

CAICT COMMUNICATIONS 2009/3

Robotstøvsugning i den offentlige sektor: Effekter og udfordringer

Kim Normann Andersen & Rony Medaglia

24. april 2009

ISBN 978-87-92524-02-7



**Copenhagen
Business School**
HANDELSHØJSKOLEN

Center for Applied ICT (CAICT)
Copenhagen Business School - Howitzvej 60 - 2000 Frederiksberg
URL <http://www.cbs.dk/caict>

FORORD

Denne forskningsrapport er udarbejdet som led i et forstudie af effektmåling og ledelse af it. Rapporten tager udgangspunkt i effekter af robotstøvsugning indhøstet i en række pilotforsøg i kommunerne og perspektiverer disse erfaringer til den samlede offentlige sektor. Om end rapporten her har et bredere sigte, er baggrundsdata indsamlet primært indenfor social- og sundhedssektoren.

Hensigten er ikke ukritisk at fremme eller stoppe robotstøvsugerne. Hensigten er at fremme fokus på digitaliseringen så den får endnu mere opmærksomhed og bliver en del af den ressourceprioriteringsopgave der er så påtrængende indenfor den offentlige sektor.

Studiet er gennemført i 2008-09 som led i arbejdet i faggruppen ledelse og effektmåling under Sundhedsitnet. Sundhedsitnet er et højteknologisk netværk med deltagere fra private firmaer, vidensinstitutioner og offentlige institutioner. Mere information om netværkets aktiviteter kan indhentes via <http://www.sundhedsitnet.dk/>. Ansvar for analyserne og konklusionerne i denne rapport påhviler dog udelukkende forfatterne af denne rapport.

Vi har tidligere udgivet rapporterne ”Sundhedsfora og konsultationer på nettet: Effekter og styringsmæssige udfordringer” og ”Sundhed.dk: Anvendelse, tilfredshed og nytteværdi.” hvor vi har kredset om tilgange til at effektmåle it i en offentlig sektor sammenhæng. Henvisninger til online udgaver af disse rapporter findes bagerst i nærværende rapporters litteraturliste.

Rapporten om robotstøvsugning er et input til den videre afklaring af forskningsagenda og input til den styrings- og effektmålingsdiskussion som trænger sig på indenfor dette felt. De tre sæt af rapporter danner et meget forskelligt sæt af effektmålingsudfordringer.

Om end de tre rapporter tager udgangspunkt i forskellige data sæt, er rapporterne forenet ved at være i tråd med Van de Ven's nyligt udkomne bog om at foretage engageret forskning, hvor samspillet mellem teori, praksis udfordringer, løsninger og modelopstilling er målestokken for forskningsprocessen og for output af denne. Det er sigtet at rapporterne senere skal indgå i et samlet værk om effektmåling og udfordringer, hvor tilbagemeldingerne på de tre delrapporter er indarbejdet til et mere helstøbt værk.

Spørgsmål vedr. denne undersøgelse kan rettes til Kim Normann Andersen via MSN: andersenCBS@live.dk, Skype: [andersenCBS](https://www.skype.com/en/contacts/andersenCBS), e-mail: andersen@cbs.dk eller telefon: 3815-2437

Frederiksberg, den 24. april 2009

Kim Normann Andersen

SAMMENFATNING

Staten bruger millioner på rengøring alt mens ældrecentre og ældre i eget hjem er skydeskiven for de arbejdskraftbesparende teknologier. ABT-fondens indsats skønnes at skubbe yderligere til denne digitalisering. Budgetterne i den statslige sektor er ikke påvirket af robotteknologien, mens der eksperimenteres på livet løs i kommunerne.

Mens kommunerne således har haft en række pilotforsøg og taget robotteknologien til sig, har de mange statslige styrelser, universiteter og departementer tilsyneladende holdt robotterne i arms længde. Derved har staten ikke blot lidt et ressourcetab, men også mindsket mulige afledte positive innovationsgevinster.

En gennemgang af erfaringerne med robotstøvsugning i kommunerne peger på en række positive erfaringer, men også en række udfordringer. Blandt de kommuner der har indhøstet erfaringer med robotstøvsugning i 2008 og 2009 er Århus kommune, Horsens, Næstved, Høje-Taastrup, Odense, Holbæk og Københavns kommune. Rapporten her har scannet erfaringerne i kommunerne, der blandt udfordringerne nævner behovet for en række tekniske justeringer af robotstøvsugerne for at kunne fungere optimalt i bl.a. hjemmeplejen/ visitationen. Det drejer sig eksempelvis om for højt støjniveau, betydelige omkostninger til at klargøre arealerne og kabler/ tæpper der suges ind i støvsugeren.

Flertallet af udfordringerne ville imidlertid være et betydeligt mindre problem i fællesarealer hos de kommunale, regionale og statslige myndigheder, da arealerne kan rengøres når arealerne ikke anvendes, gulvarealerne er mere ensartede end arealerne i borgernes hjem og der er langt større skalafordele på rengøring.

Rapportens opgørelse viser at der er mere end 6 millioner m² gulvarealer alene i den statslige sektor. Givet at erfaringerne fra plejecentrene i kommunerne med arbejdskraftoptimeringsgevinst på op til 75% af de direkte arbejdstid kan generaliseres og overføres til staten, peger rapporten på et markant uudnyttet potentiale i staten hvor robot-baseret rengøring af de godt 6 millioner m² kan betyde en besparelse på op mod 1.000 stillinger.

Med så markante gevinster i sigte er det påfaldende at disse gevinster ikke høstes. En rundspørge til statslige styrelser og departementer viser at kun et fåtal anvender eller har planer om at anvende robotstøvsugere. Dermed er staten helt i bund med teknologier til at lette udgiftsbyrden – stik imod regeringens egne hensigter. Det skyldes dog ikke nødvendigvis manglende vilje, men snarere manglende koordinering og indsats på at hente gevinster på de lavt hængende frugter. Der ofres tilsyneladende mere energi på at få kommuner og borgerne til at bruge robotstøvsugere til at gennemføre besparelser på budgetterne, end der internt i staten er opmærksomhed om nedbringelse af omkostningerne til rengøring.

