

U-notat 2/98

Formgiving av virtuelle nøkler i IKT: Konfigurerer av teknologi, brukere og samfunn

Helge Godø



Innhold

Sammendrag	1
1 Innledning: Hva og hvorfor IKT-baserte nøkler	2
2 Gamle og nye nøkler - kontinuitet eller diskontinuitet?	5
3 Hva analyse av IKT-nøkler kan belyse	8
4 Hvordan skapes og formgis IKT-baserte nøkler?	11
<i>Perspektiver</i>	11
<i>Avgrensning</i>	12
<i>Tilnærming</i>	12
<i>Undersøkelses-, analyse- og valideringsopplegg</i>	14
Litteratur	15

Sammendrag

Dette notatet presenterer endel problemstillinger og tematiske motiver som vil stå sentralt i fokus i forbindelse med en planlagt undersøkelse av hvordan IKT¹-baserte nøkler skapes - og hva slags virkninger disse igjen skaper hvis de tas i bruk. Gjennom innsamling av et datagrunnlag basert på intervjuundersøkelser og *in situ* observasjoner (feltarbeid) i aktuelle industrielle utviklingslaboratorier tar prosjektet sikte på å analysere og forklare formgiving (produktutvikling og FoU) av IKT-baserte nøkler (PIN-koder, krypteringsalgoritmer, strekkoder, etc). Materialet forventes å gi et kikkhull inn i samspillet mellom IKT og samfunn/kultur. En sentral problemstilling er konfigurasjonseffekten av de IKT-baserte nøklene - *hvordan* de formgis i selve utviklingprosesen og *hva* som formgis. De IKT-baserte nøklene representerer en teknologisk diskontinuitet i forhold til tradisjonelle (mekaniske) forbilder, med en langt større kapasitet og kapabilitet. Kombinert med komplementære teknologier og IKT-systemer kan de artikulere programmer for adferd og tilgang til materielle goder (penger, bygninger, etc) eller immaterielle verdier (moral, informasjon, kunnskap). Analysen forventes å gi et strategisk inntak til IKT-relaterte kulturelle uttrykks- og samhandlingsformer, men viktigst: Normer, moral, makt, verdier og sosialt definerte prioriteringer og fordelinger som formgis gjennom IKT. Prosjektet vil kritisk konfrontere teoretiske begrepsrammer som "configuration of users" og konkurrerende forklaringsstrategier ut fra analyse av formgivere og deres arbeid, særlig ved å se nærmere på hvordan formgivingsbeslutninger fattes og gjennomføres. Prosjektet planlegges som en multippel case studie.

¹ IKT er forkortelse for informasjon- og kommunikasjonsteknologier.

1 Innledning: Hva og hvorfor IKT²-baserte nøkler

Hovedfokus i dette notatet er å formidle en forskningsidé om formgiving og utvikling av *IKT-baserte nøkler*. Målsetningen er å benytte dette kikkhullet til å forbedre forklaringer av samspillet mellom IKT og samfunn/kultur - dette som en kompleks konfigureringsprosess. Analysen skal understøttes med en valideringsprosedyre. Derfor blir en multippel case studie foreslått som fremgangsmåte. Det siste er utdypet i et eget notat³ vedr prosjektforslaget, og vil derfor ikke bli omtalt her. Formgiverne og formgivingsprosessen av IKT-baserte nøkler er fokus for dette notatet. Dette - som i all teknologiutvikling - er en tosidig prosess: På den ene side, de som skaper og leverer et produkt - FoU-medarbeidere, produktutviklere og deres prosesser. På den annen side: Brukerne og brukssituasjonene, dvs den tilpasning og videreutvikling som de tilfører produktet ved å ta det i bruk - og den tilbakemelding de gir til produktutviklerne og FoU.

Den økende bruk av IKT er styrt av nøkler: Adgang til, og bruk av IKT er avhengig av at sluttbruker, terminaler, kommunikasjonslinjer, satellittsignaler og basisstasjoner for mobilkommunikasjon, etc har "riktige" nøkler. Disse kan være tegn- og ikonbaserte, slik som passord, PIN-koder, krypteringsalgoritmer, eller forskjellige kombinasjoner av disse med et fysisk medium, slik som i et magnetstripekort, en strek-kode, en SIM-brikke, dekodere, etc.⁴ I tilknytning til IKT-baserte nøkler finner man institusjoner som "nøkkeladministrasjon" og "tiltrodd tredjepart", et økende omfang av privatrettslige avtaler og offentlig lovverk (proprietarisering og legalisering), etc. Uten de nye IKT-baserte nøklene er man i økende grad utestengt fra "normalt" samfunnsliv. Samtidig blir disse domestisert, innrullert og antropomorforisert i våre daglige liv og forestillinger. Spørsmålet om IKT-baserte nøkler kan belyses og analyseres ut fra mange perspektiver. I dette notatet blir et par foreslått og utdypet.

For det første, analyse av de IKT-baserte nøklene representerer et

² IKT er forkortelse for informasjon- og kommunikasjonsteknologier.

³ Jfr prosjektnotat *Formgiving av virtuelle nøkler og rom i IKT: Konfigurerings av teknologi, brukere og samfunn*, av 23/12-97, som vedlegg til søknad til NFR i forbindelse med SKIKT-søknad.

