

° k" - @okAPPORT U '110

= " o M
U o

- t° Oy-k@8° t@u@t-ou-k@8-k'
-u'Λ khk\ok-Mu

Helge Bremnes, Steinar Kristoffersen og Maria Sandsmark

Evaluering av IKT-investeringer – et forprosjekt

Arbeidsrapport M 1103

ISSN: 0803-9259

Møreforskning Molde AS
November 2011

Tittel	Evaluering av IKT-investeringer – et forprosjekt
Forfatter(e)	Helge Bremnes, Steinar Kristoffersen og Maria Sandsmark
Arbeidsrapport nr	M 1103
Prosjektnr.	2364
Prosjektnavn:	
Prosjektleder	Maria Sandsmark
Finansieringskilde	Concept-programmet
Rapporten kan bestilles fra:	Høgskolen i Molde, biblioteket, Boks 2110, 6402 MOLDE: Tlf.: 71 21 41 61, Faks: 71 21 41 60, e-post: biblioteket@himolde.no – www.himolde.no
Sider:	18
Pris:	Kr 50,-
ISSN	0803-9259

Sammendrag

Dette notatet dokumenterer et forprosjekt som omhandler evaluering av store statlige IKT-investeringer. Formålet med notatet er på bakgrunn av internasjonal litteratur om temaet og praktisk erfaring med kvalitetssikring av IKT prosjekter innenfor KS1 regimet, å identifisere utfordringer i dagens evalueringspraksis og foreslå problemstillinger som kan være aktuelle for et større forskningsprosjekt på temaet.

Forord

Dette notatet dokumenterer et forprosjekt som omhandler samfunnsøkonomisk analyse av IKT-prosjekter. I tillegg til elementer som angår standard analysemetodikk og indikatorer for gevinstrealisering, ønsker vi å se nærmere på IKT-investeringer i et mernytteperspektiv som i transportsektoren handler om effekter ved å forkorte avstanden mellom aktører i fysisk forstand og som ikke inkluderes i standard nytte-kostnadsanalyser.

Forprosjektet er finansiert av Concept-programmet og notatet er utarbeidet av forsker Helge Bremnes, Steinar Kristoffersen og Maria Sandsmark, Møreforskning Molde.

Molde, november 2011

Maria Sandsmark

prosjektleder

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1	Bakgrunn og problemstilling	4
1.2	Organisering	5
2.	Nytte-kostnadsanalyser og IKT-investeringer for offentlig virksomhet.....	6
2.1	Litteraturoversikt og motivasjon for videre arbeid.....	6
2.2	Utfordringer i praksis.....	8
2.2.1	Kostnader.....	8
2.2.2	Gevinstrealiseringen for offentlig IKT-investeringer	10
2.2.3	Agglomerasjonsgevinster	11
3.	Mulige problemstillinger for videre arbeid med evaluering av IKT-investeringer .	14
3.1	Problemstillinger	14
4.	Referanser	16

1. INNLEDNING

Formålet med dette notatet er å presentere et mulig forskningsprosjekt innenfor ex ante evaluering av investeringer i IKT, der hovedelementet er samfunnsøkonomisk nytte-kostnadsanalyse.

1.1 Bakgrunn og problemstilling

Det er en klar positiv sammenheng mellom mottakelighet for implementering av ny teknologi og avkastning på IKT-investeringer. Siden Norge er blant de land i verden som har kommet lengst innen det elektroniske samfunnet, forventes det at potensialet for høy avkastningen av IKT-investeringer er relativt stor. Det økonomiske potensialet har motivert til økt satsing på IKT-prosjekter generelt:

"The introduction of a general purpose technology can provide a fundamental contribution to promote growth and competition, and it can help the economy to recover from a severe downturn as the current one (Etro 2009)."

Det globale og generelle infrastrukturpreget til ny IKT-teknologi, konseptualisert tydeligere gjennom såkalt "cloud computing", bidrar i tillegg til mulige synergier mellom ulike aktører og brukere. Dette har ført til en økt interesse for å måle eventuell "mernytte" av investeringer i IKT. Derimot er dette en måte å vurdere IKT-prosjekter på, som vi tror i liten grad er tatt inn i de veilederne som brukes i dag og, ikke minst, den måten både private og offentlige IKT-prosjekter organiseres på.

Denne trenden ser vi også i Norge gjennom at det i de siste årene har vært en rekke investeringsprosjekter i offentlig IKT, underlagt Finansdepartementet sitt Kvalitetssikringsregime, KS1. Vi er også kjent med at det pågår prosesser for nye tilsvarende prosjekt. Med utgangspunkt i de betydelige ressursene som legges ned i disse prosjektene, samt forventningene til gevinstrealisering, finner vi det interessant og relevant å studere nærmere evaluering av offentlige IKT-prosjekter.

Vår interesse for å gjennomføre et forprosjekt på evaluering av IKT-investeringer, har sin bakgrunn i erfaringene Møreforskning Molde har hatt med kvalitetssikring av store statlige prosjekter sammen med Metiér, og som har pågått siden 2005. I denne porteføljen av prosjekter inngår kvalitetssikring av IKT-prosjektene EFFEKT (UDI) og Modernisering av NAV-IKT underlagt KS1 ordningen.

Det metodiske utgangspunktet for prosjektet er den internasjonale forskningsfronten på samfunnsøkonomiske nytte-kostnadsanalyser av IKT-investeringer og annen relevant litteratur. Foreliggende notat behandler følgende overordnede problemstillinger:

- *Hva er den siste utviklingen innenfor teoretisk og empirisk evaluering av IKT-investeringer?*
- *Hvilke utfordringer oppstår i praksis i forhold til gjeldende KS1-regime?*

- *Hvilke områder innen evaluering av IKT-investeringer er det behov for mer forskning?*

Arbeidet med problemstillingene er dokumentert på følgende måte:

1.2 Organisering

Kapittel 2 presenterer en litteraturoversikt og drøfter ulike aspekter ved IKT-investeringer i offentlige virksomheter som det kan være grunn til å se nærmere på. Deretter utdypes noen utvalgte temaer.

Kapittel 3 tar utgangspunkt i beskrivelsen og drøftingen i litteraturkapitlet og presenterer et forslag til problemstillinger for videre arbeid med tema evaluering av offentlige IKT-investeringer.

2. NYTTE-KOSTNADSANALYSER OG IKT-INVESTERINGER FOR OFFENTLIG VIRKSOMHET

Med nytte-kostnadsanalyser mener vi her samfunnsøkonomiske effekter. Kostnadene knyttet til en IKT-investering innbefatter både direkte kostnader ved investeringen i utstyr og programvare, samt driftskostnader, og direkte og indirekte omstillingskostnader. I tillegg kommer skattekostnaden da IKT-prosjekter i denne sammenhengen finansieres over offentlige budsjetter. Gevinstene av et IKT-prosjekt kan være interne, ved at de tilfaller etaten selv, eller eksterne, ved at de tilfaller andre aktører i samfunnet. Mulige interne nytteeffektene fra et IKT-prosjekt kan for eksempel være bedre informasjon til virksomhetens ledelse, bedre utnyttelse av kompetansen eller bedre arbeidsmiljø i etaten. Eksempler på eksterne effekter, som angår samfunnet for øvrig kan være bedre integrasjon mot andre aktører, økt tilgjengelighet for brukerne, eller et mer transparent system som gir økt legitimitet i samfunnet. Slike eksterne effekter kan både være pekuniære, ved at de virker gjennom markedet, eller rene eksterne effekter. En mer utfyllende liste over kostnads- og nyttekomponenter finnes i SSØs "Veileder i samfunnsøkonomisk analyse og gevinstrealisering av IKT-prosjekter".