1. Indledning

Den 3 milliarder kroner store pulje til Arbejdskraftbesparende teknologier (ABT-fonden) har søsat en række, forventeligt nyttige og fremadrettede projekter i den offentlige sektor. Koblingen mellem ABT og Finansministeriets krav om business cases for alle offentlige it-investeringer over 10 millioner kroner, gør det påtrængende at være opmærksom på effektanalyser af nye teknologier. Udover kravet om at dokumentere business casen i investeringer i robotstøvsugning er agendaen for effektanalyserne er skiftet fra ikke blot at være summative, men at være formative og dermed en mere aktiv del af udviklingen og justeringen af robotstøvsugerne.

Effektanalyser af ibrugtagning af nye teknologier bevæger sig i en balance mellem at problematisere muligheden for og nytten af en effektanalyse i en sådan grad at man helt afstår fra at forholde sig til kernen i udfordringen med næsten alle offentlige investeringer og ressourceindsats: hvad nytter det, for hvem, hvornår, med hvilken styrke – og kunne en anden dosering af indsatsen eller andre indsatser have ledt til andre og mere optimale resultater. I den anden grøft er der gruppen af snævre – og i manges øjne for snævre – analyser af anskaffelse af nye teknologier. I denne boldgade er der simple effektanalyser, hvor robotstøvsugning betragtes som en uafhængig variabel og eksempelvis sparet direkte medgået arbejdstid som eneste afhængig variabel – uden medierende variable. Analyserne i denne rapport falder til dels i denne sidste kategori om end vi har en række øvrige afhængige variable i vores effektmodel.

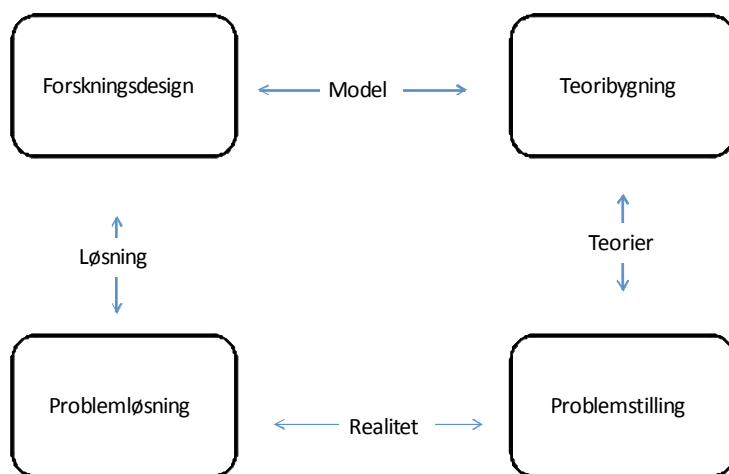
Adskillige reformtiltag uden overensstemmende formål vanskeliggør før- og eftermåling af indsatsen af nye teknologier. Offentlig økonomisk styring kan betragtes som havende et fundamentalt fravær af effektiviseringsincitament, idet ubenyttede dele af et budget ikke nødvendigvis kommer den pågældende enhed/ aktør til gode. Besparelser på et felt, eller forventede besparelser, kan endog lede til generelle besparelser, eksempelvis som del af beskæring af bloktilskud, beskæring af de kommunale budgettet eller på et specifikt område. Besparelser eller teknologier til at muliggøre besparelser bliver derved ukollegiale og upopulære.

Rapporten om robotstøvsugning er et input til den videre afklaring af forskningsagenda og input til den styrings- og effektmålingsdiskussion som trænger sig på indenfor dette felt. Vi har tidligere udgivet rapporterne ”Sundhedsfora og konsultationer på nettet: Effekter og styringsmæssige udfordringer” og ”Sundhed.dk: Anvendelse, tilfredshed og nytteværdi.” hvor vi har kredset om tilgange til at effektmåle it i en offentlig sektor sammenhæng.

I arbejdet med effektmodellerne er vi ofte stillet overfor spørgsmålet og nogle gange en slet skjult skepsis: er dette (maskeret) aktionsforskning? Aktionsforskningen har med en række eksponenter og kritikere (Lewin, 1946; Argyris, 1993; Flyvbjerg, 2001) levet et omtumlet liv i forskningsverdenen. Aktionsforskning er ofte blevet angrebet for bl.a. at give køb på forskerens integritet og store dele af forskningsverdenen har ikke bifaldet den direkte involvering.

Van de Ven (2007) har i sin nyligt udkomne bog søgt at finde en vej ud af junglen med aktionsforskning og anvendt forskning. Hvor den politiske aktionsforskning var agendasættende for megen dansk samfundsvidenskabelig forskning og forskningsbutikker i 1970erne og 1980erne (Mathiesen, 1971, 1973), er det i 1990erne paradigmer som formative evalueringsmodeller, Højteknologifonden, erhvervs ph.d.-ordninger, der er direkte udtryk for og arvtagere til mange af aktionsforskningens ingredienser. Det skift der er sket i forskningstilgangen, og som kommer elegant til udtryk i Van de Ven's bog, er behovet for at lavet involverende forskning uden at give køb på solide forskningsmetodikker.

Figur 1. Kerneelementerne i involverende forskning



Kilde. Oversat og tilpasset efter Van de Ven (2007), p. 1

Inspireret af Van de Ven's tilgang, har vi i denne rapport i afsnit 2 en oversigt over tilgange og elementer i effektanalyser. Det er et lettere bearbejdet afsnit fra Andersen & Larsen (2002), hvor vi præsenterede CIVO-modellen og tog nogle af de første spadestik til effektanalyse-feltet. Rapporten indeholder dernæst et afsnit om rengøring og robotstøvsugning, hvorefter rapporten giver et bud på besparelspotentialet i den offentlige sektor og opstiller drivkræfter og barrierer for udbredelsen af robotstøvsugning.