⁴ I tekniske tidsskrifter kan man lese om nye "biometriske nøkler" basert på sensorer som analyserer stemme, fingeravtrykk, ansikt eller iris i øynene, dvs at ens egen kropp blir en nøkkel, men disse har foreløpig bare utbredelse i forbindelse med avgrensede forsøk og vurderes som fortsatt lite anvendelige eller for kostbare.

forskningsstrategisk gunstig inntak (et nøkkelhull er også et kikkhull, for å bruke en nærliggende metafor) til forståelse og forklaringer av hvordan formgiving av teknologi, teknologiske systemer og komplementære institusjoner foregår. Som et kikkhull inn i samspillet mellom teknologi og samfunn har analyse av IKT-baserte nøkler mulighet til å gi oss ny innsikt i endringsprosesser i vår samtid og nære fremtid. En kartlegging og analyse av *hva* som blir innlemmet i IKT-baserte nøkler vil fortelle oss hva samfunnet og ulike grupper aktører ønsker å regulere eller ha kontroll over. Samtidig skaper innføring av IKT-nøkler nye muligheter som ikke tidligere kunne la seg realisere praktisk eller av ressursmessige grunner. F.eks. elektroniske nøkkelkort som adgang til en bygning skaper nye muligheter for fleksibel arbeidstid, fordi kontroll og overvåking nå kan skje elektronisk. Altså en paradoksal virkning - økt fleksibilitet som følge av nye kontrollformer. Dette og mye annet reiser spørsmål om hvordan IKT-baserte nøkler brukes, av hvem og hvordan.

Dernest - og vel så viktige - vil fokus på IKT-formgiving åpne for større kunnskap om moderne produktutviklingsformer, noe som er viktig både for næringsliv og utdanning av nye teknologiskapere. Det er få områder innen IKT der de tekniske og funksjonelle løsningene som skapes stiller så ekstreme krav til maskinvare, programvare, systemintegrasjon, osv. som ved utforming av IKT-nøkler og komplementære systemer. Analyse av dette ut fra tradisjonelle designtilnærminger og optimaliseringsteorier gir ikke tilfredsstillende forklaringer, bl.a. fordi nye normer for MMI (menneske-maskin-interaksjon), estetikk, symbolikk og semiologi, funksjonalitet og systemkrav skal integreres med tradisjonelle tilnærminger. For å få en bedre forståelse av dette vil undersøkelse av de som formgir IKT-baserte nøkler gi et gunstig inntak. Spørsmålet som man må gå i dybden med er: Hvordan tenker formgivere? Hva slags arbeidsfelleskap og organisatoriske omgivelser inngår de i? Hva opplever de som relevante premisser og løsningsprosesser i sitt arbeid? Hva slag løsninger velges - og hvorfor? Dette skal også utdypes i avsnittene nedenfor.

Det tredje perspektivet springer ut av ønsket om å konfrontere enkelte toneangivende forklaringsformer og -modeller mht. hvordan ny teknologi skapes, hva som skapes - og hva teknologi "gjør" når den får utbredelse i samfunnet. Enkelt sagt kan dette kalles *teknologiforståelse*, til forskjell fra den beslektede vitenskapsteori og -sosiologi som har lange tradisjoner innen bl.a. filosofi. Sentralt i nyere teknologiforståelse står sosialkonstruktivistiske tilnærminger, som kom på banen med et friskt pust tidlig på 80-tallet. Med sine "lab-studier" og antropologiinspirerte tilnærminger bidro de til å nyansere og realitetsorientere teknologiforståelsen, jfr

arbeidene til Latour (Latour & Woolgar 1979), Knorr-Cetina (Knorr-Cetina 1981) og Woolgar (Woolgar 1982). Men ettersom tiden går blir alle forklaringsformer trivialisert - fokus settes på det uforløste, bl.a. fordi vi "alle" er enige om at teknologi også må forstås som sosiale fenomen og at teknologisk determinisme følgelig ikke finnes. Av mange spørsmål man kan stille nå er: Hva er teknologi? Hvordan og hvorfor skapes det? Hvorfor får enkelte former for teknologi en egentyngde som i gavnet er deterministiske? I den samfunnsutviklingen som vi nå opplever inngår IKT som en kraftig motor i kanskje den mest dramatiske endringsprosessen i vår historie. Denne er i høy grad teknologidrevet - og drevet av en helt ny type teknologi slik man bare tidligere i historien har sett noen få ganger som radikale innovasjoner. Andre former for teknologiforståelse, bl.a. de økonomistiske, har stor innflytelse, men også disse konfronteres av økende uforløsthet i forklaringer. Kanskje et fokus, slik dette prosjektet legger opp til, på nettopp formgiving av IKT-baserte nøkler vil frembringe innsikter som kan bidra - om ikke annet - til å nyansere rådende teknologiforståelse.

I avsnittene nedenfor vil noen av tankene omkring prosjektet vedrørende formgiving av IKT-baserte nøkler bli utdypet. Det er skrevet midtveis i et forprosjekt, altså på et tidlig stadium - og ut fra behov om å formidle en forskningsidé og samtidig prøve å strukturere og fokusere den skarper. Det kan bety at mange problemstillinger virvles opp - uten nødvendigvis uttømmende analyser.