IKT-investeringer i offentlig sektor vil påvirke eksterne aktører i stor grad, for eksempel gjennom lettere informasjonsinnhenting eller bedre registreringsprosedyrer. Spesielt for et land som Norge, der utviklingen av det digitale samfunnet har kommet såpass langt, er det rimelig å forvente at de eksterne effektene kan bli store. Med andre ord; dersom potensialet for å hente ut eksterne effekter er stort nok er det fullt mulig at i valget mellom to ulike konsept (prosjekt) med samme kostnadsramme, skal det som gir minst effekt for selve virksomheten velges. Praktisk erfaring, derimot, viser at etatene gjennom KVV'ene har fokus på de direkte effektene, der etatens egen nytte søkes maksimert eller etatens kostnader søkes minimert. Det er derfor viktig i samfunnsøkonomisk nytte-kostnadsanalyser av IKT-investeringer at også effekter for eksterne aktører, både positive og negative, blir identifisert og verdsatt. Slike potensielle indirekte effekter burde etter vår mening blitt viet større oppmerksomhet i et KS1-perspektiv.

2.1 Litteraturoversikt og motivasjon for videre arbeid

Det finnes en omfattende litteratur som analyserer effekter av investeringer i IKT. En forholdsvis stor andel av denne litteraturen analyserer IKT-investeringer fra et makroperspektiv, der en studerer i hvilken grad den samlede IKT-investeringen påvirker en nasjons produktivetsvekst. Utgangspunktet for slike analyser er gjerne basert på videreutvikling av produktivetsvekstmodeller, utarbeidet av blant annet Solow (1957) og Griliches og Jorgensen (1967). Selv om det er store variasjoner mellom ulike land, viser et stort flertall av de empiriske analysene at det er en positiv sammenheng mellom IKT-investeringer og veksten i BNP, en sammenheng som synes å være sterkere på 2000-tallet, sammenlignet med 1990 årene. (For oversiktsartikler om dette temaet, se for eksempel OECD (2001, 2005) og Schreyer og Pilat (2001)). Tilsvarende finnes det en omfattende litteratur som dokumenterer at IKT-investeringer har en positiv effekt på bedriftenes konkurransevne, ofte målt i form av bedre lønnsomhet, høyere produktivitet

eller høyere lønnsutbetalinger. Velkjente eksempler på slike studier er blant annet Doms m. fl. (1997), McGuckin m. fl. (1998), Stolarick (1999a, 1999) og Biscoup m. fl. (2002).¹

I løpet av de siste årene har det også fremkommet en rekke studier som analyserer effekter av IKT-investeringer innen den offentlige sektor (Oulton 2002; Timmer and van Ark 2005). En stor andel av denne litteraturen tar utgangspunkt i den samme analysestrukturen som benyttes for privat sektor, og analyserer i hvilken grad ulike mål på produktivitet blir påvirket av økt innslag av IKT (se for eksempel: Asgarkhani, 2005; Denziger og Andersen, 2002; Gupta og Jana, 2003; Melitski, 2003; Moon, 2002). Imidlertid er det en rekke karakteristika ved offentlige virksomheter som gjør at en slik direkte overføring av metodikk for effektanalyser av private virksomhet ikke er adekvat.

Et problematisk aspekt er at målfunksjon hos privat og offentlig virksomhet ofte er vidt forskjellig. Aktører i private virksomheter er som oftest drevet av målet om å maksimere bedriftens overskudd. Den offentlige sektoren er svært sammensatt og har en rekke ulike aktiviteter, alt fra å sørge for at samfunnet har et rettsmessig lovsystem, overføring av samfunnets overskudd mellom ulike grupper i samfunnet, til offentlig produksjon av varer og tjenester. Det finnes med andre ord ingen enkel målfunksjon for det offentlige, men et mangfoldig av ulike målfunksjoner. I tillegg til at selve målene kan være komplekse, så kan også veien frem til målene være tyngre for den offentlige virksomhet, sammenlignet med privat næringsliv. For eksempel kan det være vanskeligere å hente ut IKT relaterte synergieffekter ved en sammenslåing av ulike enheter eller etater i det offentlige, sammenlignet med privat virksomhet. Riksrevisjonens bemerkning i 2009 i forhold til offentlig IKT satsing om at *".... IKT-systemer og registre som skal gjelde flere sektorer får en utforming preget av den etaten de er utviklet i, med størst vekt på egne oppgaver og målsettinger"* illustrerer noe av den nevnte problematikken.

Det er også slik at IKT-prosjekter vanligvis er kjennetegnet av stor fleksibilitet innenfor det mandatet som ligger i en investeringsbeslutning. Siden det er betydelig usikkerhet som må knyttes til utfallet av en detaljert analyse av brukssituasjon og tilgjengelig teknologi, viser det seg at den operative ledelsen i praksis får stor frihet til å velge løsninger (Angelou and Economides 2009). Dermed er ikke stordriftsfordelene gitte å kunne realiseres uten ytterligere kostnader i et eget "tilpasningsprosjekt". Dette kan resultere i at særegne løsninger blir utviklet lokalt, selv om fellesløsninger er tilstrebet på et mer overordnet nivå.

I tillegg er det offentlige i en særskilt posisjon i forhold til utvikling og bruk av løsninger som kan være til nytte for allmennheten. Det klassiske eksempelet på dette er den utviklingen av IKT i USA på 60- og 70-tallet, som i all hovedsak var offentlig finansiert. Myndighetenes rolle som initiativtaker for store satsinger, for eksempel innen IKT, har sin forankring, både ut fra teori om markedsimperfeksjoner og fra evolusjonær spillteori, jfr. Young (1998). Myndighetenes muligheter til å ha en slik rolle er blant annet avhengig av hvor godt det elektroniske samfunnet er utviklet. I så henseende ser det ut til at Norge, sammen med de øvrige landene rundt oss, skulle kunne være tidligere ute enn andre land i EU (Dutta, Mia et al. 2010).

¹ For en norsk oversikt, se Rybalka og Skjerpen (2009)

For visse typer IKT-investeringer kan det forekomme at investeringer foretatt av enkelte etater kan komme hele den offentlige sektor til gode. Dersom det eksisterer slike typer stordriftsfordeler, er det sannsynligvis ikke hensiktsmessig at den enkelte etat må bære hele kostnaden ved investeringen i teknologien. Incentivene hos den enkelte etat vil sannsynligvis ikke harmonisere med målsettingen for hele den offentlige sektor, noe som kan tale for at Finansdepartementet bør ta et overordnet ansvar for å etablere en finansieringsmodell ved IKT-investeringer av etatsoverskridende karakter. Denne type argumentasjon er til en viss grad beslektet med Niskanens byråkratimodell (Niskanen 1971), som er basert på tesen om at en byråkrat hadde egeninteresse i et høyt budsjett og et stort antall ansatte, utover det som var samfunnsøkonomisk optimalt.