2. Om effektanalyser

Analyse af investeringer i teknologier er ikke et nyt fokusområde for hverken forskere, konsulenter eller virksomheder og organisationer (Hamilton & Chervany 1981, Willcocks 1994). Ikke desto mindre er det et område, som er i fortsat udvikling, og hvor metoderne til evalueringen af investeringerne bliver mere og mere nuancerede, og hvor teknologien er i rivende udvikling.

Der kan være mange grunde til at investere i robotstøvsugning. For en organisation kan argumenterne for en investering strække sig fra operationelle, taktiske til strategiske eller en kombination heraf - afhængig af situationen. Årsagen til, at en offentlig organisation ønsker at investere i robotstøvsugere, kan søges i:

- påtvungne grunde, som f.eks. som følge af politiske påbud eller hvis en leverandør af rengøringsydelser har det som del af deres rengøringspakke,
- omkostningsbesparende og/eller indtægtsforøgende årsager, eller
- imageskabelse og servicefornyelse

I den offentlige sektor kan det ofte være svært at udkrystallisere og skelne mellem de enkelte årsager. Uanset årsag, kan det være anbefalingsværdigt at foretage en konsekvensberegning af både ressourcekrav og forventede output/udbytte – altså en cost-benefit analyse.

Der har udkrystaliseret sig to hovedskoler af effektmålinger: finansielle og ikke-finansielle målinger eller mere populært sagt: ”hårde og bløde” målinger, cf. Dempsey et al. (1998). De finansielle metoder omfatter på virksomhedsniveau metoder som bundline-resultat eller dækningsbidrag for organisation eller afdeling, nutidsværdi og cost-benefit vurdering af projekt. På samfundsniveau omfatter de finansielle metoder effekter på BNP, eksport/ import, renten og eventuelle udbuds-/efterspørgselsvirkninger.

De ikke-finansielle metoder omhandler på virksomhedsniveau portfolio- og ”Balanced Score Card”-teknikker og på samfundsniveau mere generelle emner som kvalificering af arbejdsstyrken. Miljø, arbejdsmiljø såvel som socialt ansvar kan være fokusområder for både virksomheds- og samfundsniveau.

Tabel 1. Effektmålinger

	Finansielle metoder	Ikke-finansielle metoder
Organisationsniveau	ROI (Return of Invest.) Nutidsværdi Cost-benefit	Portfolio Balanced Score Card Miljø, arbejdsmiljø & socialt ansvar
Samfunds-niveau	BNP Eksport, Import Udbud/ efterspørgsel	Miljø, arbejdsmiljø & socialt ansvar Jobkvalitet/ indhold

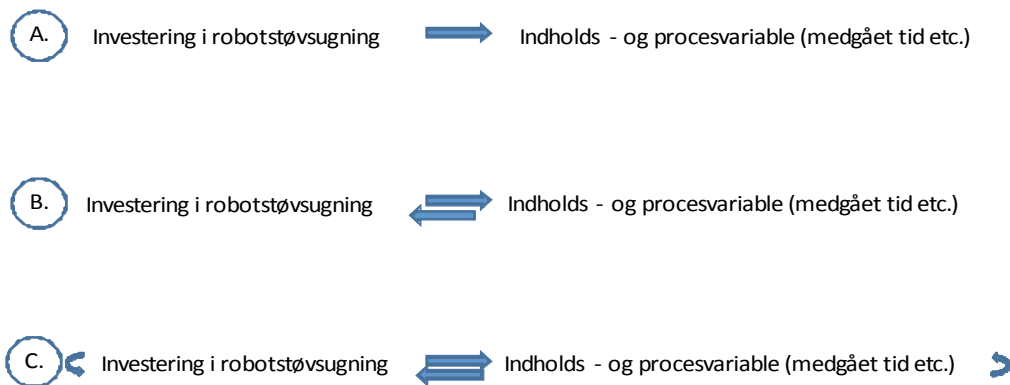
I større organisationer, hvor flere robot projekter køres samtidig, er portfolio-ledelse af projekterne ofte nødvendigt (Solomon, 2002). I denne forbindelse kan cost-benefit analyser af de enkelte projekter/-investeringer være en fordel, sådan at ledelsen kan se, hvor pengene er brugt, hvorfor projekter er eller ikke er nødvendige at opretholde, og hvilke ressourcer, der er nødvendige for den fortsatte fremdrift. Etableringen af sammenlignelige kriterier er derfor en nødvendighed i cost-benefit analyserne i forbindelse med portfolio-ledelse. Uanset perspektiv, vil det næppe være fordelagtigt at undgå det finansielle perspektiv. Fokus på driftsresultat og ROI (return on investment) er afgørende, jf. King (2002).

For enhver fornuftig cost-benefit (CB) analyse er den fælles udfordring at kende ejeren af denne og hvilken målsætning vedkommende person, afdeling, virksomhed, offentlig institution eller samarbejde mellem organisationer har for investeringen. En række undersøgelser viser, at it-investeringer ikke altid er afledt af og del af en strategi, hvorfor relevansen af cost-benefit analyser ikke altid er klar (Clarke 1995). Selv hvor der findes en sådan målsætning er det altafgørende, at den er koblet til hvor og hvordan fordele skal opgøres og opnås. Der skal altså være overordnede strategiske mål, nedbrydning i målbare og lokaliserbare fordele.

Der er en række forestillinger og tilgange til CB. Vi har i figur 2 gengivet en skematisk oversigt over tre væsentlige forskellige positioner i.f.t. diskussion af CB. En position/ tilgang er illustreret i situation A. I denne tilgang forudsættes det, at der er målelige direkte eller indirekte virkninger på for eksempel omkostningerne, enten som direkte omkostningsbesparelse eller som indirekte omkostningsundgåelse, og at det er hensigtsmæssigt og muligt at fastlægge styrken af denne virkning (situation A). Andre vil hælde til den opfattelse, at der er tale om en så kompleks relation mellem organisation og robotstøvsugning og afledte effekter/ læreprocesser, at det ikke giver mening at tale om CB af robotstøvsugning (situation B). Atter andre vil hævde, at det kun giver begrænset værdi at fokusere på CB af robotstøvsugning, og at man i stedet bør fokusere på de afhængigheder – statiske som dynamiske - som både teknikken og den offentlige organisation er del

af. I forlængelse af dette perspektiv vil det ofte argumenteres at CB næppe er det mest egnede værktøj (situation C).

