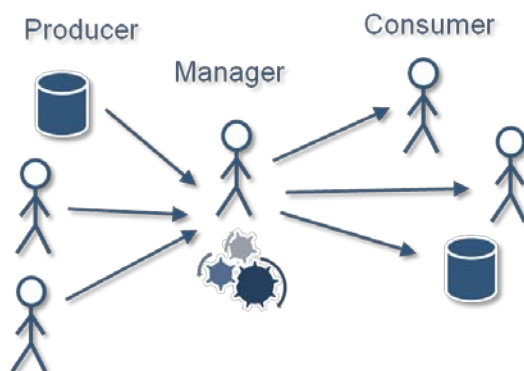
- å støtte oppnåelsen av informasjonsoverlegenhet (Information Superiority),
- å støtte effektiv bruk av informasjonsressurser, og
- å støtte identifiseringen og lagring av informasjon som har permanent verdi.

NATO "Information Management" Policy ser på informasjon som noe som har egenverdi. Ut fra det vi har nevnt tidligere blir dette en forenkling og kan være problematisk, spesielt dersom vi ønsker å se grundig på IM funksjonen. Dette fordi informasjon alene ikke har noen verdi før den får konsekvenser for beslutninger og handlinger. Informasjon har verdi kun sett i en kontekst. Hinton [2] skriver for eksempel om målet med IM "...to assist in decision making. Information is not gathered for its own sake." Likeledes er det også flere som i stedet for begrepet "Information Superiority" benytter "Decision Superiority", noe som er nærmere det vi faktisk ønsker å oppnå.

Det er åpenbart at "information management" handler mye om beslutningsstøtte og vil også være relatert til kommando og kontroll, og organisering generelt. Så langt det er mulig bør vi unngå å se på "information management" som en isolert aktivitet.

1.3 "Information management"-aktiviteten

De aller fleste har en prosessorientert tilnærming til "information management" [3]. Da har vi prosessmodeller som går på hele informasjonslivssyklusen som å samle inn, organisere, lagre, kontrollere strukturen, prosessere og distribuere informasjon. De fleste ser også "information management" som en organisasjonsintern aktivitet. Slik kan prosessene relateres til en informasjonsverdikjede, hvor informasjonen lever og kontrolleres innenfor organisasjonen, og vi utfører informasjonsprosessering i henhold til en vedtatt modell. Mange kan derfor ta en tilnærming til "information management" som i hovedsak går ut på å få fatt på informasjonsbehov, som vi for eksempel gjør med Commanders Critical Information Requests (CCIR), og så designe prosessene for å tilfredsstille disse informasjonsbehovene.



Figur 1.1 I en prosessorientert verdikjedetilnærming til "information management" styres informasjonen fra produsent til konsument.

Den prosessorienterte verdikjedetilnærmingen som de fleste benytter i dag, passer godt for kjente prosesser og i statiske miljøer. I slike tilfeller er vi i stand til å optimalisere prosessene. Noen ganger brukes oversettelsen *informasjonsstyring* for "information management". Dersom vi kun har den prosessorienterte verdikjedetilnærmingen til "information management" kan denne oversettelsen passe godt.

Det er likevel begrensninger ved den prosessorienterte tilnærmingen til "information management". Vi vil etter hvert se at, for enkelte situasjoner, vil "information management" etter denne modellen fort kunne bli en flaskehals og kan være ineffektivt i forholdt til målet om å støtte beslutninger. Som vi vil argumentere for, handler "information management" også om å legge til rette for fleksibilitet til å konfigurere informasjonsflyter og korrigere informasjonsflyter etter hvert som behov dukker opp eller endres. Da er det ikke lenger *informasjonsstyring*, men nærmere *informasjonsmestring* eller en kontinuerlig *informasjonskonfigurering*.

2 Det nye informasjonslandskapet - drivere

De fleste vil være enig i at i det nye informasjonslandskapet finnes det stadig mer informasjon. Generelt er mer informasjon, så lenge den har et snev av relevans for vår situasjon, en god ting. Som en forutsetning for gode beslutninger er mye informasjon bedre enn lite informasjon; den som sitter på mye informasjon har grunnleggende bedre forutsetninger enn den som har lite informasjon. Samtidig har den som har tilgang på mye informasjon en utfordring som den med lite informasjon ikke har: informasjonsmengden. Det kan være ressurskrevende å arbeide med en stor informasjonsmengde; organisere, systematisere, raffinere og skille ut informasjonen som er relevante for den aktuelle situasjonen. Evner vi ikke dette opplever vi "*information overload*".

Begrenset kognitive ressurser, og det å hindre "information overload", er grunnen til at vi i første omgang bedriver "information management" (se kapittel 1.1). "Information management" er et viktig element i det å kompensere for begrensede kognitive ressurser. Dersom noen skulle være bekymret for "information overload", er det samtidig et uttrykk for at vi ikke vil rå over "information management"-funksjoner som er tilstrekkelige til å navigere i det nye informasjonslandskapet.

Det er åpenbart at måten vi bedriver "information management" på vil bli utfordret, men for å forstå hvordan, og for å kunne si noe om mulige løsninger, må vi vite mer om det nye informasjonslandskapet. I den hensikt er det ikke tilstrekkelig å vite at det blir "mer informasjon". Vi må også vite noe mer om *egenskapene* til denne nye informasjonen, hvordan den oppstår og hvordan den kan brukes.

Vi ser spesielt to sentrale faktorer som driver utviklingen av det nye informasjonslandskapet:

1. vår evne til å generere digital informasjon, og
2. vår evne og vilje til å dele informasjon.



Figur 2.1 En enkel modell: To faktorer som driver tilgangen på informasjon.

Begge faktorene er vesentlig for den informasjonsmengden vi i praksis har tilgjengelig. Som forsøkt illustrert i en enkel modell i figur 2.1: Vi kan produsere mye informasjon, men dersom det ikke deles, vil vi likevel ikke oppleve å ha informasjon tilgjengelig. Og motsatt, vi kan dele all informasjon vi har, men dersom vi produserer lite informasjon vil vi likeledes ikke oppleve å ha informasjon tilgjengelig. Begge faktorene, informasjonsproduksjon og informasjonsdeling, må være tilstede for at vi i praksis kan ha informasjon tilgjengelig. I de følgende kapitlene går vi nærmere inn på de to faktorene for å se om det er mulig å si noe kvalitativt om egenskaper ved informasjonen i det nye informasjonslandskapet.

3 Informasjonsproduksjon

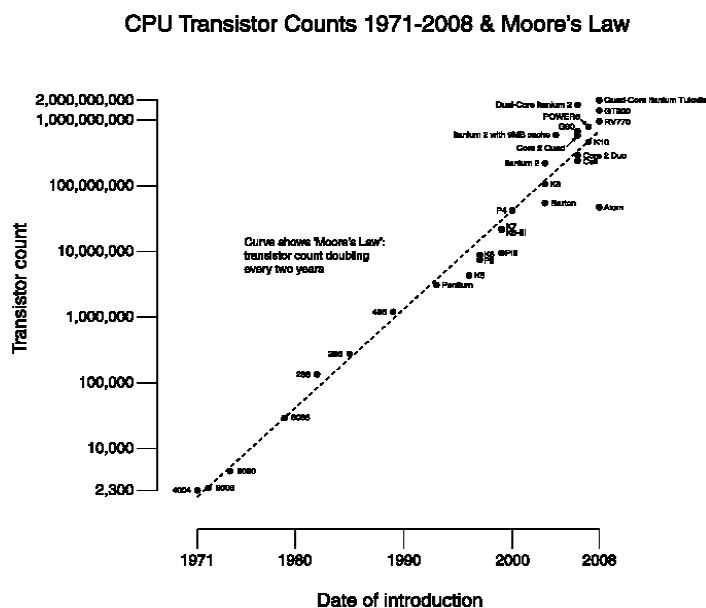
En generell oppfatning er at vi blir i stand til å produsere mer informasjon med stadig mindre innsats. Vi får således mer informasjon som igjen kan deles. I en kontekst av "information management" er det også interessant om vi kan si noe generelt om egenskaper til denne nye informasjonen vi blir i stand til å produsere.

Dette kapitlet er todelt: Først ser vi på den teknologiske utviklingen, hvordan den kan bidra til økt informasjonsproduksjon. Deretter ser vi nærmere på *brukergenerert* innhold som kilde til informasjon.

3.1 Teknologisk utvikling – "teknologisk overskudd"

Vi opplever en generell teknologisk utvikling som, for eksempel, setter oss i stand til å produsere ny informasjon, bedre informasjon eller produsere informasjonen billigere. Vi kan tenke på den teknologiske utviklingen som noe som gir oss et "teknologisk overskudd": Vi kan gjøre de samme tingene litt billigere, eller vi kan, for samme kostnad, gjøre noe som er litt bedre eller noe som er nytt. Dette overskuddet gir oss noe ekstra. Vi får et handlingsrom, et slags budsjett, som setter oss i stand til å gjøre noe nytt eller gjøre noe bedre.

Moore's Law blir ofte benyttet for å belyse teknologisk fremskritt innenfor data hardware. Den sier at det optimale antall komponenter i en integrert krets, sett i lys av forholdet mellom produksjonskostnad pr komponent, doubles omtrent hvert andre år [7;8].



Figur 3.1 Graf som illustrerer Moore's Law. Fra Wikipedia [9].

Moore's Law er et uttrykk for opplevd og forventet "teknologisk overskudd". Den typen ekstrapolering, eller fremskrivning, som Moore's Law er basert på har vist seg å ha gyldighet på mange områder, for eksempel lagringskapasitet og nettverkskapasitet [10]. Vi antar at en lignende trend som med Moore's Law kan overføres til informasjonsproduksjon. Vi forsøker ikke å tallfeste det teknologiske overskuddet, men vi må anta at vi får nye muligheter til å produsere, prosessere og tilgjengeliggjøre digital informasjon. For eksempel er forbedringer og videreutvikling av sensorsystemer lett å forestille seg.

Det teknologiske overskuddet kan gjøre det mulig å forbedre kjente teknologier i mange dimensjoner. Og det er vi som kunder og brukere av teknologi som etterspør nye produkter med forbedringer langs forskjellige dimensjoner, dimensjoner som for eksempel:

- Høyere oppløsning, bedre følsomhet, lavere energibruk, bedre prosesseringskapasitet
- Forbedring i fysisk utforming; mindre, lettere
- Bedre forutsetninger for integrasjon, fleksibilitet
- Bedre kommunikasjonsegenskaper
- Forenklet bruk
- Billigere produksjon

For eksempel kan vi etterspørre et kamera med bedre oppløsning, en lettere og mindre radar eller en billigere radio. Det teknologiske overskuddet kan også utnyttes til å gi oss radikalt nye produkter (mer om dette i neste avsnitt). Vår utfordring er kanskje å være kreative nok til å se

hvilke produkter vi i fremtiden kan få ved forbedringer langs dimensjoner som de som er nevnt over.

3.1.1 Hvordan benytter vi det teknologiske overskuddet?

Bower og Christensen skiller mellom *sustaining* og *disruptive technologies* [11]. *Sustaining*, eller opprettholdende, bruker de om produkter hvor det teknologiske overskuddet benyttes på nye produkter som er å betrakte som neste generasjons teknologi. Det er produkter hvor parametere som er viktige for eksisterende brukere jevnt over forbedres for å gi et bedre produkt; neste generasjon. Etablerte løsninger forbedres i tett samarbeid med brukernes behov.

Disruptive, eller forstyrrende, teknologier er produkter som introduserer en ny pakke av egenskaper. Produkter vil som regel ansees som betydelig dårligere på enkelte av egenskapene, og da egenskaper som av eksisterende brukere ansees som spesielt viktig. Følgelig er ikke eksisterende brukere villige til å benytte forstyrrende produkter på etablerte områder. De kjenner og forstår sine behov og betrakter dette som kvalitetsmessig dårligere produkter. Til å begynne med vil forstyrrende produkter først og fremst bli benyttet av nye brukere og på nye bruksområder. Over tid kan likevel forstyrrende teknologier utvikle seg tilstrekkelig til også å bli interessante for eksisterende brukere.

MP3-filer for musikk, i forhold til CDer, er et godt eksempel på en forstyrrende teknologi. MP3 har dårligere lyd kvalitet, noe som gjør at CD-tilhengerne opplever dette som underlegen teknologi. Tilhengerne av MP3 ser fordelene med mindre filer og mer fleksibel og enklere håndtering av musikken. De verdsetter dette høyere enn tapet i lyd kvalitet, og er villige til å gjøre en slik trade-off. Et annet godt eksempel på forstyrrende teknologi er internett og dets mange tjenester.