Et annet viktig moment i forhold til offentlige IKT-investeringer relaterer seg til den kompleksiteten, men også potensielle fleksibiliteten, som ligger i implementering av ny IKT teknologi i en offentlig organisasjon. Brynjolfsen og Hitt (2006) konkluderer med at "opp mot 90 % av forskjellen mellom vinnere og tapere i form av utbytte av IT, ikke skyldes teknologien", og legger mye av forklaringen til organisasjonsformen. Det er således stor forskjell på kostnader og nytteeffekter forbundet med en investering i IKT avhengig av om den brukes for å implementere nye tiltak, automatisere eller effektivisere en eksisterende organisasjon, og dermed i en forstand *reducere* omfanget av virksomheten eller endre den underliggende strategiske orienteringen (policy) (Jansen og Tranvik 2011).

Vi kan altså konkludere med at det er behov for mer forskning på evaluering av IKT-investeringer innen offentlig sektor. Med utgangspunkt i litteraturen og vår erfaring med praktiske nytte-kostnadsanalyser i forbindelse med KS1 ordningen, vil vi i det følgende drøfte en rekke mulig utfordringer som det kan være relevant å forske mer på. Ut fra denne drøftingen vil vi så formulere hovedproblemstillinger for et mulig forskningsprosjekt, presentert i kapittel 3.

2.2 Utfordringer i praksis

I det følgende delkapitlet utdyper vi noen av de utfordringene som synes relevante med bakgrunn i litteraturgjennomgangen ovenfor og vår praktiske erfaring fra KS1 arbeidet. Momentene er gruppert i tre kategorier; kostnader, mernytte og gevinstrealisering.

2.2.1 Kostnader

IKT-prosjekter har typisk vært ansett som å ha en ikke-lineær sammenheng mellom omfang og kostnad i form av arbeidstimer. Videre har det vært hevdet, og til dels ansett som ubestridt, at utviklingsplaner ikke kan forseres ytterligere fra et teoretisk optimum, uten at det får konsekvenser i form av en økt kostnad. Kalendertiden det tar å fullføre kan med andre ord ikke komprimeres uten at arbeidsinnsatsen økes mer enn proporsjonalt (Brooks 1975).

Senere er det kommet til forskning som ikke finner empirisk belegg for disse påstandene. Det finnes undersøkelser som indikerer at det ikke er belegg for å påstå ikke-lineær sammenheng mellom størrelsen til et prosjekt og innsatsen som kreves, jfr. Kitchenham (1992). Dette er nok likevel en påstand som bør nyanseres, i og med at det fra Brook's side er den økte belastningen med å koordinere flere utviklere som er vektlagt (op sit.), dvs. at større team trenger mer enn lineært kortere tid for å fullføre den samme jobben

(Pendharkar and Rodger 2009). Dersom teamet derimot er intakt når prosjektomfanget økes, så virker det som om økt erfaring i alle fall er med på å kompensere for at kompleksiteten eventuelt øker mer enn størrelsen på prosjektet. Det er antageligvis fremdeles belegg for å hevde at innsats og varighet er ikke-lineært forbundet, dvs. mer ressurser på et prosjekt vil ikke nødvendigvis korte ned kalendertiden som trengs for å fullføre det, jfr. Kitchenham (1992).

Annen forskning viser at moderat underbudsjettering (dvs. allokering av innsats) har en positiv effekt på kostnadene for prosjektet, mens større underbudsjettering i forhold til ambisjonsnivået har en ikke-lineær negativ sammenheng med innsatsen, dvs. det kreves mer totalt for å bli ferdig. På den annen side er det heller ikke her vist at en tilsvarende u-formet kurve gjør seg gjeldende når prosjektet forsøkes komprimeres (Nan and Harter 2009).

Vi kan oppsummere ved å si at forskningen på kostnadsestimering for IKT-prosjekter, på tross av jevn innsats på område i mer enn 30 år, ikke ennå har lyktes i å produsere konsistente og tilstrekkelig robuste teorier. Det kan være flere grunner til dette (Kitchenham and Mendes 2009):

- Datagrunnlagene er lokale og opportunistiske, dvs. gjerne fra egen eller tilstøtende organisasjoner innenfor FoU eller rekruttert på en måte gjør at eventuelle konklusjoner ikke kan sies å være statistisk særlig robuste.
- Prosjektene som undersøkes er ikke repeterbare eller sammenliknbare på tvers av metoder.
- Forskerne har ikke vanligvis mulighet til å ta for seg et avsluttet løp.
- Kostnadsestimeringsteknikkene som undersøkes gir vanligvis også de budsjettmessige rammene og dermed i seg selv mulige konsekvenser mht hvordan prosjektet forløper.
- Det kan være betydelig skjevhet i forskernes kompetanse på de ulike aspektene ved systemutviklingsprosessen og de statistiske metodene som brukes.
- Det er vanskelig å finne godt grunnlagt statistiske modeller som er representative for fenomenet som undersøkes. Det gjør at ulike former for regresjonsanalyser med mer, ikke nødvendigvis har tilstrekkelig validitet.

Det er imidlertid også viktig å huske på at de fleste av de kostnadsdrivende avgjørelsene i et IKT-prosjekt, vil bli tatt *etter* at investeringsavgjørelsen er tatt. Dette innebærer at de reelle kostnader og risikoer i realiteten ikke er veldefinerte, og at den egentlige utformingen i stor grad finner sted innenfor linje eller -prosjektledelsens mandat. Den fleksibiliteten gjør at vanlige metoder (Netto nåverdi og neddiskontering av kontantstrømmer) kan bli altfor upresise (Angelou and Economides 2005).

En annen problematikk (som muligens er beslektet) er at investeringer i IKT (hvis de aktiveres), vanligvis ikke har en "annenhandsverdi" i tradisjonell forstand. På den annen side så utsettes heller ikke brorparten av investeringene i IKT for slitasje (programvare og

organisasjonsmessige omstillinger), selv om de over tid antageligvis vil bli mindre aktuelle for andre (men uansett ikke på samme måte for bedriften som har tatt den i bruk, som for eventuelle andre interessenter). Det er like sannsynlig at programvare kan bli "uaktuell" året etter at den ble kjøpt inn, som 10, 15 eller 30 år etter.

I mange prosjekter søker man å redusere risiko ved å planlegge innkjøp av "hylleware" fremfor å sette i gang egne utviklingsprosjekter. Det kan likevel se ut som om ikke-trivielle prosjekter får utfordringer som avkrefter at dette er en 100 % effektiv strategi, og at de i en viss grad likner kravene et prosjekt uansett står overfor (Torchiano and Morisio 2004)

Til slutt kan det nevnes at forholdet mellom de ulike kostnadsdriverne og prosjektets størrelse og natur er viktig i og med at beregningsteknikkene som anvendes i kost/nytte-analyser ofte benytter seg av et mulig avvik oppad eller nedad (i %) og bruker dette til i beregning av risiko. Da er det viktig å ha kompensert for ikke-lineære sammenhenger, slik at et alternativ som er 10 % større en "nullalternativet" ikke automatisk anses som 20 % dyrere eller mer risikabelt enn et minimumsalternativ som er 10 % mindre enn det. Disse sammenhengene er antageligvis langt mer sammensatt og prosjektspesifikke.