Figur 2. Uafhængige og afhængige variable



Den simple CB har tre udgaver:

- Økonomisk efficiens
- Fordeling af ressourcer
- Alternativomkostninger

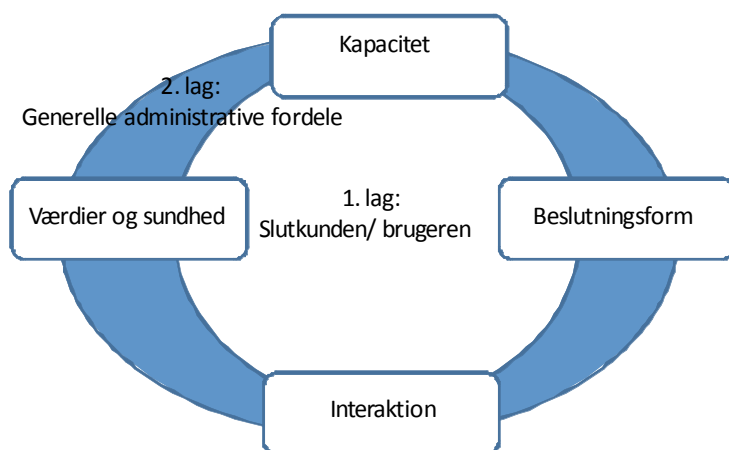
I den økonomiske efficiens-model er det selve robotstøvsugningprojektets omkostninger (C) og fordele (B), der er i fokus. I fordeling af ressourcer som for eksempel mellem en afdelingsanvendelse af robotstøvsugning versus en anden afdelings anvendelse af robotstøvsugning systemet, indlægges der fordelingsvægte ind således at fordele for afdeling a_2 skal være større end omkostninger (ulemperne) for afdeling a_1 eksempelvis ved at afgive en robotstøvsugning implementering. Endelig kan alternativomkostningerne vurderes, dvs. overstiger fordelene for afdeling a_2 de omfordelte ressourcer i afdeling a_2 og det eventuelle tab, der kommer i afdeling a_1 som følge af robotstøvsugning.

Figur 3. Økonomisk efficiens, fordelingspolitik og alternativomkostninger ved anskaffelse af robotstøvsugere

<p>Økonomisk efficiens: $B - C$ (hvor B er fordele, C er omkostninger)</p> <p>Fordelingspolitik: $a_2B - a_1C$ (hvor a er fordelingsvægte)</p> <p>Alternativomkostninger: $a_2B - a_2R - a_1L$ (hvor L er tab, R er omfordeling)</p>

I arbejdet med effektmodeller er der en åbenlys faldgruppe ved at fokusere på generelle administrative fordele. Ved robotstøvsugning er dette om muligt særlig kritisk da resultatet af robotstøvsugning direkte kan påvirke arbejdsmiljø og/ eller livskvalitet for borgerne og de ansatte. Derfor har vi i vores effektmodel under udvikling fokus på to cirkler for effektmåling, hvor slutkunden/ brugeren er i den første cirkel, mens generelle administrative fordele er i den ydre cirkel. Vi har kaldt modellen CIVO , der på engelsk står for Capacity, Interaction, Values & Health og Orientation. I figuren nedenfor har vi oversat disse fire områder til kapacitet, interaktion, værdier og sundhed samt beslutningsform. De fire sæt af variable der indgår i denne generelle model er resultatet af et langstrakt internationalt forskningsarbejde med identificering af effektområder i den offentlige sektor (e.g., Andersen & Danziger, 1995; Danziger & Andersen, 2002; Andersen & Henriksen, 2005).

Figur 4. CIVO effektmodellen



I kapacitetsdelen er der fokus på efficiens, effektivitet, og information: er ressourceindsatsen reduceret, øges rengøringskvaliteten og øget viden om rengøringsindsatsen. Det er åbenlyst at med robotteknologien er forventningerne på alle tre felter positive. Interaktionsvariablen belyser interaktionen mellem beslutningstager, opgaveudfører og slutbruger/ kunde. Beslutningen om anskaffelse og den faktiske anvendelse kan lede til øget dialog om rengøringsbehovet og opfølgende kontrol/ interaktive tilbagemeldinger, eksempelvis gennem digitale afrapporteringsrutiner fra slutbrugerne. Værdier omfatter bl.a. effekter på jobrelateret stress for rengøringspersonale og borgernes/ øvrige ansattes oplevelse af om robotstøvsugning virker forstyrrende/ stressende på hverdagen. Endelig omfatter orientering i hvilket omfang robotstøvsugning har afledte fordele eksempelvis ved øget viden om rengøringsfrekvens og –behov. Robotteknologien muliggør automatisk indsamling af rengøringsfrekvens og logging af disse data realtime. Det er derfor muligt at indarbejde disse data i beslutningsfora som supplement til kvalitative data.

Om end vi i CIVO-modellen betoner at der bør laves effektanalyser på alle fire variable og i begge lag af modellen, er det påfaldende at de analyser der er lavet af robotstøvsugning ikke har indfanget de kapacitetsorienterede variable i de gulvarealer hvor det giver størst mening. Vi har i rapporten her (se tabel 8) udarbejdet en liste over fælles-, undervisnings- og kontorarealer i staten, regionerne og kommunerne som særligt velegnede til test og implementering af robotstøvsugning. Men indsatsen på de faktiske effektmålinger har bevæget sig dels med indsamlinger om tekniske og rengøringskvalitetstest, dels været centeret om arealer hvor der er særligt store udfordringer. CIVO modellen bliver dermed også et input til at overveje om der med fordele kunne laves indsatser hvor afkastet på kort sigt er markant og med mindre risici. Med forventeligt store fordele og mindre risici, synes vejen for robotstøvsugningen i de statslige sektor og de dele af den offentlige sektor hvor der er homogene og større fællesarealer at være banet.