Sustaining, eller opprettholdende, teknologi er neste generasjons produkter. Opprettholdende teknologi vil gi oss muligheter til å gjøre de tingene vi kjenner bedre: For eksempel er det nærliggende å tenke seg sensorer som produserer mer informasjon, med høyere oppløsning, virker raskere og gir bedre dekning. Generelt vil neste generasjons teknologi gi oss mer informasjon, og informasjon av bedre kvalitet. Den opprettholdende teknologien passer inn i eksisterende prosesser og struktur. Vi har forventninger til denne teknologien, det er lett å forestille seg hva den vil gi av forbedringer, og vi vil relativt lett kunne jobbe med informasjonen slik teknologi gir oss.

Forstyrrende teknologier, kan ende opp med å ta over for eller marginalisere eksisterende teknologi. For eksempel tok telefonen over for telegrafene, digitalkamera har tatt over for filmkamera og raketter har etter hvert erstattet mye artilleri.

Vi vil også oppleve forstyrrende teknologier med relevans for militær informasjonsproduksjon og informasjonsdeling. For eksempel så bærer internett og sivile operatørers nettverk i større og større grad gradert trafikk. Om vi forestiller oss noe av den nye sivile teknologien vi omgir oss med, som for eksempel internett med alle sine tjenester, stadig mer funksjonsfylte mobiltelefoner

eller nettede ting som kamera, værstasjoner eller biler, i en militær kontekst, forstår vi at det finnes teknologier som vil finne nye brukere og nye bruksområder. Gapet mellom hvilke teknologier og løsninger som benyttes sivilt og hva vi er i stand til, og villig til, å benytte militært, virker å bli stadig større.

Spesielt interessant kan det være med produkter som går ”motstrøms” og utnytter det teknologiske overskuddet slik at det treffer nye brukergrupper. Om slik forstyrrende teknologi treffer store brukergrupper, kan det gi masseutrudding av lette og billige teknologier som igjen kan produsere mye informasjon.

Fremtidens informasjonslandskap vil formes av både neste generasjons informasjonsprodukter og de forstyrrende teknologiene. Neste generasjons teknologier vil relativt enkelt kunne passe inne i eksisterende organisasjon, prosesser og prosedyrer. De forstyrrende teknologiene vil kreve en del mer, fordi vi lett kan oppleve at de ikke passer inn. Informasjonen de produserer kan være noe annet enn det våre prosedyrer og informasjonssystemer forventer. For eksempel kan et nytt system basert på mange, billige nettede ”dingser” gi oss potensielt nyttige data, men om vi tar utgangspunkt i eksisterende prosedyrer og informasjonssystemer, vil vi kunne oppleve å ha alt for mye informasjon som ikke passer til de systemer og de måter vi jobber med informasjon i dag, og vi vil ikke være i stand til å utnytte informasjonen.

3.2 Brukergenerert innhold

Den teknologiske utviklingen er med på å muliggjøre det å være nettverksbasert [12], og spesielt får vi bedre forutsetninger for å kommunisere mange til mange. Vi får flere kommunikasjonskanaler og bedre tilgjengelighet på kommunikasjonsmidler. I det å være nettverksbasert ligger en evne til å nå og til å involvere flere, samt å kunne utnytte større nettverk. En del av dette er at kommunikasjon og samhandling foregår gjennom tjenester som i større og større grad er med på å gi kontekst til samhandlingen. Telefon og e-mail er for eksempel relativt kontekstfattige i forhold til kommunikasjonsplattformer som sosiale nettsteder som Facebook og YouTube eller virtuelle verdener som Second Life.

Kommunikasjon og samhandling som foregår i kontekstrike tjenester gir opphav til en ny type informasjon. Vi ser på brukerinteraksjon i tjenester og spesielt brukergenerert innhold som økende kilder til informasjon. Brukergenerert innhold er innhold som brukerne bidrar med, gjerne som et biprodukt av sosial interaksjon eller at det er levert med en sosial intensjon. Brukergenerert innhold, eller brukergenerert media, med sine spesielle egenskaper, vil være med på å utforme det nye informasjonslandskapet.

Brukernes tilstedeværelse og synlighet, og sosiale aspekter generelt, har vist seg å stå meget sentralt i de nye tjenestene vi finner på internett [13]. Slike aspekter har etter hvert også fått større betydning i virksomhetsløsninger. Web 2.0-lignende tilnærminger til militære problemer er fortsatt relativt nytt, men interessen virker å være økende etter hvert som teknologien modnes og brukerkompetansen øker. For eksempel har det amerikanske forsvaret en del initiativer basert på Web 2.0-prinsipper [14].

3.2.1 Web 2.0, Enterprise 2.0, INI 2.0

Web 2.0 er et begrep som blir brukt til å beskrive den endringen i bruken av World Wide Web vi har sett de senere år. Web 2.0 er ikke en ny versjon av weben eller en spesiell ny teknologi, men uttrykker gjerne den type bruk av weben som overlevde dot-com boblen [15]. Bruken av Web 2.0 begrepet kan variere mye, men befatter tema som sosiale media, brukergenerert innhold, ideer som spiller på det uformelle og åpner for innovasjon, åpenhet og deling. Wiki, blogger, sosiale nettverkstjenester, folksonomier og mashups er noe av det som blir nevnt som karakteristiske teknologier for Web 2.0.

I følge McKinsey global survey [16] bruker bedrifter stadig mer Web 2.0 verktøy og for mer og mer komplekse oppgaver. McAfee [17] er én, av etter hvert mange, som bruker begrepet *Enterprise 2.0* for å understreke anvendelighet av Web 2.0 ideer og prinsipper for mer seriøse oppgaver.

Sosiale aspekter er en viktig del av Web 2.0, med det forstår vi at brukerne interagerer og kommuniserer gjennom tjenestene, og brukerne har en sterk og tydelig tilstedeværelse i tjenestene. Når brukerne benytter en tjeneste er brukerne også en del av et sosialt nettverk. Spesielt relevant for informasjonsproduksjon er at brukerne er medprodusenter, og de er ofte fortolkere av både struktur og innhold.

Steve Bailey i sin bok på "records management" [18], argumenterer for at vi er i ferd med å miste grepet på den formelle informasjonsstyringen. En større og større del av informasjonsflyten er i ferd med å gå utenom formelle systemer og også i systemer som organisasjonen ikke selv kontrollerer. Dette fordi organisasjoner ikke er i stand til å tilfredsstillte interne tjenestebehov, og da spesielt behovet som oppstår for Web 2.0-lignende tjenester.

Anderson beskriver en gruppe som vi kan kalle amatør eksperter. Amatørekspert er personer som i utgangspunktet ikke kan taskes til oppgaven, og som formelt sannsynligvis ikke ansees for å være kvalifisert for oppgaven, men som likevel besitter kunnskaper som gjør at de har noe å bidra med. Amatørekspertene kan bidra til informasjonsproduksjonen ved at de er:

- riktig person til riktig problem; besitter unik nisjekompetanse,
- befinner seg på riktig sted til riktig tid (user sensed information); gir unik dekning, eller
- bidrar med en informasjonsbit som aggregert med informasjon fra andre gir ny innsikt (collective intelligence).

Nytten av riktig person til riktig problem og det å få tilgang til noen på riktig sted til riktig tid er åpenbar, men det er en utfordring å finne frem til ordninger som, uten å være for ressurskrevende, gjør det mulig å finne den riktige personen, eller å vite hvem som er på riktig sted.

Når det gjelder det tredje punktet over, aggregert informasjon som kan gi ny innsikt, så peker James Surowiecki [20] på at grupper ikke trenger å være dominert av spesielt intelligente eller smarte mennesker for at gruppen som et hele skal være smart. En gruppe som et hele kan ha innsikt som ingen enkeltindivider kan gi. Slik innsikt blir ofte referert til som Collective intelligence (CI). Problemet blir igjen å ”sette dette i system”.

Generelt må det legges til rette for at amatør ekspertene skal kunne bidra. Også, for at det de bidrar med skal være mest mulig anvendelig, kan det gjøres smarte designvalg både for systemer og i organisering. Designvalg som legger til rette for at brukerne har en tilstedeværelse i tjenestene omtales gjerne som "Architecture of Participation". Dette diskuterer vi i neste avsnitt.

3.2.3 Architecture of Participation

“The Architecture of Participation” har av O’Reilly [21] blitt brukt for å beskrive systemer som er designet for at brukerne er en del av tjenesten, brukerne er synlige i tjenesten og hvor innholdet er basert på brukerbidrag. Hans poeng er at det finnes tjenester som er designet for brukerbidrag og hvor det blir i brukernes interesse å bidra og å hjelpe med å utvikle tjenesten. Vi har mange webtjenester som for eksempel Wikipedia, OpenStreetMap, flickr, YouTube, digg, delicious og facebook som alle kan sies å ha vellykket "architecture of participation". Flere av disse er bygget slik at brukere som handler i sin egen selvske interesse samtidig bidrar til tjenestens kollektive verdi. Det trenger således ikke være noen ”sin jobb” å bidra til tjenesten, men vi bidrar med en sosial eller selvsk intensjon slik at tjenesten nærmest blir selvgående.

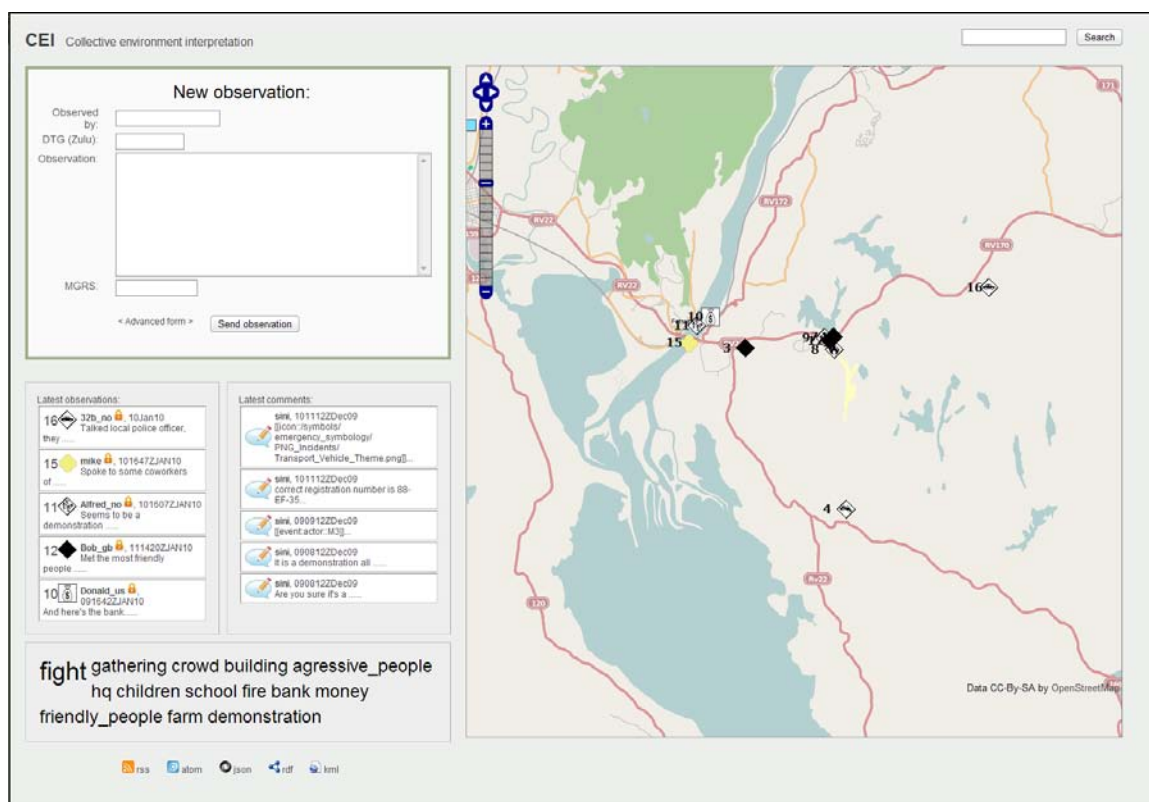
”Architecture of Participation” er et aktivt valg man gjør i design av systemer og tjenester. De samme mekanismene kan benyttes i et profesjonelt miljø for å gi insitamenter til å bruke og å bidra til en tjeneste. For å få dette til er det helt nødvendig å ta en bred tilnærming til design av tjenester og brukermiljøer, og å være i stand til å vurdere en tjeneste ut i fra den konteksten den skal benyttes.