2 Gamle og nye nøkler - kontinuitet eller diskontinuitet?

Nøkler og bruk av låser er typiske sivilisasjonsteknologier og har derfor en lang historie. Man finner nøkler i Egypt allerede 5000 år fKr. I gamle Hellas var tempelportene forsynt med låser. Vikingene var også kjent for sine låser. I det gamle norske bondesamfunnet var husmorens statussymbol og makt i husholdet knyttet til nøkkelknippet, typisk avbildet hengende i en snor på forkleet. Husmoren hadde kontroll og myndighet over det som var "inne", mens husbondens makt var "ute". Husbonden hadde ikke nøkler. I det moderne samfunn er nøkkelknippet en basisutrustning for folk flest, på lik linje med sko; man kan komme langt uten penger - men uten nøkler blir man utestengt fra det urbane rom. I vårt daglige språk brukes ordet "nøkkel" og "lås" også metaforisk: man snakker om "nøkkelen til gåten", at "x gikk i vranglås", at "y som liten var et nøkkelbarn", eller at "z er nøkkelmannen i firma'et". Typiske utsag om at det idealiserte, pastorale livet er "her låser vi aldri døren" - dette som en kontrast til det moderne urbane livet hvor "alt" må låses - ellers blir man bestjålet, vandalisert, drept og det som værre er.

Bruk av passord og kryptering har også en lang historie, som en tegn- og symbolbasert kontroll av adferd og informasjon. Like lenge som det har eksistert fysiske nøkler og låser (laget av metall eller tre), har det eksistert tegn- og symbolbaserte nøkler - og låser (jfr. Kahn 1967). Parallelt til låser og krypteringens historie finner man historien om lirker, dekryptering, avskjæring, etc og bruk av store ressurser og talent på utvikling og bruk av slike anti-programmer. Vår tids hackere kan sies å videreføre arven fra Robin Hood, eller som Eric Hobsbawn kanskje ville si - fenomenet den "sosiale banditten" (Hobsbawn 1969) er gjenskapt gjennom hackeren. I likhet med banditten er hackeren oftest en ung, ubefestet mann i senpuberteten som med list trenger seg gjennom de "ugjennomtrengelige" porter inn i maktens kjerner, enten disse er i CIA, Pentagon, AT&Ts abonnementsregistrer eller eksamensprotokollen ved universitetet. Vår tids største og mest avanserte IT-systemer benyttes i elektronisk etterretning (f.eks NSA), til dekryptering og analyse av tappet informasjon og representerer med dette vår tids makt og festninger.

På grunn av funksjonell og terminologisk likhet/analogi kan man si at bruken av nøkler, låser, o.l. i IKT representerer naturlig videreføring og transformasjon i nye medier og teknologiformer som har klare forbilder med lang tradisjon og utbredelse. F.eks kalles bruk av PIN-kode en "elektronisk signatur", dvs en juridisk bindende autorisasjon av en etterfølgende handling, f.eks salgstransaksjon, åpning av en dør og adkomst til en bygning, etc. Funksjonelt sett kan dette forklares som *kontinuitet*,

“gamle” funksjoner er blitt modernisert via teknologisk forbedring og substitusjon (jfr. Basalla 1988, s 26-63; Møkyr 1990, s 290-292), dvs. teknologien “gjør” det samme som tidligere, fysiske nøkler, signaturer, passord, levende portnere og vakter, etc gjorde. Denne type tilnærming vil man ofte se i utstillingene på tekniske museer, der forskjellige eksemplarer av en type verktøy eller maskin vises frem i kronologisk rekkefølge - og hvor man lett kan se slektskapet mellom hvert eksemplar. I et slikt kontinuitetsperspektiv vil man hevde at IKT bare viderefører, via teknologiskapte substitutter, menneskelige og samfunnsmessige kontrollstrategier som er dypt rotfestet. Ut fra dette kan man argumentere at “moderne” (IKT-baserte) nøkler representerer en sammensmelting av tidligere fysiske nøkler (metall eller tre) med symbol- og tegnbaserte nøkler, dvs en slags hybridisering av tidligere, kjente teknologier. Når det nedenfor vil bli argumentert for at IKT-nøkler representerer noe kvalitativt nytt er det ikke for å underkjenne at disse har sterke historiske forbilder, men snarer fordi IKT-nøklerne representerer et vannskille, særlig teknologisk, men også ut fra andre, historisk kjente karakteristika. Sagt på en annen måte, det er nettopp ny teknologi (IKT) som har muliggjort hybridiseringen og mye annet som tidligere var teknologisk umulig eller lite rasjonelt.

Teknologisk sett er de nye nøkler og koder i IKT-sammenheng noe radikalt og kvalitativt nytt, dvs. *diskontinuitet* snarere enn kontinuitet i forhold til tidligere teknologiske løsninger basert på mekaniske låser, nøkler, informasjonskoding, etc.: Uansett hvor mye man forbedrer en Yale-nøkkel, vil den aldri kunne ha et så stort repertoar av funksjoner og bære i seg så mye informasjon som en magnetstripe eller en chip i et smartkort.⁵ Nettopp pga ny teknologi som muliggjør nye løsninger, anvendelser, systemer, etc er transformasjonen mer radikal enn en kontinuitetsforklaring tilsier. Et enkelt eksempel er virkningen av PIN-koder + magnetstripe + plastkort + terminal (EPOS eller ATM) + datanett koblet til bankenes adb-systemer = nye samhandlingsformer og -mønstre knyttet til bruken av penger. Samtidig har andre, tidligere pengebaserede samhandlingsformer blitt endret, bl.a. har antall besøkende til banker og posthus blitt mer enn halvert i løpet av få år -