3. Om rengøring og robotstøvsugere

Den tekniske ekspertise om robotteknologi til rengøringsformål er i Danmark centeret omkring bl.a. Center for Robotteknologi ved Teknologisk Institut samt Ingeniørhøjskolen i Århus. På leverandørsiden findes der i dag en række importører af robotstøvsugere og andre robotter til rengøring, eksempelvis til vask af gulve. Et af de etablerede netværk om velfærdsteknologi er CareNet, men der findes efterhånden en række fora om robotteknologi. Det skal også understreges at der er en forsknings- og industribølge, der parallelt med udviklingen af robotteknologien udvikler kraftigt indenfor brug af nanoteknologi til at mindske behovet for rengøring på overflader som keramik, træ, sten, tekstil, læder, fælde, bilruder, rustfrit stål, og diverse kunststof.

På robotstøvsugningsfeltet er iRobot, Elekrolux, Texas og Yujin blandt de store leverandører. Blandt disse skønnes iRobot at have den største markedsandel. Særligt har Roomba 560 opnået en betydelig markedsandel og med i alle forsøg i den offentlige sektor.

I figur 5 har vi vist tre fotos af en rengøringsrobot, gulvmoppe/vaskestativ og en støvsuger i aktion. Der er ikke i figuren vist rengøringspersonale, men alligevel illustrerer den også udfordringerne/styrkerne ved robotstøvsugning. Større, ensartede flader klarer den nemt og ubesværet, mens eksempelvis i elevatorer og hvor der er behov for at samle større ting op eller evt. bruge gulvkluden til pletter etc. kommer den selvsagt til kort.

Figur 5. Rengøringsrobot, gulvmoppe og støvsuger i aktion i den offentlige sektor



I en nyligt afsluttet undersøgelse fra Ingeniørhøjskolen i Århus, blev rengøringskvaliteten og tidsforbrug for fire støvsugere undersøgt. Rengøringskvaliteten for alle støvsugere blev under et bedømt som værende på et niveau hvor det ikke giver mening pt at lave 100% substitution af manuel støvsugning med robotstøvsugning. Undersøgelsen viste heller ikke et markant mindre

tidsforbrug til rengøring. Der er således god grund til at være skeptisk overfor om robotterne pt kan overtage al rengøring i hjemmehjælpen eller i private hjem. Der er imidlertid grund til ikke at betragte anskaffelse og brug af robotstøvsugere som en substitution til anden rengøring, men derimod se det som et middel til nedbringelse af den direkte medgående betalte arbejdstid og se den som et supplement der kan øge den samlede rengøringskvalitet i arealer hvor der ikke er samme barrierer som i folks hjem eller hver der er umiddelbare muligheder for at nedbringe barriererne.

Tabel 2. Aldersfordeling, tidsforbrug for rengøring, rengøringsareal og antal test per støvsugerrobot

Støvsuger type	Antal borger	Alder (år)	Rengørings Areal (m ²)	Normale tidsforbrug for støvsugning (Minutter)	Brugte tid til rengøring (Minutter)	Antal test pr. borger
Roomba 560	30	Min. = 24 Mean = 70 Max. = 97	Min. = 15 Mean = 55 Max. = 100	Min. = 10 Mean = 31 Max. = 60	Min. = 10 Mean = 36 Max. = 65	Min. = 2 Mean = 4 Max. = 5
Texas C.M. 365-IVO	21	Min. = 30 Mean = 67 Max. = 97	Min. = 9 Mean = 52 Max. = 112	Min. = 5 Mean = 23 Max. = 45	Min. = 9 Mean = 47 Max. = 120	Min. = 2 Mean = 3 Max. = 8
Electrolux ZA2 Trilobite	20	Min. = 25 Mean = 68 Max. = 97	Min. = 16 Mean = 52 Max. = 100	Min. = 10 Mean = 23 Max. = 60	Min. = 10 Mean = 35 Max. = 90	Min. = 2 Mean = 4 Max. = 7
Iclebo Plus A	29	Min. = 27 Mean = 72 Max. = 97	Min. = 12 Mean = 59 Max. = 130	Min. = 5 Mean = 32 Max. = 65	Min. = 10 Mean = 33 Max. = 90	Min. = 2 Mean = 4 Max. = 7

Kilde. Jasemian (2009)

Ser vi bredt på de erfaringer der er indhøstet og dokumenteret i rapporter om robotstøvsugning i seks danske kommuner, er der foruden den nedsatte rengøringskvalitet, rapporteret om risiko for faldulykker og tunge luft. I den modsatte er der rapporteret, at der hvirvles færre støvpartikler op og at robotstøvsugerne muliggør øget rengøringsfrekvens og nemmere kommer under stole og borde. I tabel 3 har vi sammenfattet erfaringerne i stikordsform. Sammenfatningen er dels baseret på en række møder og interviews, dels skriftlige afrapporteringer fra bl.a. kommunerne selv (Odense kommune, 2008, Holbæk kommune, 2009, Københavns kommune, 2008, Jasemian, 2009). Vi har i denne rapport udeladt detaljerne og variansen i rapportering af erfaringerne. Datamaterialet er stærkt inhomogent og vil skulle suppleres med yderligere data samt datavalidering.

Tabel 3. Sammenfatning af pilottest og erfaringer i kommunerne

Rengøringskvalitet	Direkte kvalitetsforbedringer	Bedre ved stoleben, under stole og under borde Hyppigere rengøringsfrekvens Fleksibelt tidspunkt for støvsugning
	Direkte kvalitetsforringelser	Sætter sig fast ved lave møbler Hjørner rengøres ikke tilstrækkeligt Kan trække i trevler i (gamle) tæpper
Effektivitet	Forøget effektivitet	Hyppigere rengøringsfrekvens Markant nedsættelse af direkte, medgået arbejdstid

	Mindsket effektivitet	Rokering af møbler, kabler, etc. ved opstart Større ting som eks. serviet sætter sig fast og skal fjernes Sætter sig fast under visse radiatorer Behov for anden støvsuger til støvsugning af møbler
Arbejds miljø	Direkte forbedringer	Fysisk aflastning ved at undgå ensartede bevægelser samt vrid i albue og håndled Fysisk aflastning ved at undgå at hente og flytte på konventionel støvsuger
	Direkte forringelser	Risiko for faldulykker Tunge luft ved flytning af møbler før opstart