3.2.4 Egenutviklede tjenester

I FFI prosjekt 1084 SINETT har vi spesielt utviklet to tjenester som baserer seg på brukergenerert innhold og som bruker noen designprinsipper for brukerdeltagelse. Den ene tjenesten er en taktisk rapporteringstjeneste bygget rundt sosiale aspekter, denne har vi kalt *Common Environment Interpretation (CEI)*. Den andre tjenesten er en tjeneste for egenrapportering av posisjoner, en lettvekts "blue force tracker" [22]. Tjenestene er også omtalt i vår rapport om Web-orientert arkitektur (WOA) [23] og i forbindelse med Demo2010 [24]. Begge tjenestene er *datasentriske*: Det vil si at de er bygget med fokus på dataene som her er *observasjoner* og *posisjoner*, ikke med et prosessfokus som må sies å være mer vanlig. De er også bygget med webteknologi og designet i henhold til web orientert arkitektur (WOA). Vi beskriver tjenestene her for å illustrere noen aspekter ved brukergenerert informasjon.

Common Environment Interpretation

Alle som er en del av en operasjon gjør observasjoner, reflekterer over det de ser og opplever, og utvikler en egen forståelse av hva som foregår: en egen fortolkning av situasjonen som kan overlape mer eller mindre med andres fortolkninger. Tradisjonelt blir ikke mindre hendelser, bekymringer og den enkeltes soldats tolkninger rapportert, enda mindre tatt vare på over tid. Også, dersom slike mindre observasjoner blir rapportert er det lite sannsynlig at de blir delt med andre og de vil etter hvert bli filtrert bort i rapporteringskjeden. Slik informasjon kan være nyttig, men sett opp i mot utfordringen som ligger i det arbeidet det kan være å samle, organisere og distribuere slik informasjonen, kan nytten være liten. "Information management" utfordringene i slike tilfeller er store.



Figur 3.2 Screenshot fra den egenutviklede tjenesten *Common Environment Interpretation*

The Common Environment Interpretation (CEI) er en tjeneste som kan fungere som en detaljert stridslogg. Ideen for tjenesten er at alle er en sensor kapasitet og kan bidra med nyttige refleksjoner. Tjenesten tar også hensyn til at historiske data kan være nyttige og at kommunikasjon som fokuserer på observasjonene vil fremme felles situasjonsforståelse og kunne få frem ny kunnskap.

CEI blir en felles database som gir alle ett sted å rapportere observasjoner. Tjenesten har mye til felles med den amerikanske *Tactical Ground Reporting System* (TIGR) [25] som er en godt mottatt rapporteringstjeneste for lagførere i forbindelse med patruljer. I TIGR kan de legge inn spesielle hendelser de mener andre kan ha nytte av å vite om, og de kan konsultere TIGR før de skal ut på patrulje for å se hva andre har opplevd og observert i området ved tidligere anledninger. Bruksscenario for CEI har mye til felles med TIGER, men CEI er mer åpen og er i større grad en "sosial applikasjon".

Designet på CEI legger opp til at det skal kreve minimalt med innsats å rapportere observasjoner og å bidra med tolkninger, slik at små, nærmest ubetydelige, observasjoner også blir rapportert. Tjenesten skal ikke kreve opplæring.

Som nevnt er CEI basert på Web Orientert Arkitektur (WOA) og tjenesten er designet slik at brukerne skal stå relativt fritt i hvordan de ønsker å rapportere. Dette er helt avgjørende siden vi ikke ønsker å utelukke brukere av feil grunn. Alt for ofte stilles det krav til opplæring, terminalutstyr, et bestemt operativsystem og så videre. Alle slike krav er med på å gjøre en tjeneste mindre tilgjengelig. WOA og det åpne grensesnittet skal gjøre det relativt enkelt å implementere nye klienter tilpasset spesielle brukere eller utstyr.

Organisering av informasjonen gjøres av brukerne gjennom tagging og den tolkningen de gjør av observasjonene. Når informasjonen siden skal brukes, er det opp til brukerne hvilken informasjon de er interessert i, brukerne står fritt til å utføre søk på et utvalg av parametere.

Det har vært viktig for denne tjenesten at det skal være enkelt å rapportere observasjoner og refleksjoner. Det skal være minst mulig arbeid forbundet med å nedtegne disse, slik at det som oppleves som mindre viktige observasjoner og uregelmessigheter også blir tatt vare på. Likeledes har det vært viktig at det skal kreve lite innsats å organisere observasjonene, men det skal likevel gjøres slik at det skal være enkelt å hente ut data i henhold til den enkeltes behov.

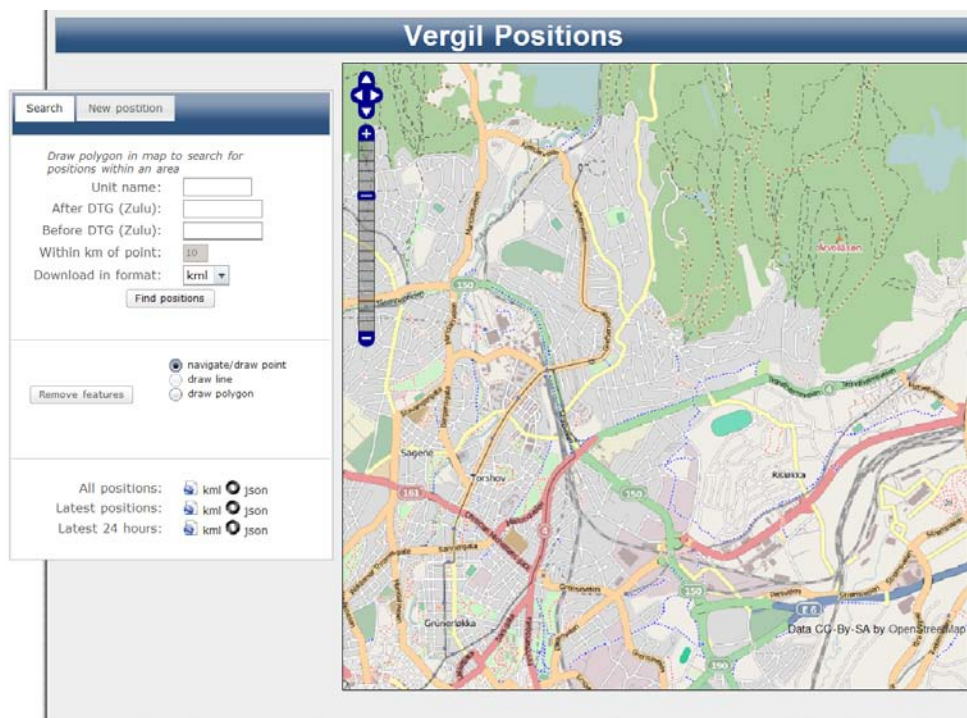
Posisjonsrapporteringstjeneste

Den egenutviklede posisjonsrapporteringstjenesten [22] mottar posisjoner fra egne styrker, eller andre som ønsker å rapportere sin posisjon. Rapportering og deling av informasjon om egen geografisk posisjon er et av de grunnleggende tiltakene identifisert av FFI prosjektet *NbF Implementeringsplan* [26] og en slik tjeneste pekes på som en forutsetning for mange avanserte tjenester. Deling av posisjonsdata ble også identifisert som en tjeneste som sannsynligvis vil vise nettverkseffekter. Konsekvensene av dette er at nytten av en slik tjeneste er marginalt økende med hver nye entitet som er i stand til å rapportere sin posisjon til tjenesten. For en slik tjeneste bør

fokuset da være hvordan kan vi få rapportering fra flest mulig og med hvilken kvalitet. De fleste eksisterende blue force tracking systemer er lukkede vertikale siloer; det er lite fokus på deling av informasjon eller integrasjon med andre systemer. Det passer spesielt dårlig sett i sammenheng med at posisjonsdata sees som grunnlaget for et bredt spekter av informasjonstjenester.

Vår posisjonstjeneste er datasentrisk, og et mål med tjenesten er at det skal være mulig for alle å dele informasjon om sin posisjon med andre dersom de ønsker, på eget initiativ. Igjen er tjenesten designet og implementert slik at den er relativt fleksibel i forholdt til hvordan informasjonen, posisjonene, rapporteres. Dette er opp til brukeren. Det er brukeren som tar initiativ til å rapportere, og det blir likeledes brukeren som bestemmer kvaliteten på informasjonen han rapporterer. Det er ikke nødvendig med spesialisert utstyr. Nettilgang og en standard webleser er minimums krav, men spesialisert utstyr kan øke kvaliteten på informasjonen som rapporteres. Vår tjeneste vil ikke kunne svare til kravene som stilles til blue force tracking i høyintensitetsoperasjoner, men en tjeneste etter våre prinsipper vil dekke mange behov i lavintensitetsoperasjoner og samtidig kunne dekke behovet for en grunnleggende tjeneste som igjen er basis for mer avanserte tjenester slik som identifisert av nevnte *NbF implementeringsplan*.

I Demo 2010 [24] ble det også illustrert bruk av denne tjenesten. En sivil hjelpekonvoi ble tilbudt å kunne rapportere til denne tjenesten ved hjelp av sin egen mobiltelefon. I dette scenario valgte hjelpekonvoien å rapportere til tjenesten da den befant seg i et høyrisikoområde og de så det som en fordel at de militære visste hvor den befant seg.



Figur 3.3 Screenshot fra den egenutviklede posisjonsrapporteringstjenesten

Tjenesten prioriterer tilgjengelighet og fleksibilitet. Dette har åpenbare konsekvenser for hvilke forventninger vi kan ha til kvaliteten på informasjonen. Det blir en trade-off mellom tilgjengelighet og fleksibilitet på den ene siden og kvalitet og integritet på den andre. Noe tilsvarende gjøres i Common Environment Interpretation (CEI). Brukerne av disse tjenestene er ikke ekspertbrukere, og eieren av systemet kan i liten grad forvente å kunne kontrollere hvordan brukeren bidrar. Dette gjør noe med hva vi kan forvente av kvalitet på informasjonen. "Information management" med informasjon fra slike applikasjoner vil by på nye utfordringer. Tjenesten er omtalt i mer detalj i FFI-notatet *Utvikling av en lettvekts posisjonstjeneste* [22].

3.2.5 Egenskaper ved brukergenerert innhold

Informasjon fra systemer som baserer seg på brukergenerert innhold har andre egenskaper enn informasjon i systemer med mer formelle krav til informasjonen. Brukergenerert innhold baserer seg mye på "frivillighet" og det er begrenset hvor mye prosedyrer og formelle krav man kan belaste brukerne med. Det kan raskt bli en tjeneste som ingen bruker og resultatet blir en tom database.

Anderson [19] diskuterer noen av forskjellene mellom informasjon i systemer med brukergenerert innhold og "tradisjonelle systemer". Tradisjonelt er det vanlig, og ofte helt nødvendig, å gjøre mye for å sikre autoritativ informasjon. Det vil si, systemene må ha informasjon vi kan stole på og som en myndighet går god for. De aller fleste systemene er bygget med en logikk rundt autoritativ informasjon. Vi kan for eksempel ha ganske restriktiv tilgangskontroll og det kan være at vi ikke får tilgang før vi har vært igjennom opplæring på systemet og dets arbeidsflyt, og forventninger som er til informasjon som legges inn, har blitt tydeliggjort. Systemer basert på brukergenerert innhold, tar motsatt tilnærming, de har lite restriktiv tilgangskontroll, har ingen krav til opplæring. Detaljstyring og kravsetting til brukerne er bare i liten grad mulig, og brukerne vil derfor sette personlig preg på informasjonen og finne personlige løsninger. Dette fører til større variasjon i kvalitet og integritet¹ på informasjonen.

Med brukergenerert innhold ofrer vi noe på integritet og autoritativ informasjon og vi får større variasjon i kvalitet, til gjengjeld får vi mer oppdatert informasjon og mer informasjon (bedre dekning). Med en gang vi setter krav til informasjonen starter vi å filtrere noe vekk: Vi tillater ikke elementer hvor vi ikke kan garantere for kvaliteten. Dette vil nødvendigvis bli et mindre utvalg av den totale informasjonsmengden. Ved for høye krav til kvalitet får vi tomme databaser, men uten mekanismer for å ivareta noe kvalitet risikerer vi å få bare "spam".

I de egenutviklede tjenestene (kapittel 3.2.4) er det nettopp gjort en slik trade-off. Tjenestene har fokus på dekning. For eksempel, i posisjonstjenesten var det et mål at alle skulle kunne rapportere sin posisjon, men kvaliteten på denne informasjonen vil, fra systemets ståsted, være vanskelig å garantere for. Derfor må det benyttes "mekanismer" utenfor systemet for å vurdere kvaliteten. Tjenester med brukergenerert innhold vil kunne relatere informasjonsbitene til personene som har

¹ Legg merke til at vi legger en mer generell tolkning i ordet *integritet* enn hva som ofte gjøres innen datasikkerhet. Med integritet på informasjon tenker vi her på korrekt, konsistent, ærlig og oppriktig informasjon.

bidratt med informasjonen. Person og tillit kan derfor bli en viktig filtreringsmekanisme. Vi kan for eksempel stille spørsmål som ”Pleier denne enheten å rapportere med god kvalitet?” eller ”Er dette noen vi stoler på?”, om svaret skulle være nei velger vi å se bort fra denne informasjonen, eller filtrere den vekk for vårt bruk.