⁵ I tillegg til teknologier som er skapt med overlegg for å kontrollere, finnes teknologiske løsninger som fungerer de facto som sperrer, dvs ekskluderer eller diskriminerer enkeltindivider og grupper på forskjellige måter. I IKT-sammenheng vil kompetanse, ferdigheter, o.l. utgjøre de facto sperrer (“edb-analfabetisme”). En annen type sperre er mer teknisk, f.eks. manglende prosessorkapasitet, mangel på programvare, inkompatibilitetsproblemer og teknisk dårlig konverteringsmuligheter (f.eks mellom “Mac-verden” og “PC-verden”). Slike former for kan oppleves som ekvivalent med utestenging, dvs samme situasjon som nøkler og låser skaper, men omfattes ikke av dette prosjektet.

noen banker har til og med sluttet å oppbevare kontanter!⁶ Våre dagligliv er i økende grad preget av at våre personlige, IKT-baserte nøkler - og hva deres komplementære teknologier åpner. I dette ligger kanskje det sterkeste føringene for samfunnsmessig og kulturell formgiving og institusjonalisering av teknologi - og IKTs mulighet til å formgi samfunn og kultur: De strukturelle konsekvensene av en IKT-skapt (re)konfigurering av samfunnet, parallelt med at man på individnivå opplever helt nye virkeligheter - enten fordi man har de "riktige", nye nøklene med de adgangsmulighetene de gir/påtvinger oss - eller fordi man mangler slike, og blir marginalisert, diskriminert, eller ønsker å være helt utmeldt. Denne formgivingsprosessen (konfigurering/rekonfigurering) utgjør kjernen i prosjektet fordi den er kanskje den viktigste forutsetningen for IKT som et samfunnsprosjekt, som tydeliggjøres av en nærmere studie av de IKT-baserte nøklene.

⁶ Den private opplevelsen av økt produktivitet som følge av elektronisk betalingsformidling, minibanker, etc er merkbar og fremstår som et paradoks vis a vis det såkalte "produktivitetsparadokset": Den effektiviseringen som har skjedd her betyr at de fleste voksne nå bruker langt mindre av sin private tid (og arbeidsgivers tid, hvis dette skjer i arbeidstiden) - og mentale energi - på å gå i banker, betale regninger, etc. De gamle regningsbudene er en saga blott. Økonomiske transaksjoner er blitt rensliggjort - man får automatisk spesifiserte kvitteringer, ned til sekundet og øret, altså en betrakelig kvalitetsheving mht til informasjon og hverdagslivets rettssikkerhet.

3 Hva analyse av IKT-nøkler kan belyse

IKT-baserte nøkler er i økende grad en del av det moderne liv. En oversikt over hva disse nøklene "gjør" vil nødvendigvis bli omfattende - IKT-baserte nøkler erobrer stadig flere områder. De fleste av oss bærer et økende antall plastkort og må huske utenat stadig flere og lengere, helst "uhackbare" passord - som endres stadig hyppigere⁷. Noen karakteristiske trekk synes å være mer iøyenfallende enn andre og følgende aspekter vil kunne bli tydelige ved nærmere analyse av de IKT-baserte nøklene:

- ▶ *kommunikasjon og samhandling* reguleres og styres i økende grad av IKT-baserte nøkler - uten slike blir enkeltindivider i økende grad både tale- og bevegelseshemmet, hvis man ønsker å være samfunnsmessig operativ på ubesværlige måter. IKT-baserte nøkler benyttes nå mest til adgangskontroll i forskjellige former, typisk som et plastkort med magnetstripe, eller smartkort med en innstøpt mikroprosessor. Dette pluss et passord gir adgang til bygninger, bankkonti, datasystemer, mobiltelefon, lånekort på bibliotek, etc. Implikasjonene av dette er betydelige, særlig mht til kontrollaspektet og er derfor nært knyttet til problemstillinger omkring personvern. Samtidig er det opplagt mange aspekter ved IKT-baserte nøkler som er attraktive i denne sammenheng, bl.a. økt fleksibilitet, mindre avhengighet av personer med humørsyke og andre luner, større mulighet for opplevd anonymitet (som ofte kan være ønskelig), større effektivitet/hurtighet i tjenesteyting, store rasjonaliseringsgevinster, etc.
- ▶ *artikulasjonsnivå, -volum og -repertoire* har økt radikalt med IKT-baserte nøkler, noe som forklarer IKTs økende kapasitet og kapabilitet til å utøve kontroll og moral - og dirigere adferd. Hovedgrunnen til dette er mengden informasjon og kommunikasjon som kan håndteres av IKT-baserte nøkkelsystemer. Selv et mangetripekort - som kan lagre relativt små mengder informasjon og er relativt "dum" i forhold til et smartkort med innestøpt mikroprosessor - har et langt større informasjonsvolum enn fysiske nøkler. Dermed kan et stort antall instruksjoner legges inn i kortet, som ikke bare regulerer en enkelt handling ("vri rundt nøkkelen"), men mange flere.
- ▶ *moral og adferdskontroll* kan innstøpes og programmeres i IKT-baserte nøkler i et omfang og detaljeringsnivå som ikke var mulig i tidligere teknologier eller i ekvivalente, menneskebaserte adferdsstrategier. Dette er mulig ut fra det som ble anført ovenfor om økt artikulasjonsnivå. Mest opplagt er de elektroniske spor