2.2.2 Gevinstrealiseringen for offentlig IKT-investeringer

For offentlige IKT-investeringer finnes det mange eksempler der det er anslått positive nyttegevinster *ex ante*, men der *ex post* realiseringen av slike nyttegevinster har vært vanskelig å måle. I faglitteraturen eksisterer det en lang rekke årsaker som kan forklare dette misforholdet mellom anslått nyttegevinst *ex ante* og realisert gevinst *ex post*.

Dunleavy m. fl. (2006) argumenter for at problemene med å realisere nyttegevinster av IKT-investeringer må sees i sammenheng med selve organisasjonens utforming og dens ledelse. Det er spesielt fire forhold i en organisasjon som kan virke begrensende på å hente ut effektivitetseffekter for offentlige IKT prosjekter:

- *Organisatorisk infleksibilitet*: På den ene side kan selve IKT-investeringen forde store organisatoriske endringer, samtidig som at ledelsen på sin side kan være motvillig til endringer som reduserer antall ansatte i organisasjonen. Et annet problem er at infleksibilitet i organisasjon kan resultere i forholdsvis dyre skreddersydde løsninger som kun er tilpasset den enkelte organisasjon, og ikke er kompatible med andre tilstøtende offentlige institusjoner.
- *Teknisk infleksibilitet*: Et generelt trekk i offentlige organisasjoner er at IKT-investeringer og vedlikehold har blitt satt bort til private aktører med spesialkompetanse. Dette er en trend som har røtter tilbake til 80-tallet, og som ble forsterket i den offentlige sektoren ved inntreden av NPA teorien (New Public Management) som vektla en større orientering mot markedsorienterte løsninger for å oppnå kostnadseffektive løsninger for det offentlige. Selv om denne trenden isolert sett førte til reduserte kostnader i forhold til drifting av IKT, så innebar det samtidig en svekkelse av den tekniske fleksibiliteten i en allerede rigid organisasjon, noe som vanskeliggjorde systemendringer som samsvarte med endrede behov i de ulike offentlige institusjoner.
- *Mangel på "in-house" kompetanse på kjernefelt*: Outsourcing har og ført til mangel på spisskompetanse innen IKT i den offentlige sektor. Den innovative

utviklingen innen IKT har vært drevet frem av privatsektor, som i så måte har satt agendaen for hva som skal satses på, noe som til en viss grad har hemmet IKT utviklingen i offentlig sektor.

- *Mangel på konkurranse fra leverandørsiden:* Outsourcingen av utvikling av systemløsninger og drifting av IKT til private har ofte implisert i langsiktige kontrakter. Dette har ført til at det kun er de aller største aktørene som har vært i stand til å konkurrere om disse kontraktene, noe som reduserer konkurransen på leverandørsiden. Denne mangelen på konkurranse har i følge Dunleavy et al (2006) en negativ effekt på IKT-leveransene fra de private til det offentlige, en forringelse om både gjelder omfanget og kvaliteten på produktet.

Argumentene til Dunleavy m. fl. (2006) som er skissert over gir en nyttig konseptuell tilnærming for å drøfte potensielle nytteeffekter av IKT innen offentlig sektor, inkludert ulike former for eksterne effekter. Det virker på den annen side jevnt over som om det er usikkerhet omkring hvordan man skal måle og analysere effekter av IKT-investeringer, og dette blir spesielt krevende når man ser etter effekter utenfor brukerorganisasjonene, og til dels indirekte effekter.

Av utfordringene som nevnes hyppigst i litteraturen er (Sigala, Airey m. fl. 2004):

- Dårlig samsvar mellom kunnskapsinteresse/orientering, når primært økonomiske konsekvenser skal utredes som en følge av tekniske og organisatoriske endringer. Generaliserbare nøkkeltall er enklest samlet inn på et overordnet nivå, mens endringene skjer konkret og bedriftsspesifikt.
- Måling av effekter har i liten grad fanget opp endring i tjenestetilbud, kvalitetsforbedringer eller situasjoner der alternativet hadde vært en forverring av konkurranseevnen.
- Måleinstrumentene for IKT er overveiende basert på utgiftene knyttet til utvikling av teknologien, mens på den organisatoriske omstillingen og sideeffekter kanskje ikke direkte kan knyttes til dette. Her dukker det også opp en relatert utfordring, nemlig at IKT-prosjekter etter hvert i seg selv er tidkrevende, og at effekten i enda større grad bruker tid på å materialisere seg. Kanskje er det hele tiden ulike IKT-prosjekter som i ulike stadier av utviklingen påvirker effektbildet, og det kan være vanskelig å skille dem fra hverandre.

2.2.3 Agglomerasjonsgevinster

Som nevnt innledningsvis, er det vår erfaring at etatene som skal gjennomføre omfattende IKT-tiltak i liten grad er opptatt av indirekte effekter av tiltaket. Det er imidlertid åpenbart at et forbedret informasjonsbehandlingssystem i en offentlig etat kan bidra til sparte kostnader for eksterne aktører som for eksempel benytter systemet til registrering eller informasjonsinnhenting. Slike eksterne gevinster eller kostnader kan være betydelige, og her kan broen over til transportanalyser bokstavelig talt være nyttig som referanse eller som et potensial for å identifisere indirekte effekter.

Investeringer i IKT vil, som for transportsektoren, bidra til å øke tilgjengelighet, eller redusere avstand, og dermed spare tid. Tidsbesparelser er en av de viktigste nytteeffektene ved forbedret infrastruktur: kortere reisetid i transport eller raskere vei til informasjon med hensyn til IKT. Denne parallellen mellom transportinfrastruktur og IKT kan gjøre det aktuelt å undersøke nærmere om begrepet "mernytte", i betydningen "agglomerasjonsgevinster" (Vickerman 2008), som er et svært aktuelt tema innenfor nytte-kostnadsanalyser i transportsektoren, også kan være relevant for IKT-investeringer. Så langt vi har kjennskap til, finnes det ingen litteratur som behandler slike effekter innen IKT-investeringer. I det følgende delkapitlet oppsummerer vi derfor kort resultatene fra litteraturen som omhandler "agglomerasjonsgevinster" innenfor transport og drøfter overføringsverdi til IKT-prosjekter.