Figur 3.4 Det er en trade-off mellom autoritativ informasjon og mest mulig fullstendig informasjon.

Anderson nevner også at tjenester med brukergenerert innhold generelt fungerer best på makronivå, og dårligere på mikronivå. Det vil si at for oppgaver hvor helheten er viktig og detaljene er mindre viktig, fungerer slike informasjonskilder bra. Med autoritative informasjonskilder er det motsatt, vi kan i større grad stole på detaljene, men dekningsgraden kan være mangelfull. Dekning og oppdatert informasjon er nødvendig for oversikt og generell forståelse, mens kvalitet og integritet er nødvendig for kritiske beslutninger. Bruk av mindre autoritative informasjonskilder til kritiske beslutninger vil kreve mer av brukeren siden han da er nødt til å bruke mer tid og ressurser på kvalitetsvurderinger. Det er også et potensielt problem dersom høy- og lavintegritetsinformasjon blandes uten at det for brukeren er tilstrekkelig merket. I en militær setting betyr det, for eksempel, at brukergenerert innhold kan være nyttig for å forstå helheten og bidra til situasjonsforståelse, men som informasjon i en targetting prosess vil brukergenerert informasjon bare i helt spesielle tilfeller kunne bidra.

4 Deling av informasjon

Det er tydelige tegn på at økt deling av informasjon blir sett på som nyttig i militær sammenheng. Deling av informasjon blir trukket frem som en grunnleggende forutsetning for et nettverksbasert forsvar (NbF) og blir blant annet nevnt i den norske *Policy mot nettverksbasert forsvar* [12]. *Information sharing* inngår også som et av de grunnleggende prinsippene i Network Centric Warfare (NCW) [27].

NATOs IM Policy [6] trekker frem informasjonsdeling som et viktig område og trekker spesielt frem at vi må vektlegge *responsibility to share*, selvfølgelig balansert med *need-to-know*. Ansvar for deling er også gjentatt i et "*Information Management*" within NATO - Note by the Secretary [28]. Der presiseres det at i *responsibility to share* ligger det ansvar for å:

- gjøre informasjon synlig,
- gjøre informasjon tilgjengelig,
- gjøre informasjon forståelig, og å
- gjøre informasjon pålitelig.

Der deles også informasjonsdeling opp i følgende aspekter:

- vilje til å dele,
- regler for deling og
- evne til å dele.

NNEC Feasibility Study [29] nevner *post-before-process* som et prinsipp. Det vil si at man deler rådata og gjør de tilgjengelig for andre før man selv starter prosesseringsarbeidet. Det å skille rådata fra applikasjonen, eller informasjonsressurser fra systemene, er generelt sett på som god praksis i design av informasjonssystemer. Dersom dataene blir gjort tilgjengelig på en slik måte kan informasjonen, der det er hensiktsmessig, raskt kunne utnyttes til andre formål. NNEC Data Strategy [30] nevner også å gjøre informasjon tilgjengelig for *uforutsett bruk og uforutsette brukere* som et av målene i datastrategien. Nye bruksområder for informasjonen kan dukke opp, eller bruksscenario kan bli tydeligere etter hvert som oppgaver endrer seg, derfor er det sett på som viktig og også legge til rette for ny bruk og nye brukere.

NNEC Data Strategy og NNEC Feasibility Study presenterer slik også mål og prosesser som ikke bare er i henhold til den tradisjonelle push av data, hvor informasjon foredles kun ved å dytte den direkte til den man antar eller vet at har interesse av informasjonen. Alternativ bruk og brukere kan dukke opp etter hvert og det er vanskelig å finne alle anvendelsesområder på det tidspunkt som kravene skrives og prosessene designes.

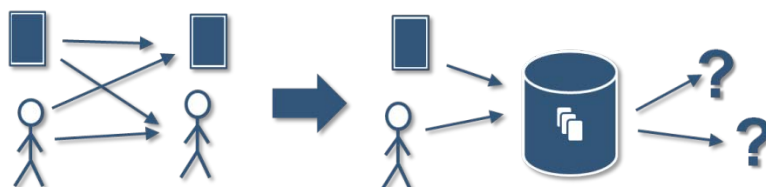
Vi var i forrige kapittel inne på deling av informasjon i forbindelse med Web 2.0. De fleste av oss bidrar til eller drar nytte av delingskulturen som eksisterer på internett. Det kan være informasjon på diskusjonsforum, i en blogg eller informasjon fra tjenester som for eksempel Wikipedia, eller vi har benyttet open-source programvare eller lastet ned annet innhold. Hva vi opplever å ha nytte av sivilt kan ha sterk påvirkning på hva vi ønsker å oppnå, og hvilke muligheter vi ser militært.

Generelt forventer vi en endring i vilje til, regler for, kunnskap om, og evne til deling som bidrar til at mer informasjon deles.

4.1 Konsekvenser av informasjonsdeling

Økt deling kan gjøre noe med hvordan vi oppfatter informasjonen vi har tilgjengelig. Sett i fra en informasjonsprodusent så legger økt deling av informasjon til rette for at informasjonen kan bli brukt av flere. På den annen side, som informasjonskonsument, vil vi ha mer informasjon og flere informasjonskilder tilgjengelig. Informasjonsprodusenten produserer informasjon for flere og informasjonskonsumenten konsumerer informasjon fra flere. Generelt blir det flere relasjoner og det vil bidra til at informasjonskonsumentene etter hvert vil kunne fremstå fjernere for informasjonsprodusenten. Fra å vite nøyaktig hva som er hensikten med informasjonen som samles inn, eller produseres, og å vite, og faktisk å bestemme og å kontrollere, hvem som skal bruke informasjonen, dyttes kanskje informasjonen til en database, eller delingstjeneste, utenfor informasjonsprodusentens kontroll. Den som kontrollerer delingstjenesten vil ha det administrative ansvaret, som for eksempel i forhold til sikkerhet, og være den som administrerer

kontakten med informasjonskonsumentene. Dersom vi får en større grad av *post-before-process* og *uforutsett bruk og uforutsette brukere* må vi gå ut i fra at informasjonsprodusenten samtidig vil vite stadig mindre om hvem som skal bruke informasjonen og hva informasjonen benyttes til. Generelt blir konteksten informasjonen skal brukes i mindre kjent for informasjonsprodusenten.



Figur 4.1 Informasjonsprodusenten blir distansert og får dårligere forutsetninger for å vite om faktisk bruk.

Dersom informasjonsprodusenten ikke kjenner konteksten informasjonen skal brukes i, vil du som informasjonskonsument, som for eksempel en information manager, få større ansvar for å vurdere "fit-for-purpose". Produsenten vil i mindre grad være i stand til å ta ansvar for bruk. Informasjonen kan også oppleves som "ikke helt tilpasset mitt bruk". Det kan være at delingstjenestene, gjennom selvbetjening, tillater den enkelte konsument individuell tilpasning, men det vil i større grad være konsumenten som må vurdere informasjonen i forhold til sine behov.

En generell konsekvens av mer informasjonsdeling er at mer ansvar for bruk av informasjonen flyttes fra informasjonsprodusent til informasjonskonsument. *Fit-for-purpose*-vurderinger kan i mindre og mindre grad antas å være produsentens ansvar.

5 Konsekvenser og utfordringer

I de to foregående kapitler har vi beskrevet egenskaper ved det nye informasjonslandskapet. Av det vi har sett på så langt er det flere aspekter som vil komplisere "information management". For eksempel vil mer informasjon og ikke minst ujevn kvalitet på informasjonen kreve sitt. Selv om vi møter et mer utfordrende informasjonslandskap, er det ikke sikkert at det å bruke mer ressurser på "information management", og med det gjøre mer av det vi gjør i dag, er en god løsning. Videre i dette kapitlet ser vi på alternative tilnærminger til mer ressurser til informasjonsstyring. Fokuset er på informasjonsmestring som også kan være en mulig oversettelse av "information management".

Det nye informasjonslandskapet

For en tilfeldig person i organisasjonen vil det nye informasjonslandskapet oppleves å ha mer informasjon, med flere detaljer og fra flere kilder. Informasjonen trenger i utgangspunktet ikke være tilpasset denne personens bruk. Generelt er det større variasjon og usikkerhet forbundet med kvalitet og integritet på informasjonen og informasjonen har mindre struktur.

5.1 Push og pull

Push og *pull* er veletablerte modeller for allokering av ressurser innen logistikk og produksjon. For eksempel, i et produksjonsmiljø omtaler vi *pull* der hvor vi selv må etterspørre ressurser til produksjonen ut i fra hva vi opplever som faktisk behov, mens en *push* modell er når en ekstern funksjon estimerer forbruket og dytter ressurser til produksjonslinjen. *Push* er basert på sentralisert kontroll og top-down design, mens *pull* er det motsatte, basert på desentralisert initiativ og oppdukkende (emergent) design og har slik et bottom-up fokus. Noen kontraster mellom push- og pull systemer, slik det beskrives av Hagel og Brown [31], er illustrert i tabell 5.1.

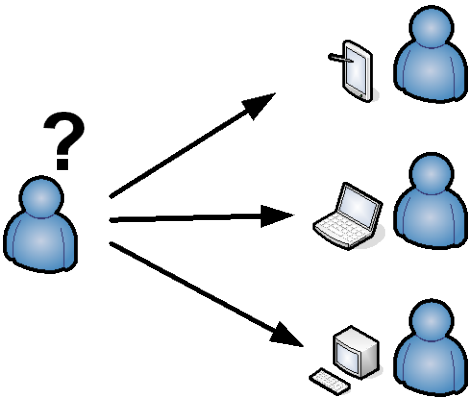
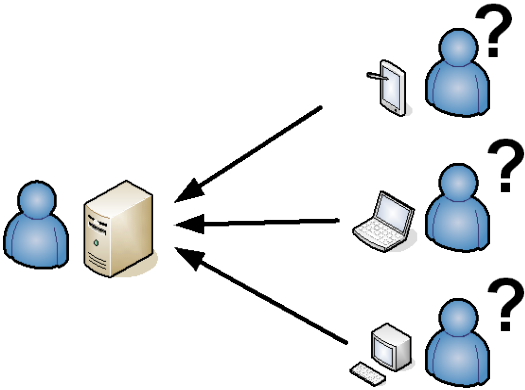
<i>Push systems</i>	<i>Pull system</i>
Demand can be anticipated	Demand is highly uncertain
Top-down design	Emergent design
Centralized control	Decentralized initiative
Procedural	Modular
Tightly coupled	Loosely coupled
Resource centric	People centric
Participation restricted (few participants)	Participation open (many diverse participants)
Focus on efficiency	Focus on innovation
Limited number of major reengineering efforts	Rapid, incremental innovation
Zero-sum rewards (dominated by extrinsic rewards)	Positive-sum rewards (dominated by intrinsic rewards)

Tabell 5.1 Generelle kontraster mellom push og pull systemer [31].

I forbindelse med informasjon er push en modell som står sterkt i de fleste bedrifter og organisasjoner, ikke minst i Forsvaret. Det er stor tro på det sentraliserte og på prosedyrer.

Likevel har pull vist seg å være en effektiv modell på enkelte områder. Hagel og Brown [31] drar frem pull som en generell modell for mobilisering av ressurser: En modell som kan anvendes også på andre områder enn bare logistikk og produksjon. Hagel og Brown benytter blant annet digital media som et eksempel på hvor pull har vist seg å være en meget god modell. Vi forventer at pull-modellen vil bli stadig mer attraktiv i det nye informasjonslandskapet.

Fra tabell 5.1 kan vi assosiere flere av elementene med elementer vi har diskutert i kapittel 3 og 4. Som for eksempel i kapittel 4, med mål om økt deling og mål om å støtte uforutsette brukere og uforutsett bruk, er det elementer i et pull-system som beskrives.

<p>Push</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansvar hos produsenten • Må vite hva brukeren trenger • Minimerer last på kommunikasjonsmidler • Nærmest enerådende i regelverk og prosedyrebeskrivelser • Statisk 	
<p>Pull</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansvar hos brukeren • Brukeren etterspør/leter opp • Må vite hvor vi skal lete • Letingen belaster kommunikasjonsmidlene • Dynamisk 	

Figur 5.1 Pull og push systemer for informasjon.