⁷ Det å glemme koden blir i økende grad del av vårt hverdagslivs besværligheter. Den som har vært så uheldig å stå bak en person (oftest eldre) i handlekøen på supermarkedet som har glemt koden vil se hvilken liten personlig katastrofe dette kan avstedkomme. De fleste banker har nå opprettet forskjellige former for tjenester for de som har glemt koden sin.

som etterlates - og reguleringseffekten av folks kunnskap om at slike spor etterlates. F.eks. vil et IKT-basert nøkkelsystem også kunne fungere som stemplingur, som igjen genererer timelister og meldinger til lønningssystemer, prosjektbudsjetter, rapporter til sjefer, etc. Bygninger kan deles inn i soner, der dørene bare åpnes for bestemte nøkler, til gitte tidspunkt eller ved autorisasjon av noen andre, dvs elektronisk sikkerhetssjekk. Folk vet at de vil bli stilt til ansvar ut fra informasjon som deres nøkler etterlater, eller at nøkkelen kan skape konfrontasjoner, hvis den ikke brukes "riktig".

- ▶ *penges og ekvivalente verdier* blir i økende grad IKT-baserte og formidlet ut fra IKT-baserte nøkler. De nye, abstrakte, immaterielle betalingsinstrumentene som muliggjør dagens globale, lyshastighets markeder med høyt artikuljonsnivå (f.eks utsagn som "USD 1,0000 = NOK 7,2146") er basert på IKT-mediert moral og adferdskontroll. Som "vanlig" bruker vil mange merke den økte mobiliteten som dette muliggjør - at vi med vårt lille plastkort og PIN-kode kan reise til den andre siden av kloden og få ut penger i løpet av noen få sekunder av en minibank - uten å snakke med et eneste menneske.
- ▶ *privatliv og sekretesse* beskyttes i økende grad av IKT-baserte nøkler, samtidig som mangel på juridiske institusjoner som beskytter proprietære rettigheter skaper hindringer for utbredelse av IKT, jfr problemer med rettsbeskyttelse av opphavsrettigheter i internett. Eksempel på konflikt som har oppstått på dette området ser man bl.a. i GSM-telefoni, hvor signalkoden i dette systemet benytter en så komplisert algoritme at det krever kostbart utstyr for politiet som ønsker å avlytte GSM-samtaler. Dette er resultat av at de som lagde GSM nettopp ønsket å lage et avlyttingfritt system, ut fra det de trodde var i brukernes interesse. Med med økende bruk av pengetransaksjoner i internett (jfr "Digicash") og bruk av kryptering i slike sammenhenger har IKT-nøklerne også gjort sitt inntog her, dvs at kommersialisering og inngjerding forsterkes ytterligere.
- ▶ *yttringsfrihet* og IKT-baserte nøkler utgjør i økende grad et spenningsfelt ettersom det kan skapes IKT-baserte nøkler som regulerer innhold, jfr debatten om "sensurbrikker", "porno-filter", etc. Fordi retten til å låse noe og dermed bare gjøre den tilgjengelig gjennom bruk av nøkler innebærer proprietarisering, skaper det samtidig et fordelingsproblem. Denne retten kan være ledd i en legitim offentlig strategi for tabuisering av visse typer informasjon (porno, vold, nasjonal sikkerhet, etc - forvaltning av moral og autonomi), men også ledd i en kommersiell strategi, slik som sending av tippekamper med kodet fjernsynssignaler på betalingsfjernsynskanaler. Etter hvert som skille mellom enveiskommuniserende massemedier og toveiskommuniserende medier blir utvisket, vil kontroll over nøkler i økende grad bli et spørsmål om hvordan IKT-basert yttringsfrihet og informasjonsfrihet skal være.
- ▶ *offentlige og nasjonale interesser* er involvert i IKT-baserte nøkler, jfr debatten om kommersielle krypteringsnøkler mellom USA og EU om en standard for disse. Kontroll (utestenging) av "datavirus" og "hacking" viser hvordan dette aspektet

også har skapt nye sykdomsforestillinger og forestillinger om at det kan bekjempes slik man tror biologisk virus kan bekjempes som sykdom (jfr. Kephart, Gregory B. Sorkin, David M. Chess, & White 1997). Når IT-ansvarlige i en organisasjon betrakter bruk av fremmede disketter omtrent som ubeskyttet sex, blir renhet/urenhet også en dimensjon, i tillegg til skam/uskyld. Samtidig kan "hacking", som påpekt ovenfor, analyseres som en form for opprør, en sosial protest analog med bandittvesen og andre bevegelser som ofte dukker opp i omveltningstider. IKT-baserte nøkler står sentralt i disse - "hacker'en" bruker sine overlegne IKT-ferdigheter til å smette seg inn i det mest tillukkede av maktsentra.

- ▶ *cyberkulturens aktøridentiteter* blir i økende grad koblet til IKT-nøkler, og tett koblet til en antropomorfisering (tilskrivning av form, kjønn, personlighetstrekk, etc) av IKT-grensesnitt (ref utsagn som "Minibanken *tygget opp* kortet mitt da jeg *slo* feil kode"). Tamaguchi-spillene viser en annen form for antropomorfisering. Gitt IKTs økte kapabilitet til artikulering vil dette gi rom for et stort tolknings- og identitetsmangfold. Bruk av IKT-nøkler inngår som en viktig komponent i dette.