"Agglomerasjonsgevinster" som følger av transportinvesteringer tilhører litteraturen som omhandler "wider economic impacts". En forutsetning for at slike effekter kan oppstå er imperfeksjoner i markedet, jf. Jara-Diaz (1986). Imperfeksjoner er årsak til at det produseres eller forbrukes for mye eller for lite av en vare/gode enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt. Et infrastrukturtiltak kan bidra til å redusere en slik imperfeksjon og dermed skape "mernytte" gjennom avledet etterspørsel, som en erstattbar innsatsfaktor eller som en vekstmotor, jf. Vickerman (2011). I denne sammenheng finnes også transportstudier som bygger på resultatene til "nyere økonomisk geografi", som gir teoretisk underbygging til mer komplekse koblinger som transportforbedringer kan føre med seg. En hovedreferanse her er Venables (2007), som presenterer en formell modell, utledet fra Alonso (1964), hvor det angis hvordan en transportforbedring påvirker produktivitet i storbyer gjennom en realinntektsøkning. Hans analyse bygger på en omfattende litteratur som gir belegg for at det er en positiv sammenheng mellom befolkningkonsentrasjon (by-størrelse) og produktivitet, se Duranton og Puga (2004) og Rosenthal og Strange (2004), altså agglomerasjonsgevinster. Analysen konkluderer med at det kan finnes betydelige gevinster gjennom å forbedre transporten inn til bysentra, for på den måten å øke byens størrelse og dermed øke produktiviteten til eksisterende og nye arbeidstakere – gevinster som ikke fremkommer gjennom standard nytte-kostnadsevalueringer.

Graham og Van Dender (2009) bygger videre på Venables (2007), men med et mer empirisk fokus på estimering av agglomerasjonsgevinster. Budskapet derfra er at det arbeidet som til nå er gjort empirisk ikke er kommet langt nok til at man kan bruke estimerte elastisiteter fra litteraturen inn i praktiske vurderinger av infrastrukturprosjekt. Til det er mulige effekter for situasjonsspesifikke.

Det påpekes imidlertid i Vickerman (2008) at nytten ved økt tilgjengelighet som følge av en infrastrukturforbedring ikke automatisk realiseres, fordi en begrenset tilkomst internt i en region med en ny ferdselsåre, kan hindre realisering av et eventuelt vekstpotensial. Det er etter vårt syn et tilsvarende poeng som Dunleavy m. fl. (2006) refererer til gjennom begrepet infleksibilitet i forhold til IKT-investeringer. Vickerman (2008) fremhever også at for stor vekt på og forventninger til resultatene fra transportinvesteringer kan legge beslag på store økonomiske ressurser og føre til overinvesteringer, mens ignorering av mernytte i vurdering av transportprosjekt kan gi underinvestering, noe som også synes som en relevant kommentar i forhold til IKT-investeringer. Disse betraktningene er med å underbygge en idé om å studere nærmere hvorvidt det finnes tilsvarende effekter som

agglomerasjonsgevinster ved IKT-investeringer, hvordan de i så fall kan identifiseres og måles gjennom objektive kriterier.

Siden vi her ønsker å drøfte nærmere mulige agglomerasjonsgevinster ved IKT-investeringer, tar vi utgangspunkt i eventuell overføringsverdi fra transportinfrastrukturmodellen i Venables (2007). Den direkte relevansen gjelder da først og fremst i tilfeller der vi ser på IKT-forbedringer mer generelt i samfunnet. Da kan vi hevde at forbedret IKT-verktøy vil bidra til reduserte pendlekostnader inn mot bysentra og dermed skapes større byer som igjen fører til økt produktivitet for de som arbeider der. I dette forprosjektet er det imidlertid fokus på IKT-prosjekter i mer begrenset forstand, nemlig innen sektorspesifikke investeringer i offentlig virksomheter eller organisasjoner. Dermed må assosiasjonsevnen strekkes litt lengre og spørsmålet blir om kortere avstander (i overført betydning) gjennom (nye) IKT-løsninger skaper "større" virksomheter, og dermed en type agglomerasjonsgevinster.

Det er imidlertid viktig å ha i tankene at et IKT-prosjekt ikke er det samme som et transportinfrastrukturprosjekt, noe som er med å begrense sannsynligheten for at det finnes slike pekuniære eksterne effekter som agglomerasjonsgevinster. Det er nemlig en viktig forskjell på transportnettverk og IKT-nettverk når det gjelder tredjepartstilgang. En IKT nettverkskomponenten kan ikke anses som selvbærende, eller autonom, i motsetning til en vei eller bro som kan trafikkeres med eller uten eierens samtykke og (i litt mindre grad) av "applikasjoner" som er vidt forskjellige (sykkel, til fots, i bil). IKT knytter applikasjonene sammen, og dermed er infrastrukturen bare tilgjengelig for dem som:

- i) Er autentisert som brukere og har fått adgang og
- ii) Kjenner og har tilpasset seg mottakerens protokoll

Videre kan man kjøre bil på en vei selv om det ikke er parkeringsplasser i "andre enden", og man kan ombestemme seg på veien med hensyn til om det var dit man likevel ville, eventuelt bytte transportmiddel. På "the information highway" kan man ingen av disse delene, og det innebærer at forestillingen om pekuniære eksterne effekter antageligvis må behandles litt annerledes.

Infleksibilitet i organisasjon og i teknologisk løsning, som beskrevet i Dunleavy m. fl. (2006), kan også være til hinder for realisering av potensielle agglomerasjonseffekter, om det kan vises at de finnes. Dersom det kan vises at det finnes, er det heller ikke sikkert at det er lett å identifisere disse effektene eller bestemme indikatorer som gjør det mulig å måle effektene. Måling og verdsetting er åpenbart en utfordring i forhold til å kunne inkludere eventuelle agglomerasjonsgevinster i nytte-kostnadsanalyser av IKT-investeringer. Positive eksterne effekter, om de finnes og identifiseres, kan imidlertid spille tilsvarende rolle for valg av konsept som eventuelle realopsjoner.

3. MULIGE PROBLEMSTILLINGER FOR VIDERE ARBEID MED EVALUERING AV IKT-INVESTERINGER

Fra litteraturstudien av evalueringer av IKT-investeringer i foregående kapittel, fremgår det at det er en positiv avkastning av IKT på makronivå. Disse resultatene fremkommer nærmest utelukkende fra funn gjort innen privat virksomhet. I litteraturen som omhandler offentlige IKT-investeringer er det en tendens til ukritisk å overføre de positive resultatene fra privat sektor til offentlig sektor, noe vi finner problematisk. Det kan derfor synes som det er behov for mer forskning på evaluering av IKT-prosjekter i offentlige virksomheter. Dette gjelder både med sikte på å identifisere og kvantifisere eksterne effekter, om slike finnes, og å sørge for tilrettelegging av gevinstrealisering, da de offentlige ressursene som planlegges benyttet til slike formål er betydelige.

I tillegg er dagens mal for konseptvalgsutredninger (KVU) i Finansdepartementets kvalitetssikringsregime for store statlige investeringer, inkludert analyseteknikkene som praktiseres, ikke nødvendigvis like godt egnet for IKT-investeringer som for andre statlige tiltak. Blant annet har vi erfaring med at det kan være komplisert å definere hva som kan være ulike IKT-konsepter og finne egnede metoder for å håndtere usikkerhet og fremtidig teknologi- og kunnskapsutvikling, samt kvantifisering av nytte- og kostnadssiden.