Forsvaret slik vi kjenner det i dag har en overvekt av push-systemer. Informasjonsprodusenten er den som tar initiativ og fordeler informasjonen i henhold til prosedyrer basert på kjente behov hos brukerne. Frem til i dag har push-tilnærmingen nærmest vært enerådende i regelverk og prosedyrer når informasjonsflyt omtales. Dette kan forklares med at så lenge kommunikasjonskapasitet har vært meget begrenset, vil man raskt kunne overbelaste kommunikasjonsressursene dersom den enkelte er nødt til hele tiden å etterspørre den informasjonen som kan være relevant. "Letingen" etter informasjonen kan også være ressurskrevende for informasjonskonsumentene. Et velfungerende push-system vil være mindre

belastende på kommunikasjonsressursene. I dag er ikke kommunikasjonskapasitet lenger like begrensende, det gjør pull-tilnærmingen mer attraktiv enn den historisk har vært. Noen faktorer for push- og pull-systemer for informasjon er oppsummert i figur 5.1. Vi skal ikke nødvendigvis fullstendig over fra push til pull, men vi må sørge for at "pull-problemer" blir løst med pull-systemer.

Vi skal ikke fullstendig over fra push til pull, men vi må sørge for at "pull problemer" blir løst med pull systemer. "Push-problemer" bør fortsatt løses med push-systemer.

5.1.1 Pull = selvbetjening

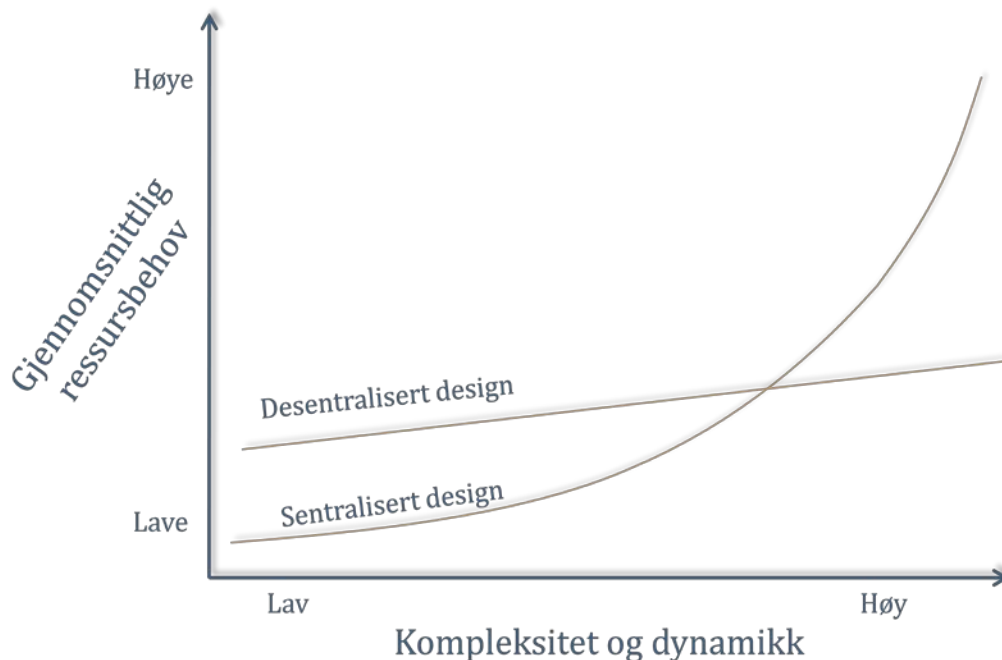
Pull har mye til felles med selvbetjeningsprinsipper. Det er både fordeler og ulemper med selvbetjening, men motivasjonen for en pull tilnærming til informasjonsflyt kan ha mye til felles med motivasjonen ved selvbetjening slik vi møter det andre steder. For eksempel, en butikk med selvbetjening velger dette fremfor betjening i hovedsak fordi det er mindre ressurskrevende: Det er billigere. Kostnadene ved at kunder stjeler, velger feil vare, roter og så videre er mindre enn alternativet. Personlig oppfølging av kundene er kostbart, og kun for spesielt kompliserte varer kan vi forvente noen spesiell oppfølging. Push for informasjonsflyten kan igjen sammenlignes med å ha varene bak skranken og at noen må gjøre vurderinger på hva vi trenger og så henter det frem for oss. En slik tilnærming er ressurskrevende, og vil ikke være egnet for all informasjon.

Etter hvert som vi får mer informasjon og flere muligheter for informasjonsflyter langs nye kommunikasjonslinjer, vil det bli mer og mer ressurskrevende å opprettholde kvalitet i alle informasjonsflytene dersom vi baserer det hele på sentralisert kontroll. Det blir rett og slett mer å holde orden på, flere valg som må tas og flere behov vi sentralt må kjenne til for å kunne ta gode beslutninger for informasjonsstyringen. "Selvbetjening", pull, på bakgrunn av ressursbruk, vil nødvendigvis bli mer sentralt i "information management".

En annen måte å si dette på er at en pull tilnærming skalerer bedre til informasjonen i det nye informasjonslandskapet, enn en push tilnærming vil gjøre. De to tilnærmingene binder opp ressurser på forskjellige måter. Ved push og et top-down design må alle relasjoner vurderes sentralt. Det er én sentralisert funksjon som må håndtere ett stort problem. For eksempel er det for et nettverk med n enheter n^2 mulige relasjoner mellom enhetene som må vurderes. Dette vokser kvadratisk slik at utfordringen på et punkt kan bli uoverkommelig (se figur 5.2).

Med en pull tilnærming gjøres vurderingene i forhold til informasjon lokalt, av den enkelte informasjonskonsument og ressursene for arbeid med informasjonen bindes opp lokalt. Den enkelte vil for et nettverk med n enheter oppleve å ha $(n-1)$ relasjoner å ta hensyn til. Dette vokser lineært og vil være et mye mer overkommelig problem. Med en pull tilnærming løser mange et lite problem i stedet for at én løser ett stort problem. Den totale ressursbruken vil i teorien likevel være lik.

Etter hvert som kompleksiteten i en situasjon øker, og dynamikken øker, vil det være et punkt hvor et "emergent" design (pull) og en bottom-up tilnærming er mer overkommelig enn et sentralisert design (push) og en top-down tilnærming. Dette er forsøkt illustrert i figur 5.2.



Figur 5.2 En mulig fremstilling av gjennomsnittlig ressursbehov for å opprettholde kvalitet i informasjonsflytene som funksjon av dynamikk og kompleksitet i situasjonen.

Push bør benyttes til de informasjonsflytene hvor spesielle forhold tilsier en push tilnærming, for eksempel tidskritisk informasjon som skal fordeles etter statiske og velkjente mønstre. Pull passer bedre der det er stor dynamikk og mer flyktige relasjoner.

5.1.2 Pull – håndterer usikkerhet og dynamikk

Pull er en mulig tilnærming til håndtering av økt usikkerhet, økt kompleksitet og større dynamikk. Hvor push velger "strammere kontroll", gjør man det motsatte med pull. Med pull søker man å ekspandere mulighetene for lokal kreativitet i forbindelse med umiddelbare behov [31]. Eller med utgangspunkt i "information management": Hvor *informasjonsstyring* velger "strammere kontroll", søker man med *informasjonsmestring* å ekspandere mulighetene for lokal kreativitet i forbindelse med umiddelbare behov.

Om det er stor dynamikk i den operative situasjonen, eller oppgavene vi møter er ukjente kan en pull tilnærming gi bedre løsninger. Det overlater mer til brukerne som da står friere i forhold til hvilken informasjon de ønsker å benytte.

I *Power to the Edge* [27] skriver Alberts og Hayes om "Edge Organizations" og da spesielt relatert til kommando og kontroll (K2). Dette er ideer som har blitt godt mottatt, og sees gjerne i sammenheng med nettverksbasert forsvar, netcentric warfare (NCW) og beslektede konsepter.

Ideene hos Alberts og Hayes er ikke like godt fundamentert, men overlapper mye med det vi finner hos Hagel & Brown når de omtaler pull systemer. Enkelt kan vi si at en "edge organisasjon" vil i større grad drives etter pull-prinsipper og besitte pull-systemer. Det viktige er at det allerede finnes god støtte for "Edge-ideene" på sivile områder utenfor K2, Nbf og NCW. I den grad vi ønsker edge organisasjoner kan vi også trekke på arbeider på push-pull. Dette er en eldre diskusjon og med et bedre teoretisk grunnlag. Push-pull-diskusjonen er relativt dyptgående og vil ha konsekvenser, og kreve innsats, utenfor "information management-sfæren", som for eksempel områder som K2.

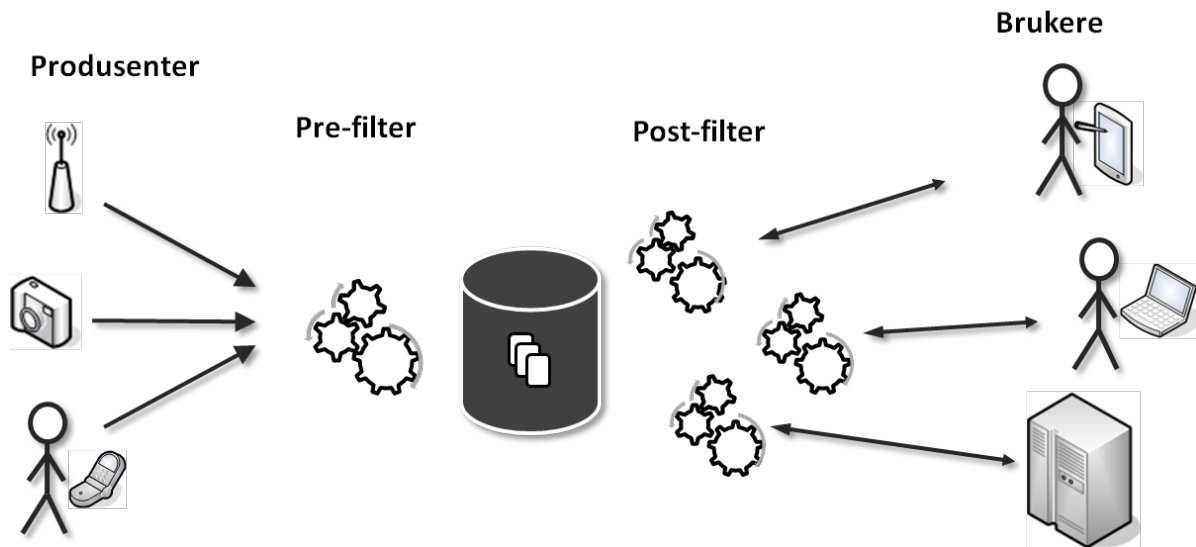
5.2 Pre vs. post filtrering

Pull kan som nevnt sees på som et "selvbetjeningsprinsipp". Selv om det er selvbetjening må brukeren likevel få innspill og hjelp til hvordan han skal te seg, og få støtte i prosessen med å finne frem. Selvbetjening trenger, for eksempel, ikke bety at vi spaserer rett inn på lageret til en butikk og begynner å rote i hyllene. Det trenger heller ikke bety at vi får direkte tilgang til en database for å se om vi finner noe interessant – Noen har på forhånd lagt til rette for at det skal være mulig med selvbetjening. Vi må legge til rette for selvbetjening, og en pull-tilnærming blir ikke vellykket uten noe innsats fra informasjonsprodusentene.

For produsenter av informasjon eller tilbydere av tjenester betyr det at de har en strategi for hvordan informasjonen eller tjenesten kan deles, gjøres tilgjengelig og gjøres forståelig. Nettopp slik det beskrives i "*Information Management*" within NATO [28]. Mer konkret kan det bety at vi tilbyr åpne APIer, tilbyr informasjon på kjente formater, for eksempel benytter mye XML og RSS feeds. Hovedsaken er at informasjonen eller tjenesten gjøres tilgjengelig med åpne og mest mulig standardiserte formater slik at de er forståelige og maskinelt kan jobbes videre med.

Det at informasjonsprodusentene legger til rette for pull er et nødvendig første steg, samtidig vil et pull konsept kunne fungere mye bedre dersom vi har noen overbyggende tjenester som hjelper brukerne videre. Det kan være til å nå, til å presentere eller å prosessere informasjonen ytterligere. Uten slike overbyggende tjenester vil brukerne ha svært vanskelig for å finne frem, det er vanskelig å vite hvor man skal starte, det er lett å overse viktig informasjon, eller det motsatte kan skje: man får for mye informasjon og opplever information overload.

Det å sette brukeren i stand til å hankses med den nye informasjonssituasjonen er helt sentralt. Det betyr at brukerne må gis måter å finne og å hente informasjon på, og å gjøre den om til et passende format. Et "passende format" kan også bety riktig visualisering og personlig tilpasning. I praksis betyr det å gi brukerne tilgang til søkemotorer, content management systemer (CMS), portaler og dashboards, mashup rammeverk og informasjonsprosesserings-tjenester generelt, for eksempel oversettere, filtre og visualiseringstjenester.