Konfigurasjonseffekten av IKT-baserte nøkler er økende. For forståelsen av IKT vil det være forskningsstrategisk gunstig å undersøke nærmere hvordan disse skapes og formgis - det gir et unikt kikkeshull inn i IKT.

4 Hvordan skapes og formgis IKT-baserte nøkler?

Perspektiver

Den vekstdynamikk, spredning og gjennomsyring som IKT har fått de siste 10-15 årene vil vedvare av mange grunner, men mest pga av IKTs pris, ytelser og infrastrukturutvikling favoriserer fortsatt utbredelse (Godø 1987; Godø 1993). Særlig digitaliseringen av telenettene med en kraftig båndbreddeøkning til synkende priser gjør det økonomisk og politisk attraktivt "å tenke" IKT for samfunnets beslutningstakere og ledende elite, enten disse befinner seg i privat eller offentlig sektor.⁸ Markedene har de siste årene gitt positive tilbakemeldinger på disse forventningene, med en økende utbredelse og bruk av IKT-verktøy og tjenester, spesielt PC'er, internett og ISDN-abonnement, mobiltelefoner, etc. Dette har skapt et klima, en *tidsånd* som har vedvart lenge om at ITK er fremtiden - altså en paradigme om fremtiden som har alle kjennetegn på å være selvforsterkende.⁹ Enten man liker det eller ikke, eller man mener det er teoretisk og politisk forfeilet, så tyder utviklingen på et nesten deterministisk mønster. Om ikke annet, så vil man lett kunne forsvare en "myk" form for determinisme, som preges av sterke, irreversible trender i utviklingen. I lys av dette vil betydningen av IKT-baserte nøkler få en økende betydning, slik det ble skissert i avsnittet ovenfor. Gitt dette vil analyse av hvordan IKT-nøkler skapes være forskningsstrategisk gunstig. Dette vil bli analysert som en type FoU og produktutvikling, med utgangspunkt i en empirisk undersøkelse som er under planlegging for snarlig igangsetting. I tillegg vil det, som bebudet i innledningen, være et gunstig inntak til analyse av ulike former for teknologiforståelse. Disse aspektene vil bli fokusert nedenfor. Den konkrete, empirisk-metodiske fremgangsmåte, analyse- og validiseringsstrategi for prosjektet blir bare summarisk omtalt i denne sammenheng - dette vil bli nærmere utdypet senere i forprosjektet.

⁸ Jfr utredninger hvor samfunnsplanlegging og IKT sammenkobles, hvorav den siste, "Den norske IT-veien. Bit for bit" - rapport fra statssekretærutvalget for IT, er et godt eksempel på dette (jfr. Samferdselsdepartementet 1996).

⁹ Utbyggingen av en IT-by på Fornebu er begrunnet nettopp ut fra en argumentasjon om at industrisamfunnet er passe. F.eks. skipsreder viser Fred. Olsen frem Schumpeter/Kondratjev-kurver med en ny, lang 60-års vekstperiode (begynner ca 1996 - "hjerne"-revolusjonen) når han skal overbevise om hvorfor Fornebuprosjektet er bra, jfr presentasjon på Universitetet i Oslo, 28/11-1996.

Avgrensning

Som et kikkhull vil en analyse av formgiving/utvikling av IKT-baserte nøkler si oss mye om hvordan utbredelsen av IKT i samfunnet skjer, slik at spørsmål om konsekvensene av IKT bedre kan belyses. Det vil også gi et strategisk inntak til IKT-relaterte kulturelle uttrykks- og samhandlingsformer, men viktigst: Normer, verdier og sosialt definerte prioriteringer og fordelinger. Fokus på formgiving av IKT-baserte nøkler kan belyse hva slags verdier, normer og moralske faktorer som er viktigst - og hvordan disse formgis. Stilles disse av IKT eller har de sine forbilder utenfor IKT? Formgiving (qua design og konstruksjon av det kunstige) kan betraktes som en optimaliseringsprosess (Simon 1992), men en empirisk undersøkelse av *hva* formgiverne ønsker å optimalisere og hva som *de facto* blir optimalisert gjennom IKT-baserte nøkler vil si oss mye om hensikter og konsekvenser, idealer og realiteter, diskrepans mellom formgivernes oppfatninger (fortellinger) om hva IKT-baserte nøkler er - og brukernes domestisering av disse fortolkningene, oppfatninger og antropomorvisering av IKT.

Tilnærming

Prosjektet vil være orientert mot det som innen teknologi- og innovasjonsforskningen kalles "user-producer interaction" (jfr. Cronberg & Sørensen 1995; Lundvall 1988; Lundvall 1993). Primærfokus vil være på de som aktivt formgir IKT-baserte nøkler, dvs. på utviklingslaboratorier og lignende, befolket av forskere, programmerere, systemarkitekter, designere, etc - hvordan de arbeider, tenker og samhandler internt i arbeidsgrupper, bedrifter og med omverdenen.