3.1 Problemstillinger

Med utgangspunkt i litteraturstudien og praktisk erfaring med kvalitetssikring av IKT-prosjekter innen KS1 regimet, anser vi derfor følgende tema, med underproblemstillinger, som relevante og interessante for videre forskning:

- **Utfordringer på kostnadssiden:**
 - *Kostnadene ved IKT-investeringer er svært komplekse, både med hensyn til sannsynlighetsfordeling for usikkerhet, og i form av ikke-linearitet. Hvilke konsekvenser får det for usikkerhetsanalysene som det legges opp til i kvalitetssikringsregimet og hvordan kan disse forbedres?*
- **Viktige komponenter på nyttesiden tas ikke tilstrekkelig hensyn til:**
 - *IKT skiller ikke infrastruktur fra tjenester på tilsvarende måte som i transportprosjekter. Er dette til hinder for realisering av potensiell "mernytte"?*
 - *Gitt at det finnes metoder for å identifisere "mernytte" i offentlige IKT-prosjekter, hvordan kan denne kvantifiseres?*
- **Gevinstrealisering:**
 - *Bruk av KPI (Key Performance Indicators) tar utgangspunkt i bedriftsspesifikke strategier. Er denne metoden egnet til å måle samfunnsøkonomiske effekter av offentlige IKT-investeringer? Hva er egnede indikatorer?*

- *Hvor lang tid tar det før man kan måle effekter/nytte?*

Problemstillingene ovenfor kan besvares gjennom ytterligere litteraturstudier på de utvalgte feltene, med vekt på formalisering av sentrale sammenhenger til bruk i praktisk evaluering av offentlige IKT-prosjekter. Det vil også være mulig å foreta en kvalitativ komparativ studie av foreliggende KS1 evalueringer av IKT-investeringer.

4. REFERANSER

Alonso, W. (1964) *Location and Land Use*, Cambridge, Harvard University Press

Angelou, G. N. og A. A. Economides (2005) Flexible ICT investments analysis using real options. *International Journal of Technology, Policy and Management* 5(2): 146-166.

Angelou, G. N. og A. A. Economides (2009). "A multi-criteria game theory and real-options model for irreversible ICT investment decisions." *Telecommunications Policy* 33(10-11): 686-705

Asgarkhani, M. (2005) Digital government and its effectiveness in public management reform, *Public Management Review* 7, 465–487.

Biscoup, P., Crépon, B., Heckel, T. og N. Reidinger (2002): How do Firms Respond to Cheaper Computers? Microeconomic Evidence for France Based on a Production Function Approach. G2002/15. April. Paris: INSEE.

Brooks, F. P. (1975). The Mythical Man-Month. Proceedings of the international conference on Reliable software. Los Angeles, California

Brynjolfsson, E., og Hitt, L.M. (2000). "Beyond Computation: Information Technology, Organisational Transformation and Business Performance". *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 23-48.

Denziger, J.N., Andersen, K.V. (2002) The impacts of information technology on public administration: an analysis of empirical research from the 'golden age' of transformation, *International Journal of Public Administration*, 25, 591–627.

Doms, M., T. Dunne og K.R. Troske (1997), Workers, Wages and Technology, *Quarterly Journal of Economics*, 112, No. 1, pp. 253-290.

Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S. og Tinkler, J. (2006) *Digital Era Governance*, Oxford, Oxford University Press.

Duranton, G. og D. Puga (2004) Micro-foundations for urban agglomeration economies. In *Handbook of Urban and Regional Economics, Volum 4, Cities and Geography* (red. J. V. Henderson og J.-F. Thisse), North Holland

Dutta, S., I. Mia, m.fl. (2010). How Networked Is the World? Insights from the Networked Readiness Index 2009–2010. The Global Information Technology Report 2009–2010 ICT for Sustainability

Electronic Government. M. Janssen, H. Scholl, M. Wimmer og Y.-h. Tan, Springer Berlin / Heidelberg. 6846: 159-172.

Etro, F. (2009) The economic impact of cloud computing on business creation, employment and output in Europe, *Review of Business and Economics* 2: 179-208.

- Graham, D. J. og K. Van Dender (2009) Estimating the agglomeration benefits of transport investments: Some tests for stability. Discussion Paper No. 2009-32 (revised July 2010), OECD Joint Transport Research Centre
- Griliches, Zvi, og Jorgenson, Dale (1967). The Explanation of Productivity Change, *Review of Economic Studies*, 34, 249–280.
- Gupta, M.P. og Jana, D. (2003) E-government evaluation: a framework and case study, *Government Information Quarterly*, 20, 365–387
- Jansen, A. og T. Tranvik (2011). The State of IT Governance: Patterns of Variation at the Central Government Level in Norway
- Jara-Diaz, S. R. (1986) On the relationships between users' benefits and the economic effects of transportation activities, *Journal of Regional Science*, 26, 379-391
- Kitchenham, B. og E. Mendes (2009). Why comparative effort prediction studies may be invalid. Proceedings of the 5th International Conference on Predictor Models in Software Engineering. Vancouver, British Columbia, Canada, ACM: 1-5
- Kitchenham, B. A. (1992). Empirical studies of assumptions that underlie software cost-estimation models. *Inf. Softw. Technol.* 34(4): 211-218
- Melitski, J. (2003) Capacity and e-government performance: an analysis based on early adopters of internet technologies in New Jersey. *Public Performance & Management Review* 26, 376–390.
- Moon, M.J. (2002) The evolution of e-government among municipalities: rhetoric or reality? *Public Administration Review*, 62, 424–433.
- McGuckin, R.H., M. Strietweiser, og M. Doms (1998), The Effect of Technology Use on Productivity Growth, *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 7, pp. 1-26.
- Nan, N. og D. E. Harter (2009). Impact of Budget and Schedule Pressure on Software Development Cycle Time and Effort. *IEEE Trans. Softw. Eng.* 35(5): 624-637
- Niskanen, W. 1971. *Bureaucracy and Representative Government*. Chicago: Aldine-Atherton
- OECD (2001). *Measuring Productivity—OECD Manual: Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth*, Paris.
- OECD (2005). *ICT investment in OECD countries and its economic impacts*, Paris.
- Oulton, N. (2002). ICT and Productivity Growth in the United Kingdom. *Oxford Review of Economic Policy* 18(3): 363-379.
- Pendharkar, P. C. og J. A. Rodger (2009). The relationship between software development team size and software development cost. *Commun. ACM* 52(1): 141-144

- Rosenthal, S. S. og W. C. Strange (2004) Evidence on the nature and sources of agglomeration economics. In *Handbook of Urban and Regional Economics, Volum 4, Cities and Geography* (red. J. V. Henderson og J.-F. Thisse), North Holland
- Rybalka, M. og T. Skjerpen (2009) Virkninger av IKT i næringslivet: En oversikt over deler av den mikrobaserte empiriske litteraturen på området, Arbeidsnotat 2009/31, Statistisk sentralbyrå
- Schreyer, Paul, og Pilat, Dirk (2001). Measuring Productivity, *OECD Economic Studies*, 33, 127–165.
- Sigala, M., D. Airey, m. fl. (2004). "ICT Paradox Lost? A Stepwise DEA Methodology to Evaluate Technology Investments in Tourism Settings." *Journal of Travel Research* 43(2): 180-192
- Solow, Robert (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function, *Review of Economics and Statistics*, 39, 312–320.
- Stolarick, K.M. (1999a), IT Spending and Firm Productivity: Additional Evidence from the Manufacturing Sector, *CES WP-99-10*, Center for Economic Studies, Washington, DC.
- Stolarick, K.M. (1999b), Are Some Firms Better at IT? Differing Relationships between Productivity and IT Spending, *CES WP-99-13*, Center for Economic Studies, Washington, DC.
- Timmer, M. P. og B. van Ark (2005). Does information and communication technology drive EU-US productivity growth differentials? *Oxford Economic Papers* 57(4): 693-716.
- Torchiano, M. og M. Morisio (2004). "Overlooked aspects of COTS-based development." *Software, IEEE* 21(2): 88-93
- Venables, A. J. (2007) Evaluating urban transport improvements. Cost-Benefit analysis in the presence of agglomeration and income taxation. *Journal of Transport Economics and Policy*, 41(2), 173-188
- Vickerman, R. (2011) Myth and reality in the search for the wider benefits of transport. I E. Van de Voorde og T. Vanelander (red.) *Applied Transport Economics. A management and Policy Perspective*. De Boeck
- Vickerman, R. (2008) Recent evolution of research into the wider economic benefits of transport infrastructure investments, Centre for European, Regional and Transport Economics, University of Kent, UK
- Young, H.P. (1998) *Individual Strategy and Social Structure: An Evolutionary Theory of Institutions*, Princeton, NJ: Princeton University Press