Figur 5.3 Pre-filter begrenser tilgjengelighet - post-filter begrenser utvalget

Chris Anderson i *The Long Tail* [19] skriver om *pre-filters* og *post-filters*. Pre-filtrering er det som generelt begrenser tilgjengeligheten på informasjonen. Pre-filter hindrer at informasjonsbiter blir publisert. Pre-filtre kan være kvalitetskontroll, prosessering og informasjonsforedling som foregår før informasjonen blir gjort tilgjengelig. Pre-filtre styres av informasjonstilbyderen. Vi kan også si at pre-filtre assosieres med push modeller. Post-filtrering, på den annen side, er det som styres av informasjonskonsumentene. Det er filtrering som brukerne, personer eller applikasjoner, utfører på den tilgjengeliggjorte informasjonen, etter at informasjonen er publisert. Et post-filter begrenser eller gjør noe med utvalget: Det vi velger å hente ut fra databasen. Post-filtre kan assosieres med pull modeller. En søkemotor er et typisk eksempel på et enkelt post-filter.

I Forsvaret finner vi igjen pre-filtre som krav til opplæring før man får tilgang til systemer, need-to-know prinsippet som begrenser hva som deles, roller som begrenser hvem som kan gjøre hva, retningslinjer for hvilken og hvordan informasjon som skal gå på linksystemene. Gode eksempler på post-filter er ikke mange: Søkefunksjonen på FISBasis er et post-filter, likeledes er det å kunne slå av og på informasjonslag i kartapplikasjonen Maria, post-filter-funksjonalitet.

Det er vanlig å tenke at pre-filter skal sørge for kvalitet, integritet og gi autoritativ informasjon. Samtidig begrenses informasjonsmengden som blir tilgjengelig og informasjonsmengden som brukeren trenger å forholde seg til. Det blir færre data i databasen, men dataene har høyere kvalitet. Dette er mye den samme diskusjonen på kvalitet vs dekning som i kapittel 3.2.5.

Generelt sett så bør filtrering gjøres så sent som det er praktisk mulig. Det gir tilgang på mest mulig relevant informasjon, og utelukker ikke noe informasjon før det er nødvendig. Økt deling av informasjon tilsvarer det å fjerne pre-filter. Tilgangskontroll er også en form for pre-filter. Dersom en informasjonsprodusent holder informasjon tilbake, for eksempel etter need-to-know prinsippet, er det en form for filtrering. Om vi i stedet velger å dele informasjonen, har vi

samtidig fjernet et pre-filter. For å unngå informasjon overload bør disse pre-filtrene erstattes med andre pre-filter eller post-filter. Vi hører med jevne mellomrom eksempler på hvor man har åpnet for deling av informasjon langs nye koblinger: De nye brukerne opplever den nye informasjonen som nyttig, men samtidig blir de overveldet av all informasjonen. Det er ikke nødvendigvis informasjonen som er problemet, men at man fjerner et filter uten å erstatte det med et eller flere filtre som er i henhold til den nye brukerens behov. Et aktuelt eksempel er informasjon om forhold på bakken som blir tilgjengelig for jagerflypiloter: At informasjon om forhold på bakken blir tilgjengelig tilsvarer å fjerne et pre-filter, men uten effektive post-filtre, kan piloten oppleve å bli overveldet et at den nye informasjonen.

5.3 "Post-filters"

Post-filtre utgjør et nytt lag mellom informasjonen og brukerne. Vi er eksponert for informasjon på denne måten på Internett, og tilegner oss på den måten kunnskap og erfaring om å forholde oss til data som etter pull modellen. For eksempel har de fleste erfaringer med bruk av søkemotorer som Google og Yahoo.

Med fremveksten av internett har det spesielt vokst frem verktøy, metoder, erfaring og kunnskap om post-filtrering. Det forskes og investeres mye på disse områdene, og dukker stadig opp nye kreative løsninger for å sørge for effektiv post-filtrering. Søkemotorer, katalogtjenester og sosiale content management tjenester [13] er blant de vanligste tjenestene som utfører post-filtrering. Det finnes flere og de blir stadig mer avanserte. Vi bør gjenkjenne informasjonsdeling og post-filter som to gjensidig begrensende eller fremmede faktorer, en type høna og egget forhold. Uten informasjonsdeling er det ingen informasjon som skal filtreres og post-filtre vil være uten nytte. Samtidig er det slik at uten tilstrekkelige post-filtre er det meningsløst å dele informasjon, fordi gjenfinning og bruk kan bli for ressurskrevende. Her må begge faktorer, informasjonsdeling og post-filter, utvikles i takt. Figur 5.4 nevner noen begreper som kan assosieres med post-filtrering.



Figur 5.4 Relevante begreper for post-filtrering

Vi kan tenke på post-filter som *mestringsmekanismene*. Det kan være teknologi i form av tjenester eller verktøy, men det kan like gjerne være brukerkunnskap og erfaring som setter brukeren bedre i stand til å jobbe med informasjonen. Det viktige er at informasjonen mestres, og det finnes flere veier å gå som fører til målet.

Krevende informasjon vil åpenbart kreve kraftige post-filtre. Vi kan også snu på det, dersom vi besitter kraftige mestringsmekanismer setter det oss i stand til å utnytte krevende informasjonskilder, og gode mestringsmekanismer kan muliggjøre ny bruk.

Tjenester og teknologiske løsninger som gir oss mestringsmekanismer vil utgjøre en større del av fremtidige kjernetjenester i informasjoninfrastrukturen (INI). I neste avsnitt ser vi på et utvalg av teknologier, mekanismer og tjenestetyper som ansees å ha relevans for post-filtre. Som nevnt investeres det mye på disse områdene og vi vil raskt møte mer avanserte og sofistikerte versjoner av slike teknologier og tjenester. Vi bør også tenk på slike teknologier som byggesteiner som vi vil finne igjen i stadig mer komplekse og sammensatte løsninger. Først ser vi på noen teknologiområder (5.3.1), deretter ser vi på noen tjenester som blant annet drar nytte av disse teknologiområdene (5.3.2).

5.3.1 Post-filter-teknologier og -metoder

Semantiske teknologier

Semantiske teknologier er en samlebetegnelse på teknologier som er i stand til å utnytte meningsinnholdet i den tilgjengelige informasjonen. I slike teknologier er meningen eksplisitt uttrykt i tillegg til selve dataene og programlogikken. Dette gir nye muligheter til å navigere i og presentere informasjon basert på semantikk som for eksempel søk, navigering og visualisering basert på *konsept* og *relasjoner*. *Begrep* eller *konsept*, i stedet for nøkkelord, kan for eksempel gi et mer presist søk. *Relasjoner* kan videre gjøre det mulig å bringe opp relaterte begrep, navigere langs relasjoner, inkludere relasjoner og sette krav på relasjoner til andre begrep i søket. For mer informasjon om semantiske teknologier anbefales FFI-rapporten *Semantic technologies* [32].

Ontologier er sentrale i semantiske teknologier. En ontologi er en formell representasjon av konsepter innenfor et domene, og relasjoner mellom konseptene. Det er en modell av et domene. En ontologi gir et vokabular som kan brukes til å modellere objekter, relasjoner og egenskaper disse har innenfor et domene.

"Data mining"

"Data mining", eller datamining, handler om å finne mønstre og strukturer i store datamengder. Dataminingsteknikker forsøker å avdekke ny informasjon i eksisterende informasjonskilder. Med større og flere datasett tilgjengelig vil dette bli et område som vil vise seg nyttig. I dag er datamining blant annet brukt innen etterretning og overvåkning, vi må anta at denne typen teknologier også blir lettere tilgjengelig og mer anvendelig for normale brukere, slik at mindre ekspertkompetanse blir nødvendig for å benytte slik teknologi.

"User participation"

Brukergenerert innhold og *architecture of participation* ble diskutert i kapittel 3.2. Slike tilnæringer kan også benyttes for organisering av innhold, ikke bare for produksjon av selve innholdet. Vi gjør automatisk refleksjoner og fortolkninger av innholdet i de tjenester vi benytter. Slike fortolkninger kan utnyttes til organisering av innhold. Utfordringen ligger i å samle våre fortolkninger uten at det krever for mye. Er det for krevende, vil vi som brukere stille oss motvillig til å bidra.

Mange tjenester er designet slik at vi som brukere kan merke (tagge) informasjonsbiter med fritt valgte stikkord. På internett er dette en vanlig løsning fremfor å be om mer strukturerte metadata. Samtidig gjør tjenestene tagging til noe veldig enkelt. Tjenestene er konstruert på en slik måte at det faller naturlig og ikke oppfattes som ekstraarbeid å tagge informasjonen. Likevel, som alltid med brukergenerert innhold, blir det en trade-off mellom kvalitet/integritet og kvantitet/dekning. Tagging kan gi oss mye data, men strukturene er fraværende eller godt skjult, mens å be om strukturerte metadata vil gi oss mindre data, men med mer struktur.

Gjort på riktig måte kan brukerdeltagelse gi oppdatert organisering av informasjon uten at det er noen "sin jobb" å organisere informasjonen. På den annen side, dersom vi ikke har systemer som er laget for, eller håndterer brukergenerert innhold, vil vi ikke være i stand til å nyttiggjøre oss dette.

Brukerorganisering av innhold begrenser seg ikke bare til tagging. Andre tilnærminger som også berører kvalitet er enkel stemmegivning (for eksempel "Digg this") og enkle kvalitetsbetraktninger som for eksempel terningkast eller utdeling av stjerner. Det har vist seg at det aggregerte resultatet, det vil si at når mange har avgitt en stemme eller gjort en betraktning og vi ser på det samlet, kan resultatet ofte bli bedre og mer stabilt enn om enkelte eksperter skulle gjort de samme vurderingene [20]. Slike mekanismer basert på brukerorganisering er sentrale i sosiale Content Management Systemer som omtales litt senere.

Med en teknologi som wiki, for eksempel brukt av tjenesten Wikipedia, kan brukerne redigere både innhold og struktur. Struktur og organisering gjøres ved å linke til andre sider og er en helt naturlig del av det å bidra til innholdet i wikien. I FFI-rapport *Semantic wiki - collaboration, semantics & semi-structured knowledge* [33] ser vi på semantisk wiki som gir brukerne ytterlige muligheter til også å jobbe med struktur og organisering av informasjon i wikien.

Folksonomi

Tjenester som er designet slik at vi som brukere kan tagge informasjonsbiter med fritt valgte stikkord ble nevnt i forrige seksjon. Slik tagging gir opphav til det som kalles en folksonomi. Summen av alle brukeres tagging utgjør folksonomien, og det er summen av mange mindre bidrag som gir oss en folksonomi. Dersom en tjeneste har mange aktive brukere blir mye informasjon tagget, og de samme informasjonsbitene blir tagget flere ganger. Det er et godt utgangspunkt for en folksonomi av god kvalitet. Samtidig er det verdt å merke seg at dersom slike tjenester ikke har nok brukere, eller brukerne er for passive, blir det for få bidrag til at en slik tjeneste kan gi oss en god folksonomi og konsekvensen er at tjenesten ikke har noen verdi.

Modeller, som for eksempel ontologier som er sentrale i semantiske teknologier, kan være ressurskrevende å designe og å vedlikeholde. Det er spesielt utfordrende dersom domenet er dynamisk og i stadig endring. Folksonomier på den annen side er et biprodukt av folks tagging, og krever lite innsats å vedlikeholde. En folksonomi kan likevel si noe om begreper og relasjoner, og selv om den ikke på langt nær gir en like presis modell som en ontologi kan gjøre, gir det

mange nye muligheter for informasjonsnavigering uten at det krever mye ressurser for å vedlikeholde en modell.

"Collective Intelligence"

Som tidligere nevnt kan en gruppe som et hele, for en del problemstillinger, ha innsikt som ingen enkeltindivider kan gi. Slik ny innsikt som blir generert på bakgrunn av en eller annen form for samhandling blir ofte referert til som *Collective intelligence* (CI).

CI kan gjøres tilgjengelig, for eksempel, ved å registrere eller hente inn en gruppes individuelle vurderinger eller handlinger og analysere disse. Datamineringsteknikker blir ofte brukt i slike analyser. Analysene er med fokus på å gi informasjon om informasjonen, en type meta-informasjon.

Tagging og folksonomier kan være et grunnlag for "collective intelligence". Likeledes kan registrerte handlingsmønstre benyttes for å trekke ut ny informasjon. Vi kan tenke oss en informasjonstjeneste som registrerer hvilken informasjon som velges, hvilken velges bort, hvilken informasjon benyttes sammen og så videre. Gjør vi dette for mange brukere, kan handlingsmønstre i forhold til informasjonen, gi ny innsikt om informasjonen. Slik meta-informasjon kan for eksempel benyttes for "information management". For eksempel vil en link på et Google-søk som relativt mange klikker på etter hvert flyttes høyere opp på listen for senere søk.