4. Besparelspotentialet i den statslige sektor

Rengøringskvaliteten i den offentlige sektor er ofte genstand for medieopmærksomhed, eksempelvis rengøringen på hospitalerne. Iflg. en opgørelse fra Danske Regioner (tidligere Amtsrådsforeningen) gøres der rent på de danske hospitaler for mere end 1 milliard kroner. Dette omfatter selvsagt mere end blot støvsugning. Det har ikke været muligt for at skaffe tal fra leverandører af rengøringsydelser til den offentlige sektor eller fra den offentlige sektor på hvor mange ressourcer der samlet set anvendes til støvsugning. For statens vedkommende er vores skøn at der medgår 1.400-1.500 fuldtidsstillinger til støvsugning. En betydelig del af disse opgaver er udliciteret og varetages af enten store selskaber som ISS eller mindre rengøringsfirmaer.

Tabel 4. Rengøringsudgifter på hospitalerne, millioner kroner

	2002	2003	2004	2005
H:S *	258,8	250,6	249,8	246,8
København	-	122	114	114
Frederiksborg	58,7	61,9	62,9	65
Roskilde	38,1	39,3	39,4	40,2
Vestsjælland		73,9	78,6	78,3
Storstrøm	69,0	64,7	66,2	63,4
Bornholm	-	-	-	-
Fyn – OUH	83,4	82,8	85,1	86,3
Sønderjylland	37,3	40,9	41,4	41,4
Ribe	-	33,7	35,4	35,2
Vejle	70,4	72,4	75,5	79,5
Ringkøbing	31,8	33,8	34,9	33,6
Århus	-	-	-	-
Viborg	-	63,3	61,3	58,0
Nordjylland	126,7	125,1	126,0	122,6
I alt	774,1	1.064,5	1.070,8	1.064,5

* Tallene for Bispebjerg Hospital i 2000 er inkl. ca. 2-3 mio. til kantinedrift og fra 2004 inkl. rengøring af kollegium. Forøget udgift på Frederiksberg Hospital i 2001 pga. personaleafvikling. Ekstra opgaver tilført i 2005. Forøget udgift på Amager Hospital fra 2002 pga. åbningen af psykiatrisk afdeling på Digevej. Reduceret udgift på Sct. Hans Hospital i 2005 pga. afdelingslukning.

- Disse amter har ikke indberettet udgifter til Amtsrådsforeningen.

Kilde. Indenrigs- og Sundhedsministeriet (2006)

De konkrete tal for arbejdskraftoptimering i de kommunale pilotforsøg med robotstøvsugning varierer markant, mest eksplicit er tallene fra Odense kommune hvor robotstøvsugning i to plejecentre blev undersøgt. Tallene fra Odense kommune viser at arbejdskraftoptimeringsgevinsten udgør op til 75% målt i arbejdstid. Et areal på 33 m² tager eksempelvis 20 minutter at støvsuge, mens den medgåede arbejdstid ved robotstøvsugning er 5 minutter.

Tabel 5. Medgået arbejdstid på støvsugning, plejecentre Odense

	Areal	Arbejdstid på støvsugning
Almindelig støvsuger	33 m ²	20 min
Robotstøvsuger	33 m ²	5 min

Kilde. Odense kommune (2009).

I staten er der ikke tale om et par hundrede kvadratmeter, der skal støvsuges, men derimod kvadratmeter i milliontallet. Iflg. Rigsrevisionens beregninger, ejer staten bygninger svarende til et areal på godt 6 mio. m². Af dette areal har Forsvaret 36%, Statens Forsknings- og Uddannelsesbygninger, der administrerer bl.a. universiteter, arkitektskoler og musikkonservatorier) med 21%, Slots- og Ejendomsstyrelsen, der administrerer de statslige kontorejendomme, med arealer svarende til 10% og Kriminalforsorgen, der bl.a. administrerer statsfængslerne, med 5% af det samlede statslige areal (Rigsrevisionen, 2005). Der er dog et stort element af usikkerhed i disse tal. Eksempelvis fremgår det af Slots- og ejendomsstyrelsens egen hjemmeside at de administrerer 1.054.000 m² af statens egne kontorejendomme og 483.000 lejet kontorejendomme (www.slotte.dk). Dette tal er betragteligt større end de godt 600.000 m² der fremgår af Rigsrevisionens tal.

Tabel 6. Statslige gulvarealer og skønnet tidsforbrug

Statslige opgaveområder	Areal	Skønnet tidsforbrug på manuel støvsugning/ uge
Forsvaret	2,2 mio.	22.000 timer
Statens Forsknings- og Uddannelsesbygninger	1,3 mio.	13.000 timer
Slots- og Ejendomsstyrelsen	0,6 mio.	6.000 timer
Kriminalforsorgen	0,3 mio.	3.000 timer
Øvrige	1,6 mio.	16.000 timer
I alt	6 mio.	60.000 timer

Kilde. Rigsrevisionen (2005)

Med udgangspunkt i Personalestyrelsens netto-tal på 1.680 arbejdstimer / år for fuldstidstillinger og antagelse om støvsugning en gang ugentligt i 48 uger om året, kunne der på årsbasis spares op til et tusinde rengøringsstillinger i den statslige sektor. Skønnet på de 357 årsværk til de 571 årsværk på robotstøvsugning er et relativt konservativt skøn, der kan danne udgangspunkt for en mere konkret analyse af de enkelte opgaveområder.

Tabel 7. Skønnet medgået arbejdstid på støvsugning, staten

	Areal	Arbejdstid på støvsugning (årsværk)
Almindelig støvsuger	6 mio m ²	1.429
Robotstøvsuger	6 mio m ²	357 - 571

5. Perspektiver for udbredelsen af robotstøvsugning i den offentlige sektor

Rapporten her har scannet erfaringerne i kommunerne, der blandt udfordringerne nævner behovet for en række tekniske justeringer af robotstøvsugere for at kunne fungere optimalt i bl.a. hjemmeplejen/ visitationen. Det drejer sig eksempelvis om støjniveau, omkostninger til at klargøre arealerne og kabler/ tæpper der suges ind i støvsugeren.