PUBLIKASJONER AV FORSKERE TILKNYTTET HØGSKOLEN I MOLDE OG MØREFORSKING MOLDE AS

www.himolde.no – www.mfm.no

2009 - 2011

Publikasjoner utgitt av høgskolen og Møreforskning kan kjøpes/lånes fra
Høgskolen i Molde, biblioteket, Postboks 2110, 6402 MOLDE.
Tlf.: 71 21 41 61, fax: 71 21 41 00, epost: biblioteket@himolde.no

NASJONAL/NORDISK PUBLISERING

Egen rapportserie

Oterhals, Oddmund; Johannessen, Gøran og Hervik, Arild (2011): *STX OSV. Ringvirkninger av verftsvirksomheten i Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1108. Molde: Møreforskning Molde AS. 28 s. Pris: 50,-

Hjelle, Harald M. og Bø, Ola (2011): *Implementering av IT-systemer i verdikjeden for frossen fisk. Sluttrapport for FIESTA-prosjektet*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1107. Molde: Møreforskning Molde AS. 124 s. Pris: 150,-

Rekdal, Jens (2011): *Konsekvensutredning; Måseide – Vedde – Gåseid. Delrapport: Trafikkanalyse og samfunnsøkonomisk kalkyle for "Borgundfjordtunnelen"*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1106. Molde: Møreforskning Molde AS. 112 s. Pris: 150,-

Hjelle, Harald M. og Bø, Ola (2011): *Sporbarhet, RFID og frossen fisk. Om potensialet til innføring av RFID-basert sporingsteknologi i forsyningskjeden for frossen fisk*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1105. Molde: Møreforskning Molde AS. 51 s. Pris: 100,-

Sandsmark, Maria og Hervik, Arild (2011): *Internasjonalisering av merkevarer i petroleumsnæringen i Midt-Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1104. Molde: Møreforskning Molde AS. 41 s. Pris: 50,-

Bremnes, Helge; Hervik, Arild og Sandsmark, Maria (2011): *Merkevarer i petroleumsnæringen i Midt-Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1103. Molde: Møreforskning Molde AS. 41 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Bræin, Lasse og Bergem, Bjørn (2011): *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2009*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1102. Molde: Møreforskning Molde AS. 105,[42] s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund (2011): *shipINSIDE – Vurdering av et nytt konsept for skipsinnredning*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1101. Molde: Møreforskning Molde AS. 25 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Oterhals, Oddmund; Bjørn G. Bergem og Johannessen, Gøran (2010): *Status for maritime næringer i Møre og Romsdal 2010. Lysere ordresituasjon med utflating av aktivitetsnivået*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1011. Molde: Møreforskning Molde AS. 28 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund (2010): *Samseiling i Bodøregionen. Pilotprosjekt for utprøving av rederisamarbeid*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1010. Molde: Møreforskning Molde AS. 24 s. Pris: 50,-

Hjelle, Harald M. (2010): *FIESTA-skolen. Etterutdanning tett på egen verdikjede*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1009. Molde: Møreforskning Molde AS. 25, 91, [7] s. Pris: 150,-

Halpern, Nigel and Bråthen, Svein (2010): *Catalytic impact of airports in Norway*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1008. Molde: Møreforskning Molde AS. 112 s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund; Hervik, Arild; Tobro, Roar og Bræin, Lasse (2010): *Markedskarakteristika og logistikkutfordringer ved offshore vindkraftutbygging*. Rapport/Møreforsking Molde AS nr. 1007. Molde: Møreforsking Molde AS. 35 s. Pris: 50,-

Merkert, Rico and Pagliari, Romano (Cranfield University); Odeck, James; Bråthen, Svein; Halpern, Nigel and Husdal, Jan (2010): *Benchmarking Avinor's Efficiency – a Prestudy*. Report / Møreforsking Molde AS no 1006. Molde: Møreforsking Molde AS. 74 p. Price: 100,-

Hervik, Arild; Bræin, Lasse og Bergem, Bjørn (2010): *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2008*. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1005. Molde: Møreforsking Molde AS. 145 s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund; Hervik, Arild; Øksenvåg, Jan Erik (Kontali Analyse) og Johannessen, Gøran (2010): *Verdiskaping og samspill i marine næringer på Nordmøre*. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1004. Molde: Møreforsking Molde AS. 35 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund (2010): *Odin Abas. Verdikjedebeskrivelse og styringsmodell for prosjektgjennomføring*. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1003. Molde: Møreforsking Molde AS. 38 s. KONFIDENSIELL.

Johannessen, Gøran; Hervik, Arild (2010): *Inntektsoverføringsmodell for lokale bil- og båtruter*. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1002. Molde: Møreforsking Molde AS. 74 s. Pris: 100,-

Bråthen, Svein; Husdal, Jan (2010): *Fjerning av terreng hindre ved Kirkenes lufthavn, Høybukta*. Samfunnsøkonomisk analyse. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 1001. Molde: Møreforsking Molde AS. 53 s. Pris: 100,-

Husdal, Jan; Bråthen, Svein (2009): *Virkinger i framføringsusikkerhet i distriktstransporter*. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 0906. Molde: Møreforsking Molde AS. 61 s. Pris: 100,-

Hervik, Arild; Oterhals, Oddmund; Bergem, Bjørn G. og Johannessen, Gøran (2009): *Status for maritime næringer gjennom finanskrisen*. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 0905. Molde: Møreforsking Molde AS. 64 s. Pris: 100,-

Bremnes, Helge; Sandsmark, Maria (2009): *A theoretical analysis of auctions for reserve assignments in power markets*. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 0904. KONFIDENSIELL. Molde: Møreforsking Molde AS. 44 s

Bråthen, Svein; Husdal, Jan (2009): *Samfunnsøkonomisk analyse av Terminal 2 på Oslo lufthavn Gardermoen*. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 0903. KONFIDENSIELL. Molde: Møreforsking Molde AS. 19 s.