I analyse av teknologiske formgivingsprosesser er det utviklet mange analytiske tilnæringsmåter og forklaringsstrategier. Det er mulig å skille mellom følgende tilnæringer - som ofte kan være overlappende:

- *teknologiske forklaringer* (f.eks. "morfogenese") og designmessige aspekter (jfr. Abernathy & Clark 1985; Sahal 1985; Utterbach & Suarez 1993; Vincenti 1995),
- *institusjonelle (meso-nivå) og systemiske tilnæringer* (Sørensen & Levold 1992; Rosenberg 1994; Godø 1995)
- *bedriftsøkonomiske forklaringer* (Kline & Rosenberg 1986; Slaughter 1993; von Hippel 1988)
- *sosio-kulturelle tilnæringer*, slik man finner innen antropologiinspirerte studier av ingeniørorganisasjoner (Bucciarelli 1988; Dubinskas 1988; Ferguson 1993; Henderson 1991).
- *sosialkonstruktivistiske forklaringer*, som skal omtales nærmere nedenfor.

Alle disse tilnæringsmåtene har forklaring av teknologi til felles, men de fokuserer på litt forskjellige aspekter og benytter ulike analytiske og teoretiske rammeverk, noen med en lett tilslørte ideologisk agenda.

Toneangivende blant disse er de sosialkonstruktivistiske analyseformene basert på begrepsrammeverket "configuration of users" (jfr. Woolgar 1991; Pinch 1993; Moore 1997). I denne forklaringsstrategien prøver man å avdekke hvordan teknologiskaperens intensjoner og brukernes aktive/passive tilpasninger er et forhandlingsspill der fysiske og funksjonelle attributter justeres. Bruk av teknologi som en maktstrategi er tema i noen av disse arbeidene - ofte kombinert med en implisitt skepsis til det teknologiske prosjekt om fremskritt. En annen, litt mer abstrakt analysestrategi i disse er å betrakte teknologi som "tekst", dvs. forklaringsformer som benyttes i diskursanalyse og semiologi (jfr. Akkrich & Latour 1992; Latour 1988; Latour 1992). Ut fra dette kan teknologiformgiving analyseres som en innskrivingsprosess med henblikk på å innrulle (innkapsle) brukere i en ny type aktørnettverk, der den nye teknologien inngår som en ikkemenneske aktant (Callon 1986; Latour 1992).

Fordelen med tilnærmingen "configuration of users" og analyse av teknologi som "tekst" er analytiske frihet til å kjede sammen en rekke faktorer (nettverk av aktanter) som forklaringsvariable, slik Latour (Latour 1992, s. 250) gjør når han analyserer teknologi/menneskerelasjoner ut fra en syntagmatisk dimensjon ("association") og en paradigmatisk dimensjon ("substitution"). Denne tilnæringsmåten er imidlertid meget krevende og har øyensynlig ikke gitt noen forløsende resultater hittil. I en formgivingssituasjon kan vi anta at beslutningstakere har frihetsgrader og handlingsrom, og at den løsningen som utvikles er bare en av mange mulige - og at løsninger er en kontinuerlig formgivingsprosess. Ut fra faglitteraturen er estetikk med få unntak (jfr. Ferguson 1933; Henderson 1991) lite tematisert. Dette er overraskende for enhver med kjennskap til teknologiskapere og FoU. De har sine estetiske koder og verdiskala - disse inntar ofte en dominerende rolle i teknologiforming og -løsningsvalg. Problemet er at estetikken ofte ikles en teknisk-økonomisk retorikk og får dermed karakter av en skjult agenda. Ved å se nærmere på beslutningsmønster og relaterte faktorer vil man få et empirisk og analytisk grunnlag som bedre kan forklare hvorfor og hvordan IKT skapes. Slik sett vil man kunne få et grunnlag for å prøve nøyere om forklaringsstrategier "teknologi som tekst" er fruktbar, særlig sammenlignet med klassiske optimaliserings- og designteorier (jfr. Simon 1992; Walsh 1995). Dette vil gi grunnlag for videreutvikling av eksisterende forklaringsstrategier.

Undersøkelles-, analyse- og valideringsopplegg

Gitt ambisjonen om å undersøke nærmere formgiving av IKT-baserte nøkler, vil det være viktig å få innpass i miljøer hvor dette foregår, noe som er mulig i Oslo-området. Prosjektet tar sikte på å gjennomføre en serie intervjuundersøkelser (strategisk utvalg), samt å få adgang til *in situ* observasjoner og deltakelse i disse miljøene for datainnsamling, med dybdefokus på selve formgivingen. For å oppnå *robuste resultater og høy valideringsmulighet* foreslås en multipel case tilnærming (Yin 1989), hvor sammenligning av formgiving og anvendelse vil stå sentralt.

Hovedtyngden av datainnsamlingsarbeidet legges til intervjuer og *in situ* observasjoner i utviklingsmiljøer for arbeider med å formgi IKT-baserte nøkler, mens et metodisk sett identisk, men mindre omfangsrikt datainnsamlingsopplegg legges til utviklingsmiljøer hvor tradisjonelle (mekaniske, ikke-ITK-baserte) nøkler utvikles. Hensikten med dette er å isolere dimensjonene (designparametrene) som er kvalitativt forskjellige (nye) mht til IKT-baserte nøkler. I Norge, særlig i Oslo-området, finnes det bedrifter og organisasjoner som utvikler IKT-baserte nøkler av interesse for prosjektet.