Flertallet af udfordringerne ville imidlertid ikke være et problem i flertallet af statslige myndigheder da arealerne kan rengøres når de ikke anvendes, gulvarealerne er mere ensartede end arealerne i borgernes hjem og der er langt større skalafordele på rengøring af de mere end 6 millioner m² gulvarealer i den statslige sektor.

Givet at erfaringerne fra plejecentrene i kommunerne med arbejdskraftoptimeringsgevinst på op til 75% af de direkte arbejdstid kan generaliseres og overføres til staten, peger rapporten på et markant uudnyttet potentiale i staten hvor robot-baseret rengøring af de godt 6 millioner m² kan betyde en besparelse på op mod 1.000 stillinger. Om end den simple linearitet anvendt i denne udregning kan problematiseres – og sikkert også vil blive problematiseret – så tjener sådanne regnestykker til at sætte fokus på den aktive anvendelse af ny teknologi til at løse arbejdskraftbehovet. Finanskrisen har ikke aflyst denne problematik. Trods en tilsyneladende længerevarende finansiell krise så står det offentlige stadig overfor et problem med at skaffe arbejdskraft da finanskrisen jo ikke har løst den demografiske skævvridning af befolkningen hvor der er bliver relativt færre i den erhvervsaktive alder til både at forsørge og udføre arbejde for den stigende gruppe udenfor arbejdsmarkedet. Robotteknologien er en af de oplagte veje ud af dette dilemma.

Med så markante gevinster i sigte er det derfor yderst påfaldende at disse gevinster ikke høstes. Kun et fåtal af statslige styrelser og departementer anvender eller har planer om at anvende robotstøvsugere. Dermed er staten helt i bund med teknologier til at lette udgiftsbyrden – stik i mod regeringens egne hensigter. Det skyldes dog ikke nødvendigvis manglende vilje, men snarere manglende koordinering og indsats på at høste de lavt hængende frugter. Der ofres tilsyneladende mere energi på at få kommuner og borgerne til at bruge robotstøvsugere til at gennemføre besparelser på budgetterne, end der internt i staten er opmærksomhed om nedbringelse af omkostningerne til rengøring.

I tabel 8 har vi givet en række bud på mulige drivkræfter og barrierer for udbredelsen af robotstøvsugere i denne offentlige sektor. Vi har opdelt den offentlige sektor i en række underkategorier. Dette bud skal overvejende tjene som input til den videre implementering af robotstøvsugning, snarere end ses som en checkliste for hvor det giver h.h.v. ikke giver mening at igangsætte robotstøvsugning. Listen over drivkræfter og barrierer kan selvsagt angribes for ikke være udtømmende og mangle nuancer.

Vi håber at rapporten her og særligt listen over drivkræfter og barrierer kan medvirke til denne proces, hvor der naturligt kan indgå egentlige budgetanalyser. I tabellen har vi med * markeret hvor

stort potentialet skønnes at være i kontormiljøer, undervisningsarealer, og andre ikke-beboede fællesarealer og beboede institutioner (ældre centre, fængsler etc.). Skelnen mellem beboede og ikke-beboede lokaler er afgørende for udbredelse, da både graden af standardisering, størrelsen og mulighed for konsistente justeringer er markant større for ikke-beboede arealer.

En markering med *** skønnes således at være et overordentligt stort potentiale, mens * indikerer en række barrierer skal overkommes. Denne rangering er dog ingenlunde udtryk for at det er irrelevant at igangsætte robotstøvsugning i de offentlige institutioner markeret med *. Tværtimod, men da der allerede er en række forsøg i gang der, er der måske især behov for at komme videre med implementeringen der og samtidigt aktivt sætte ind i de næsten uberørte statslige og kommunale kontorer og fællesarealer.

Tabel 8. Robotstøvsugning i den offentlige sektor: Drivkræfter og barrierer

Offentlig sektor niveau	Potentiale	Drivkræfter	Barrierer
Statslige sektor	Kontormiljøer og andre ikke-beboede arealer*** (undervisningslokaler etc.)	Ensartede flader Muligheder for tilpasning af inventar	Tyveri Manglende overvågning i nattetimer problem ved nedbrud, tekniske udfordringer
	Beboede institutioner (fængsler etc.)*	Behov for stadig optimering af arbejdsgange	Heterogene overflader Store omkostninger ved opstart Gener for beboere
Regioner	Kontorarealer, regionsgårde***	Ensartede flader Muligheder for tilpasning af inventar	Manglende overvågning i nattetimer problem ved nedbrud, tekniske udfordringer
	Hospitaler**	Behov for stadig optimering af arbejdsgange	Manglende opfyldelse af minimum rengøringskvalitetskrav
Kommunale institutioner	Rådhus***	Ensartede flader Muligheder for tilpasning af inventar	Manglende overvågning i nattetimer problem ved nedbrud, tekniske udfordringer
	Skoler***	Ensartede flader Muligheder for tilpasning af inventar	Manglende overvågning i nattetimer problem ved nedbrud, tekniske udfordringer
	Ældrecentre** Hjemmeplejen*	Behov for stadig optimering af arbejdsgange	Heterogene overflader Store omkostninger ved opstart Gener for beboere

Det er dog vigtigt at klargøre at oversigten skal kvalificeres i den konkrete anskaffelsessituation. Det er afgørende i anskaffelsessituationen at være opmærksom på at der er en række robotteknologier til rengøring. I rapporten her har vi haft fokus på robotstøvsugere, men der findes også robotteknologier til gulvvask, rengøring af trapper, etc. Dermed er det ikke længere blot et spørgsmål om at forholde robotstøvsugning i forhold til manuel støvsugning, men at se det i sammenhæng med en række af teknologier til rengøring og vedligehold samt følge udviklingen i nanoteknologien tæt.