5.3.2 Post-filter tjenester

Søk

Søk er en spesielt grunnleggende tjeneste og er ofte grunnlaget for mer avanserte tjenester. Vi observerer at utviklingen innen søk går i hovedsak på to områder: (1) bedre *presisjon* i søket og (2) *kompletthet* på datamengden det søkes i.

Kompletthet går for eksempel ut på å inkludere fulltekst søk, ikke bare søk i metadata, kunne søke i spesielle formater, søke i bilder, søke i lyd og video og å hente informasjon fra forskjellige tjenester. En annen dimensjon innenfor kompletthet går på at søket skal være mest mulig oppdatert, at datamengden det søkes i skal være så nært sanntid som mulig.

Presisjon på søket går ut på å kunne returnere mest mulig relevante resultater og å presentere resultatene på en måte som best mulig svarer til søket og om mulig sammenstille resultatene. Presisjon kan for eksempel tydeliggjøres ved at en søkemotor evner å putte de mest relevante linkene på topp i et websøk.

Alle de forutgående teknologiene, semantiske teknologier, dataminering, folksonomi og "collective intelligence", er i bruk for å gi bedre søketjenester. Et eksempel er når noen gjør et søk og så klikker videre på en av linkene søket gir, er det en form for bekreftelse på assosiasjonen mellom søkestrengen og informasjonen linken fører til; en slags tagging. Søkemotorene kan ut fra

slik informasjon bygge en intern folksonomi og benytter denne videre for å kunne presentere relevante søk.

Sosialt Content Management System (CMS)

Et *Content Management System* (CMS) skal gjøre det mulig for mange brukere å bidra med, og dele data. Mekanismer for organisering og gjenfinning av informasjon er viktige funksjoner i et CMS. Et *sosialt* CMS vil også ha elementer av *architecture of participation* og benytte mekanismer fra *collective intelligence* for organisering av informasjonen. I tradisjonelle CMS er ofte predefinerte roller og arbeidsflyter ment å bidra til høy kvalitet og integritet på informasjonen og dens organisering. Et sosialt CMS vil, som også diskutert i kapittel 3.2, overlate mer til brukerne og i mindre grad la systemet begrense bruken. Brukerne står friere, men kvalitetsvariasjonene kan bli større.

"Feed"

Feed, eller *webfeed*, er en enkel teknologi for å tilby informasjon på en strukturert måte. Nettsteder tilbyr ofte feed som en alternativ måte og hente informasjon fra nettstedet. For eksempel tilbyr de aller fleste nettaviser feeds med de ferskeste nyhetene. En feed kan leses i en feed-reader, men siden informasjon i en feed har en viss struktur, kan data som er tilgjengelige i en feed benyttes videre i mer sammensatte tjenester. Feeds er for eksempel mye brukt som input i mashups.

Feeds kan tenkes på som informasjonsflyter, og er godt egnet til informasjon med en viss dynamikk, for eksempel nyheter, værvarsel, skredvarsel osv. Typisk er at en informasjonsprodusent tilbyr feeds, og brukere henter interessante feeds med jevne mellomrom. Feeds kan også benyttes som et enkelt grensesnitt til databaser. Forskjellige datastrømmer fra en database kan tilbys som feeds og er en spesielt enkel måte å legge til rette for deling av data og samtidig er på et format som er lett tilgjengelig og egnet for videre prosessering av informasjonen.

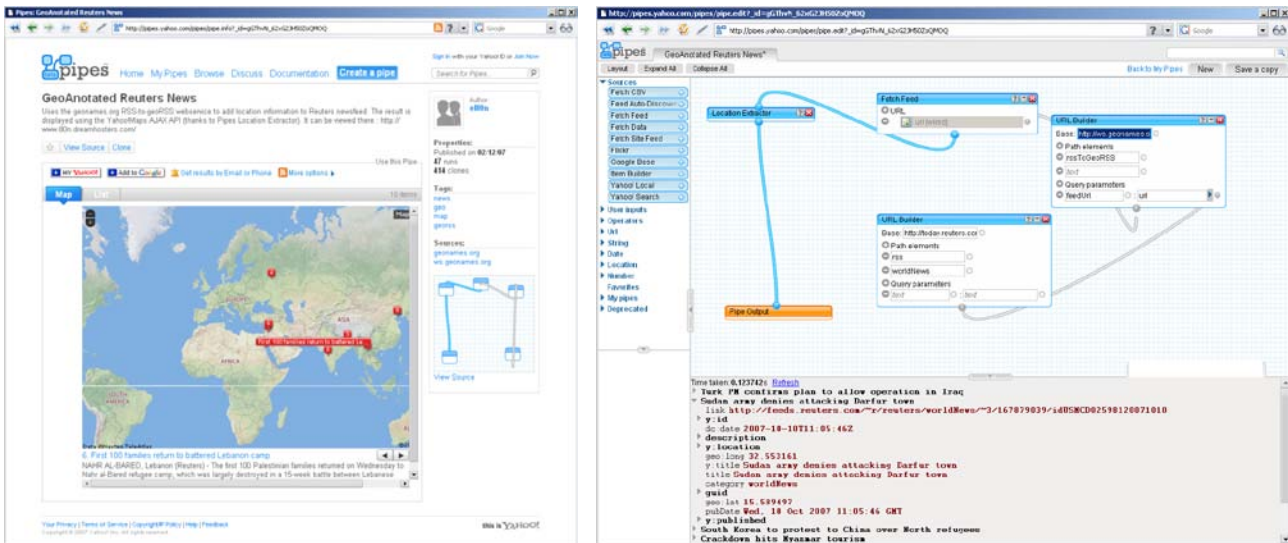
5.3.3 Mashups, et eksempel på post-filter

En *mashup* er en applikasjon eller tjeneste som benytter flere tjenester og ressurser i kombinasjon for å sette sammen en ny tjeneste. Hensikten med en mashup kan være å gi et nytt perspektiv, en bedre oversikt, informasjon presentert på en ny måte, med et annet fokus, organisert på en annen måte, variasjonene er mange [34]. Mashups kan bli et kraftig verktøy for "information management" i det nye informasjonslandskapet.

Vi bruker litt ekstra plass på denne teknologien fordi det gir et godt eksempel på kombinasjon av tjenester og teknologier. Generelt så oppstår nye teknologier ved at eksisterende teknologier kombineres til noe nytt og så forbedres [35]. Et mashuprammeverk kan således være en effektiv inkubator for nye tjenester.

En mashup kan lages manuelt eller være en sanntids datakopling. For eksempel kan sammenstilling og presentasjon av data i regnearket Excel være en form for low-tech mashup.

Likevel er det mulighetene vi etter hvert har fått til å inkludere live datakilder som gjør dette til en spesielt interessant teknologi.



Figur 5.5 Screenshots fra det relativt enkle mashuprammeverket Yahoo! pipes.

Figur 5.5 viser mashups-plattformen Yahoo! pipes [36] og et konkret eksempel satt sammen med denne plattformen. Informasjonsflyter modelleres i verktøyet (høyre i figur 5.5), og den ferdige tjenesten (venstre i figur 5.5) benyttes fra en webbrowser.

Det finnes etter hvert et godt utvalg av mashup-plattformer. Dette er rammeverk hvor man kan bygge mashups. Det kan være et verktøy for programmerere eller for å gjøre designere mer effektive, men i forbindelse med "information management" er det interessant at det også setter sluttbrukerne i stand til å utvikle nye mashupstjenester. De brukernære mashupsrammeverkene setter vanlige brukere i stand til å sette sammen tjenester som man vanligvis trenger programmerere for å utføre. Brukere kan sette sammen sine egne mashups til å dekke sine behov. Mashups blir således brukernært og mashuptilnærmingen kan gi oss "edge applikasjoner" basert på lokal tilpasning og innovasjon. Mashups kan bli et meget sentralt verktøy for fremtidens information managers.

Slike lette tilpasninger som mashups representerer, kan være et viktig supplement til de sentralt tilpassede IT-løsninger. For brukerdefinerte-, low-demand- eller ikke-kritiske applikasjoner, kan det å tilby sentraliserte løsninger være både overambisiøst og lite effektiv utnyttelse av ressurser. Mashups er en mulig fremgangsmåte for å kunne tilby funksjonalitet når tilgangen på ressurser er begrenset og vi samtidig er villig til å godta en mindre pålitelig tjeneste. Det å legge til rette for mashups er også en måte å stimulere bottom-up prosesser i organisasjonen for å bringe frem nyskaping. Mashups er behandlet i mer dybde i FFI-notatet *Mashups - noe for Forsvaret?* [37].

5.4 Sikkerhetspreferanser i det nye informasjonslandskapet

Vi har beskrevet det nye informasjonslandskapet nesten uten å nevne sikkerhet. Vi skal ikke gå i detalj, men vi skal bruke litt plass på å diskutere hvilken type sikkerhet det ser ut til at vi vil verdsette i det nye informasjonslandskapet. Når kvalitetene til informasjonen vi har tilgjengelig endrer seg, og vår bruk av informasjonen endrer seg, er det nærliggende å tenke at også vårt forhold til informasjonssikkerhet endres.

I dag lagrer vi ofte lokale kopier av informasjonen, vi har papirutskrifter, egne backup eller vi repliserer tjenester. Med mer kompliserte tjenester vil dette generelt bli vanskeligere og i noen tilfeller ikke ha noen mening. Informasjonen blir i mindre grad noe vi får levert (push), men en tjeneste vi interagerer med (pull). For eksempel kan vi skrive ut enkeltsider eller laste ned hele Wikipedia, men det de fleste gjør er å benytte tjenesten direkte. Facebook er for eksempel en tjeneste hvor utskrifter og kopier gir liten mening. Det er i hovedsak interaksjon med tjenestene som gir verdi. Dette peker i retning av at *tilgjengelighet* til tjenestene er noe vi vil verdsette i større grad.

Vi hypotiserer at integritet på informasjonsnivå er noe vi i mindre grad vil verdsette, samtidig blir det viktigere at de bakenforliggende systemene ivaretar aspekter ved integritet (systemintegritet). Vi argumenterte tidligere for at informasjonskonsumentene i større grad vil bli ansvarliggjort, og selv må ta det meste av "fit-for-purpose-vurderingene". Dette på bakgrunn av at vi må forvente større variasjon i integritet på informasjonen som, ikke som følge av at systemer er kompromittert, men som en naturlig konsekvens av for eksempel brukergenerert innhold (se seksjon 3.2) som gir variabel kvalitet på informasjonen. Brukeren må derfor i større grad ta stilling til gyldighet og nøyaktighet av informasjonen. Det igjen kan gjøre oss mindre sårbare dersom noe av informasjonen skulle bli kompromittert. Brukerne i det nye informasjonslandskapet vil i større grad måtte være naturlig skeptiske, noe som også vil gjøre at det for mange typer informasjon og oppgaver kan være fullt mulig å jobbe videre med en kompromittert database. Et resultat er at vi i stedet for dagens absolutte kompromittert/ikke kompromittert i forhold til tilstander på informasjonen i systemene, kan håndtere mindre feil i forhold til integritet og kan se for oss en type "gracefull degeneration" i forbindelse med informasjonsintegritet.

Hvem som har bidratt med informasjonen vil være en spesielt viktig faktor. For oss og våre post-filtre vil det i større grad være viktig å vite hvem som gjør hva, hvem som bidrar med informasjonen og hvem som endrer den. Det kan derfor, som vi har skissert, være mulig å ha en lite restriktiv politikk i forhold til hvem som har rettigheter tilstrekkelig til å bidra med, eller endre, informasjon, men da må hvem som har gjort det blir tatt godt vare på. Bare slik kan informasjonen filtreres vekk i etterkant, av de som ønsker det. Autentisitet og integritet på de bakenforliggende systemene blir derfor spesielt viktig.

Om en fiende skulle forsøke å kompromittere våre systemer, vil også han, forskjellig fra i dag oppleve mere informasjon, mere detaljer og større variasjon i kvalitet. Samtidig er det større usikkerhet forbundet med hvem som skal bruke informasjonen og konteksten informasjonen skal

brukes i. For det første, skal en angriper få fornuft ut av slik informasjon vil det kreve, relativt til i dag, mer analysekapasitet. En konsekvens kan være at for den nye informasjonen i det nye informasjonslandskapet kan graderingsnivået generelt settes lavere, noe som igjen fører til at *konfidensialitet blir mindre viktig* for denne informasjonen. Vi er, til en viss grad, beskyttet av vår egen kompleksitet. For det andre, skal en angriper endre i våre systemer for å oppnå en effekt, vil det være vanskeligere å gjøre det uten å bli oppdaget siden det generelt er flere brukere som også er ukjente for angriperen. Hvilke logiske brister vi som brukere vil reagere på vil være vanskelig å forutse. Også, hvilken informasjon som faktisk bidrar til våre beslutninger, og på hvilken måte, vil med en større informasjonsmengde, og flere brukere, blir vanskeligere å forutse. En angriper vil få det vanskeligere med å forutse effekten av de endringer han gjør og om endringene i hele tatt vil ha noen effekt.