Oterhals, Oddmund; Johannessen, Gøran (2009): *Møbelbransjens klyngeanalyse – et delprosjekt under Innovasjon Møbel*. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 0902. Molde: Møreforsking Molde AS. 51 s. Pris: 100,-

Hervik, Arild; Bræin, Lasse; Bremnes, Helge; Bergem, Bjørn G. (2009): *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2007*. Rapport / Møreforsking Molde AS nr. 0901. Molde: Møreforsking Molde AS. 128 s. Pris: 150,-

ARBEIDSRAPPORTER / WORKING REPORTS

Bremnes, Helge; Kristoffersen, Steinar og Sandsmark, Maria (2011): *Evaluering av IKT-investeringer – et forprosjekt*. Arbeidsrapport / Møreforsking Molde AS nr. M 1103. Molde: Møreforsking Molde AS. 18 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Hekland, Jon og Bræin, Lasse (2011): *Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF). Screening av eksisterende erfaringer internasjonalt med måling/kartlegging av effekter av forskning innen fiskeri- og havbrukssektoren*. Arbeidsrapport / Møreforsking Molde AS nr. M 1102. Molde: Møreforsking Molde AS. 25 s. Pris: 50,-

Rye, Mette (2011): *Merkostnad i privat sektor i sone 1a og 4a etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift. Estimater for 2011*. Arbeidsrapport / Møreforsking Molde AS nr. M 1101. Molde: Møreforsking Molde AS. 17 s. Pris: 50,-

Dugnas, Karolis og Oterhals, Oddmund (2010): *Vareflyt og lageroptimalisering i Stokke AS*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1003. KONFIDENSIELL. Molde: Møreforskning Molde AS. 52 s.

Hervik, Arild og Bræin, Lasse (2010): *En empirisk tilnærming til kvantifisering av eksterne virkninger fra FoU-investeringer*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1002. Molde: Møreforskning Molde AS. 59 s.
Pris: 100,-

Bjarnar, Ove; Haugen, Kjetil; Hervik, Arild; Olstad, Asmund, Oterhals, Oddmund ; Risnes, Martin (2010): *Nyskaping og næringsutvikling i næringslivet i Møre og Romsdal. Sluttrapport*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1001. Molde: Møreforskning Molde AS. 15 s. Pris: 50,-

Ciobanu, Cristina og Oterhals, Oddmund (2009): *NyFrakt - Rammevilkår for sjøtransport. Sammenligning med rammevilkår for veg- og jernbanetransport*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 0906. Molde: Møreforskning Molde AS. 60 s. Pris: 100,-

Jørgensen, Else (red.) (2009): *De hjelpetrengende gamles verden – om å forstå*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 0905. Molde: Møreforskning Molde AS. 68 s.

Oterhals, Oddmund; Oppen, Johan; Ciobanu, Cristina (2009): *Ny logistikk-løsning for NorStone. Forprosjektrapport*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 0904. KONFIDENSIELL. Molde: Møreforskning Molde AS. 19 s.

Dugnas, Karolis; Oterhals, Oddmund (2009): *Logistikk som forretningselement for TerTech : kartlegging og integrering av logistikkprosesser*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 0903. KONFIDENSIELL. Molde: Møreforskning Molde AS. 29 s.

Nilsen, Jan Erik; Oterhals, Oddmund (2009): *NyFrakt : havner og varestrømmer*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 0902. Molde: Møreforskning Molde AS. 65 s. Pris: 100,-

Oterhals, Oddmund; Dugnas, Karolis; Netter, Jan Erik Nilsen (2009): *NyFrakt : analyse av kystfrakteflåten : flåteutvikling – utnyttelsesgrad – forbedringsmuligheter*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 0901. Molde: Møreforskning Molde AS. 22 s. Pris: 50,-

ARBEIDSNOTATER / WORKING PAPERS

Ludvigsen, Kristine, Jæger, Bjørn (2011) *Roller og rolleforventninger ved bruk av avatarer i en fjernundervisningskontekst*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. -

Sandsmark, Maria (2011) *A sytem dynamic approach to competitive advantage : the petro-industry in Central Norway as a case study*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Bremnes, Helge; Bergem, Bjørn; Nettet, Erik (2011) *Coherence between policy formulation and implementation of public research support? : an examination of project selection mechanisms in the Norwegian Research Council*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:3. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. -

Olstad, Asmund (2010) *Web-basert IT-system for beslutningsstøtte og kommunikasjon i operasjonell planlegging av prosjektorientert produksjon*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Bjarnar, Ove (2010) *Transformation of knowledge flow in globalising regional clusters*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. -

Helgheim, Berit Irene; Jæger, Bjørn; Saeed, Naima (2010) *Technoølogical intermediaries as third part service providers in Global Supply Chains*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:3. Molde: Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Angell, Truls; Jansson, Kjell (2010) *Will it be possible to achieve a simpler and efficient fare structure? – Case study Oslo*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:4. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I. (2010) *Underlagsmateriale for utredning av marginalkostnadsprising for tunge kjøretøy*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:5. Molde: Høgskolen i Molde. Pris; 100.-

Bremnes, Helge; Sandsmark, Maria (2010) *An interdisciplinary study of competitive advantage*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:6. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Haugen, Kjetil K. (2009) *Globalisering og logistikkmodeller*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2009:5. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Vaagen, Hajnalka; Wallace, Stein W.; Kaut, Michal (2009). *The value of numerical models in quick response assortment planning*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2009:4. Molde: Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Aas, Bjørnar; Wallace, Stein W. (2009) *Management of logistics planning*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2009:3. Molde: Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Rekdal, Jens (2009) *E18 Langangen – Grimstad : trafikkberegninger og trafikantnytte til KS1*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2009:2. Molde: Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Jæger, Bjørn; Rudra, Amit; Aitken, Ashley; Chang, Vanessa; Helgheim, Berit Irene (2009) *International collaborative ERP education : results from a pilot study using SAP*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2009:1. Molde: Høgskolen i Molde. Pris.50. –

Rapporter publisert av andre institusjoner

Skiri, Arne; Nistad, Steinar; Ødegård, Atle (2009) *Evaluering av et CRM/BRM-kurs i ankerhåndtering : kartlegging av deltakeres erfaring med simulatorbasert samtrening*. Rapport / Høgskolen i Ålesund, 2009/1. Ålesund: Høgskolen i Ålesund.

Vatnar, Solveig Karin Bø; Bjørkly, Stål (2011) *Forskningsbasert kunnskap om partnerdrap : en systematisk litteraturgjennomgang*. Rapport / Kompetansesenter for sikkerhets-, fengsels- og rettspsykiatri for Helseregion Sør-Øst, 2011-2. Oslo : Kompetansesenteret.

© Forfatter/Møreforskning Molde AS

Forskriftene i åndsverkloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller fremstille eksemplar til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/Møreforskning Molde AS er all annen eksemplarframstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.



MØREFORSKING
MOLDE

MØREFORSKING MOLDE AS
Britvegen 4, NO-6410 Molde

Telefon +47 71 21 40 00
Telefaks +47 71 21 42 99

mfm@himolde.no
www.mfm.no



Høgskolen i Molde
Vitenskapelig høgskole i logistikk

HØGSKOLEN I MOLDE
Postboks 2110, NO-6402 Molde

Telefon +47 71 21 40 00
Telefaks +47 71 21 41 00

post@himolde.no
www.himolde.no