Litteratur

- Abernathy, W. J., & Clark, K. B. (1985): Innovation: Mapping the winds of creative destruction, *Research Policy*, 14, 3-22.
- Akrich, M., & Latour, B. (1992): A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies, i W. Bijker & J. Law (red.): *Shaping technology/Building society - Studies in sociotechnical change*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. 259-264.
- Basalla, G. (1988): *The evolution of technology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Bucciarelli, L. L. (1988): An ethnographic perspective on engineering design, *Design studies*, 9(3), 159-168.
- Callon, M. (1986): Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St Bruice Bay, i J. Law (red.): *Power, Action and Belief - A new sociology of knowledge?*, London: Routledge & Kegan Paul. 196-233.
- Cronberg, T., & Sørensen, K. H. (1995): Similar concerns, different styles? - A note on European approaches to the social shaping of technology, i T. Cronberg & K. H. Sørensen (red.): *Similar concerns, different styles? - Technology studies in Western Europe*, Luxembourg: European Commission, DG XIII. s. 1-24.
- Dubinskas, F. A. (1988): *Making time - Ethnographies of high-technology organizations*, Philadelphia: Temple University Press.
- Ferguson, E. S. (1993): *Engineering and the mind's eye*, Cambridge: The MIT Press.
- Godø, H. (1987): *Om datakommunikasjon og samfunnsendring*, Kjeller: Televerkets forskningsinstitutt. (rapport nr 65/87.)
- Godø, H. (1993): Telenasjonen Norge i 2003, i P. Gottschalk (red.): *IT neste TI - Informasjonsteknologi de neste ti år*, Oslo: Ad Notam Gyldendal. 223-230.
- Godø, H. (1995): *R&D and technological innovations in telecommunications: Innovation regimes*, Roskilde: Roskilde University. (Ph. D thesis)
- Henderson, K. (1991): Introduction: Social studies of technological work at the crossroad, *Science, Technology and Human Values*, 16(2), 131-139.
- Hobsbawn, E. J. (1969): *Bandits*, London: Weidenfeld and Nicolson.
- Kahn, D. (1967): *The Codebreakers*, New York: Macmillan.

- Kephart, J. O., Gregory B. Sorkin, David M. Chess, & White, S. R. (1997): Fighting Computer Viruses, *Scientific American*, 277(5, November), 56-61.
- Kline, S., & Rosenberg, N. (1986): An overview of innovation, i Landau & Rosenberg (red.): *The positive sum strategy*, Washington: National Academy Press.
- Knorr-Cetina, K. D. (1981): *The Manufacture of Knowledge - An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*, Oxford: Pergamon Press.
- Latour, B., & Woolgar, S. (1979): *Laboratory Life - The Social Construction of Scientific Facts*, London: Routledge and Paul Kegan.
- Latour, B. (1988): (Jim Johnson) Mixing humans and nonhumans together: The sociology of a door-closer, *Social Problems*, 35(3), 298-310.
- Latour, B. (1992): Where are the missing masses: The sociology of a few mundane artifacts, i W. Bijker & J. Law (red.): *Shaping technology/Building society - Studies in sociotechnical change*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. 225-258.
- Lundvall, B.-Å. (1988): Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation, i G. Dosi & e. al (red.): *Technical change and economic theory*, London: Pinter Publications. 277-300.
- Lundvall, B.-Å. (1993): User-producer relationships, national systems of innovation and internationalization, i D. Foray & C. Freeman (red.): *Technology and the wealth of the nations - The dynamics of constructed advantage*, London: Pinter Publishers. 349-369.
- Mokyr, J. (1990): *The lever of riches - Technological creativity and economic progress*, Oxford: Oxford University Press.
- Moore, L. J. (1997): "It's Like You Use Pots and Pans to Cook. It's the Tool": The Technologies of Safer Sex, *Science, Technology & Human Values*, 22(4), 434-471.
- Pinch, T. (1993): "Testing - One, Two, Three...Testing!" - Towards a sociology of testing, *Science, Technology & Human Values*, 18(1), 25-41.
- Rosenberg, N. (1994): *Exploring the black box*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Sahal, D. (1985): Technological guideposts and innovation avenues, *Research Policy*, 14, 61-82.
- Samferdselsdepartementet (1996): *Den norske IT-veien. Bit for bit - Rapport fra*

statssekretærutvalget for IT, Oslo: Samferdselsdepartementet.

- Simon, H. A. (1992): The Science of Design: Creating the Artificial, i M. Diani (red.): *The Immaterial Society - Design, Culture, and Technology in the Postmodern World*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall. s 83-101.
- Slaughter, S. (1993): Innovation and learning during implementation: A comparison of user and manufacturer innovations, *Research Policy*, 22, 81-95.
- Sørensen, K. H., & Levold, N. (1992): Tacit networks, heterogeneous engineers and embodied technology, *1992*, 17, 13-35.
- Utterbach, J. M., & Suarez, F. F. (1993): Innovation, competition and industrial structure, *Research Policy*, 22, 1-21.
- Vincenti, W. G. (1995): The technical shaping of technology: Real-world constraints and technical logic in Edison's lighting system, *Social Studies of Science*, 25, 553-74.
- von Hippel, E. (1988): *The sources of innovation*, Oxford: Oxford University Press.
- Walsh, V. (1995): The evaluation of design, *International Journal of Technology Management*, 10(4-6), 489-510.
- Woolgar, S. (1982): Laboratory Science: A Comment on the State of the Art, *Social Studies of Science*, 12, 481-498.
- Woolgar, S. (1991): Configuring the user: The case of usability trails, i J. Law (red.): *A sociology of monsters*, London: Routledge. 57-99.
- Yin, R. K. (1989): *Case study research - Design and methods*, Newsbury Park, California: Sage Publications.