Vi sier ikke at integritet på informasjonen og konfidensialitet er noe som ikke blir viktig, men noe som, sett for den totale informasjonsmengden vil verdsettes mindre, og noe som ikke vil være like verdifullt for all type informasjon. Mye av den nye informasjonen kan behandles som lavt gradert eller ugradert informasjon og vil trenge systemer som opererer på tilsvarende graderingsnivå. Videre ser vi at vi vil være bedre rustet til å tåle mindre svakheter i forhold til integritet og konfidensialitet. På den annen side virker tilgjengelighet på tjenester, og autentisitet og integritet på systemnivå, å bli noe vi vil verdsette høyere.

5.5 Eierskap til informasjon

Eierskap til informasjon kan også se annerledes ut i det nye informasjonslandskapet. Informasjon må brukes på best mulig måte for at organisasjonen skal oppfylle sine intensjoner. Størst nytte får organisasjonen dersom flest mulig kan nyttiggjøre seg informasjonen. Konsekvensen blir at informasjon, som et utgangspunkt, bør være tilgjengelig for alle i organisasjonen. Fokuset på informasjonsdeling, som diskutert i kapittel 4 kan også tolkes som et ønske om at informasjon skal behandles som en fellesressurs og er noe som organisasjonen eier. Avdelinger, funksjoner eller personer eier ikke informasjonen.

Informasjon kan kopieres og distribueres nesten uten kostnader, og nettopp derfor bør det ikke fokuseres for mye på eierskap internt. Noe informasjon vil likevel kreve spesiell skjerming og bør få det, men utgangspunktet bør være deling.

Push prinsipper, som diskutert tidligere, vil fungere best dersom informasjonen flyter relativt fritt. Samtidig vil det å holde styr på eierskap til informasjon kunne bringe med seg unødvendig administrativ overhead.

Informasjon kan også betraktes som en handelsvare. Informasjon som en handelsvare kan være aktuelt mot eksterne, men internt er det lite konstruktivt å tenke på en slik måte. Igjen, siden det koster lite å kopiere informasjon, bør ikke tilgang på informasjon internt på noen måte kobles med intern ressursfordeling.

Det er en forskjell på eierskap til informasjon og det å måtte garantere for kvaliteten på informasjonen, eller å måtte gå god for informasjonen. En informasjonsprodusent skal ikke trenge å garantere for informasjonen med mindre det foreligger en avtale mellom informasjonsprodusenten og informasjonskonsumenten. Som tidligere nevnt er det forventet at "fit-for-purpose-vurderingene" i større grad gjøres av brukeren av informasjonen, når informasjonen skal brukes.

6 Oppsummering og konklusjon

Det overordnede målet med "information management" (IM) er å sette organisasjonen bedre i stand til å fatte beslutninger som igjen gjør at organisasjonen opererer best mulig i henhold til sine intensjoner. Informasjonen har ingen egenverdi, men er verdifull i konteksten av organisasjonens beslutninger.

Det nye informasjonslandskapet formes spesielt av de to faktorene: (1) økt informasjonsproduksjon og (2) økt deling av informasjon. Informasjonen i det nye informasjonslandskapet vil ha en del egenskaper som ikke alle er intuitive. På generell basis er noen av egenskapene i det nye informasjonslandskapet:

- Mere data
- Flere detaljer
- Fra flere kilder
- "not for purpose"
- Større variasjon i kvalitet og integritet
- Mer ustrukturert informasjon

Nye elementer, som for eksempel forstyrrende teknologier og brukergenerert innhold, vil kunne gi oss informasjon som "ikke passer inn". Vi kan raskt oppleve at informasjon og dens kvaliteter og egenskaper ikke matcher det som eksisterende og innarbeidede prosesser, prosedyrer og eksisterende IT-systemer forventer. Eksisterende prosedyrer og IT-systemer kan derfor raskt oppleves som spesielt ressurskrevende og ineffektive. Vi ser spesielt utfordringer forbundet med integritet og kvalitetsvurderinger. En konsistent integritetshåndtering kan det være vanskelig å få til uten en del endringer.

Informasjonsintegritet er ofte implisitt antatt å være høy i dagens løsninger. Dersom systemene mates med informasjon av varierende kvalitet og integritet, risikerer vi å få beslutninger tatt på feil grunnlag. Det er ingen god løsning å utelate informasjon. Selv lavkvalitetsinformasjon kan bidra til bedre beslutninger, men da må beslutningstagerne forstå at det er det de jobber med og inneha mestringsmekanismer som støtter arbeidet med slik informasjon.

Som en konsekvens av egenskaper ved informasjonen i det nye informasjonslandskapet ser vi for oss en økt betydning av tilgjengelighet av tjenester og autentisitet og integritet på systemnivå. Spesielt vil det være viktig for post-filtrene å vite hvem som gjør hva.

Vi har sett på pull som en tilnærming for å håndtere usikkerhet og ikke minst den økende kompleksiteten. Samtidig kan det være et bidrag til å legge til rette for nytenkning. Vi skal ikke fullstendig over fra push til pull, men vi må sørge for at "pull-problemer" blir håndtert med "pull-tilnærming" i "pull-systemer".

Pull-systemer kjennetegner *edge* organisasjoner. Dette er aspekter som har konsekvenser også utenfor "information management", ikke minst har dette innvirkning på hvordan vi skal tenke rundt kontroll. For "information management" kan det bety at vi må fokusere mer på *informasjonsmestring* og litt mindre på *informasjonsstyring*.

Som en viktig del av porteføljen av mestringsmekanismer blir teknologiske post-filtre. Investering på disse områdene kan raskt betales tilbake gjennom bedre og mer effektiv "information management", men også som muliggjørende teknologi og inkubator for nye informasjonsprodukter. Disse nye verktøyene, som for eksempel mashup-rammeverk, bør ganske raskt få sin plass i informasjonsinfrastrukturen (INI).

Uttrykt bekymring for information overload er samtidig en bekymring for at "information management" funksjonen ikke vil fungerer eller være tilstrekkelig; at vi ikke mestrer informasjonen.

Vi har i denne rapporten beskrevet utfordringer i det nye informasjonslandskapet og skisserer et sett med mestringsmekanismer. Det er et faktum at vi må kunne håndtere informasjonsintensive omgivelser og det er helt nødvendig å utvikle mestringsmekanismer på mange områder. Det vil være uheldig dersom vi kommer til et punkt hvor vi unnlater å gjøre informasjon tilgjengelig, dele informasjon, eller evner å benytte informasjon, kun fordi vi er bekymret for information overload og overarbeidede information managers.

Referanser

- [1] Hilde Hafnor, "Sluttrapport for 1084 Samhandling i nettverk - eksperimentering (SINETT)", FFI-rapport 2010/01933 ed 2010.
- [2] M. Hinton, "Introducing information management: the business approach," Amsterdam: Elsevier/Butterworth Heinemann, 2006, pp. VI, 212.
- [3] B. Detlor, "Information management," 2009, pp. 103-108.
- [4] J. G. March, H. Guetzkow, and H. A. Simon, "Organizations," Cambridge, Mass.: Blackwell Business, 1993, pp. IX, 287.
- [5] NATO, "NATO IM Strategic Plan Version 1.1 (Draft)," 2009.
- [6] NATO, "NATO Information Management Policy (NIMP)," in *ANNEX 1 C-M(2007)0118* 2007.
- [7] G. E. Moore, "Cramming more components onto integrated circuits," 38 ed 1965.
- [8] Intel Corporation, "Excerpts from A Conversation with Gordon Moore: Moore's Law", ftp://download.intel.com/museum/Moores_Law/Video-Transcripts/Excepts_A_Conversation_with_Gordon_Moore.pdf, 2005.
- [9] Wikipedia, "Moore's Law", http://en.wikipedia.org/wiki/Moore's_law, 2010.
- [10] J. Nielsen, "Nielsen's Law of Internet Bandwidth", <http://www.useit.com/alertbox/980405.html>, 2010.
- [11] J. L. Bower and C. M. Christensen, "Disruptive Technologies: Catching the Wave," 73 ed Harvard Business School Publication Corp., 1995, pp. 43-53.
- [12] Forsvarsdepartementet, "Policy for utviklingen mot nettverksbasert Forsvar," 2008.
- [13] B. K. Reitan and H. Hafnor, "Sosiale teknologier for samhandling og nettverking: Fra publisering til deltagelse og sosial interaksjon", FFI/RAPPORT-2007/02606 ed 2007.
- [14] W. Matthews, "Web 2.0 Systems Are Redesigning U.S Defense," 2008, p. 16
- [15] T. O'Reilly, "What Is Web 2.0", O'Reilly, 2005, <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html> (02.11.08).
- [16] J. Bughin, J. Manyika, and A. Miller, "Building the Web 2.0 Enterprise," July 2008 ed 2008.
- [17] A. P. McAfee, "Enterprise 2.0: The Dawn of Emergent Collaboration," 47 ed 2006, pp. 21-28.
- [18] S. Bailey, "Managing the crowd: rethinking records management for the web 2.0 world," London: Facet Publishing, 2008, pp. XIX, 172.
- [19] C. Anderson, "The long tail: why the future of business is selling less of more," New York: Hyperion, 2008, pp. XII, 267.

- [20] J. Surowiecki, "The wisdom of crowds: why the many are smarter than the few and how collective wisdom shapes business, economies, societies, and nations," London: Little, Brown, 2004, pp. XXI, 295.
- [21] T. O'Reilly, "The Architecture of Participation", O'Reilly, 2004, http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/articles/architecture_of_participation.html (02.11.08).
- [22] Aasmund Thuv, "Utvikling av en lettvekts posisjonstjeneste", FFI-notat 2010/01682 ed 2010.
- [23] M. K. Fidjeland and B. K. Reitan, "Web-oriented Architecture - Network-based Defence development made easier", FFI-rapport 2009/01784 ed 2009.
- [24] Forsvarets Forskningsinstitutt, "Demo 2010" (DVD) 10/01727, 2010.
- [25] D. Talbot, "A Technology Surges," 2008,
- [26] O.-E. Hedenstad, O. I. Bentstuen, H. Bjordal, A. B. Leere, B. K. Reitan, T.-E. Schjelderup, and O. J. Sendstad, "Prosjekt 1092 NbF Implementeringsplan - anbefalte tiltak", FFI-rapport 2008/01350 (Begrenset) ed 2008.
- [27] D. S. Alberts and R. E. Hayes, "Power to the Edge," Washington, D.C.: CCRP Publication Series, 2003.
- [28] NATO, "Information Management within NATO - Note by the Secretary," in *AC/322-N(2010)0026* 2010.
- [29] NATO C3 Agency, "NATO Network Enabled Capability Feasibility Study," 2005.
- [30] NATO, "NNEC Data Strategy," in *EAPC(AC/322-SC/5)N(2005)0018* 2005.
- [31] J. Hagel III and J. S. Brown, "From Push to Pull: Emerging Models For Mobilizing Resources," 1 ed 2008.
- [32] B. J. Hansen, T. Gagnes, R. Rasmussen, M. Rustad, and G. Sletten, "Semantic technologies", FFI Rapport 2007/02461 ed 2007.
- [33] M. K. Fidjeland, B. K. Reitan, B. J. Hansen, J. Halvorsen, T. Langsæter, and H. Hafnor, "Semantic wiki - collaboration, semantics & semi-structured knowledge", FFI Rapport 2010/00496 ed 2010.
- [34] M. Ogrinz, "Mashup patterns: designs and examples for the modern enterprise," Upper Saddle River, N.J.: Addison-Wesley, 2009, pp. XXV, 400.
- [35] W. B. Arthur, "The nature of technology: what it is and how it evolves," London: Allen Lane, 2009, pp. V, 246.
- [36] "Yahoo! Pipes", Yahoo! Inc, 2007, <http://pipes.yahoo.com/pipes/> (10.12.07).
- [37] B. K. Reitan, "Mashups - noe for Forsvaret?", FFI-notat 2009/00001 ed 2009.

Forkortelser

API	-	Application Programming Interface
CCIR	-	Commanders Critical Information Requests
CEI	-	Common Environment Interpretation
CI	-	Collective intelligence
CMS	-	Content Management System
IKT	-	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi
IM	-	"Information Management"
INI	-	Informasjonsinfrastruktur
Nbf	-	Nettverksbasert forsvar
NCW	-	Network Centric Warfare
NNEC	-	Nato Network Enabled Capability
RSS	-	Really Simple Syndication
SOA	-	Service Oriented Architecture
TIGR	-	Tactical Ground Reporting System
WOA	-	Web Oriented Architecture
XML	-	Extended markup language