I forhold til det fremadrettede arbejde med pilottest og implementering af robotstøvsugning vil der naturligt nok også være en debat om hvor langt staten selv skal gå med direkte at pålægge rengøringsfirmaer at anvende robotteknologi i forbindelse med udbudsopgaver af rengøringen. Et klassisk markedsargument vil være at det ikke er op til staten at købe robotstøvsugere, men derimod rengøringsfirmaer som ISS og andre der byder på de offentlige rengøringsopgaver. I forlængelse af denne position vil det argumenteres at hvis robotteknologi er et egnet middel til at nedbringe omkostningerne, vil rengøringsfirmaerne egenhændigt påbegynde ibrugtagningen af robotstøvsugere for at vinde markedsandele og sikre en innovation. Det er vores anbefaling, at staten går langt mere aktivt til værks og ikke alene overlader det til den langsigtede markeds konkurrence at indføre robotstøvsugning. Det kan gøres ved at stille krav i.f.m. udbudsforretninger, men det kan også være ved at iværksætte leverandørfora hvor der sker en dialog og direkte signal til leverandørerne om aktiv igangsætning af robotstøvsugning.

Referencer

- Andersen, K. V., & Danziger, J. N. (1995). Information Technology and the Political World: The Impacts of IT on Capabilities, Interactions, Orientations, and Values. *International Journal of Public Administration*, 18(11), 1693-1724.
- Andersen, K. V. & Henriksen, H. Z. (2005). The First Leg of E-government Research: Domains and Application Areas 1998-2003. *International Journal of Electronic Government Research*, 1(4), 26.
- Andersen, Kim V. & Larsen, Michael Holm (2002). PPR og cost-benefit analyser. Trykt i K. V. Andersen, *Digital genopbygning af den offentlige sektor – PPR-metoden* (pp. 140-152) Frederiksberg: Danmarks Forvaltningshøjskole.
- Andersen, K. N. & Medaglia, R. (2009). *Sundhedsfora og konsultationer på nettet: Effekter og styringsmæssige udfordringer*. CAICT COMMUNICATIONS 2009/1. Copenhagen Business School. URL http://openarchive.cbs.dk/bitstream/handle/10398/7751/CAICT_2009_01.pdf?sequence=1
- Argyris, Chris (1993). *Knowledge for Action. A Guide to Overcoming Barriers to Organizational Change*. Jossey-Bass Wiley.
- Clarke, R. (1995). Computer matching by government agencies: The failure of cost/benefit analysis as a control mechanism. *Information Infrastructure and Policy*, 4(1), 29-65.
- Dempsey, J., Dvorak, R. E., Holen, E., Mark, D., & Meehan III, W. F. (1998). A hard and soft look at IT investments. *The McKinsey Quarterly*, (1), 127-37.
- Danziger, J. N., & Andersen, K. V. (2002). Impacts of IT on Politics and the Public Sector: Methodological, Epistemological, and Substantive Evidence from the "Golden Age" of Transformation. *International Journal of Public Administration*, 25(5), 591-627.
- Flyvbjerg, Bent (2001). *Making Social Science Matter: Why social inquiry fails and how it can succeed again*. Cambridge University Press.
- Hamilton, S., & Chervany, N. L. (1981). Evaluating Information System Effectiveness - Part I: Comparing Evaluation Approaches. *MIS Quarterly*, 5(3), 55-69.
- Holbæk kommune (2008). *Den selvkørende støvsuger*. Statusrapport. Velfærdsministeriet.
- Indenrigs- og Sundhedsministeriet (2006). *Besvarelse af spørgsmål nr. 6 (Alm. del), som Sundhedsudvalget har stillet til indenrigs- og sundhedsministeren den 26. april 2006*. Kontor: Sundhedspolitik kt. J.nr.: 2006-12100-159. København: Indenrigs- og Sundhedsministeriet.
- Jasemian, Yousef (2009). *Undersøgelse af selvkørende støvsuger til institutionelt brug*. Sundhedsteknologi, Ingeniørhøjskolen i Aarhus.
- King, W. R. (2002). IT Capabilities, Business Processes, and Impact on the Bottom Line. *Information Systems Management*, 19(2), 85-87.
- Københavns Kommune (2008). *Erfaringsopsamling fra pilotafprøvning af robotstøvsugning på 4 plejehjem i Københavns kommune*. Københavns kommune, Sundheds- og Omsorgsforvaltningen.
- Lewin, Kurt (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34 – 46.

- Mathiesen, Thomas (1973). *Det ufærdige. Bidrag til politisk aktionsteori*. København: Hans Reitzels forlag.
- Nielsen, Jeppe Agger (2008). *Anvendelse af mobile løsninger i ældreplejen*. København: Velfærdsministeriet.
<http://www.vfm.dk/data/Lists/Publikationer/Attachments/28/Anvendelse%20af%20mobile%20it-1%C3%B8sninger%20i%20%C3%A6ldreplejen.pdf>
- Nielsen, Thomas H., Rasmussen, Morten L., Andersen, Kim V., & Nøhr, Christian. (2008). *Sundhed.dk: Anvendelse, tilfredshed og nytteværdi*. Aalborg Universitet, V-CHI, Tech reports, marts 2008. ISSN 1397-9507.
http://www.v-chi.dk/udgivelser/tech%20reports/techreport08_1.pdf
- Odense kommune (2009). *Robotstøvsugere - rapport om velfærdsteknologi i anvendelse*. Odense kommune.
- Rigsrevisionen (2005). *Beretning til statsrevisorerne om vedligeholdelse af statens bygninger*. November 2005 RB A202/05. URL [http://www.rigsrevisionen.dk/media\(803,1030\)/05-05.pdf](http://www.rigsrevisionen.dk/media(803,1030)/05-05.pdf)
- Solomon, M. (2002). Project Portfolio Management. *Computerworld*, 36(12), 52.
- Van de Ven, Andrew H. (2007). *Engaged scholarship: A Guide for Organizational and Social Research*. Oxford: University Press.
- Vedung, Evert (1998). *Utværdering i politik och förvaltning*. Lund: Studentlitteratur.
- Willcocks, L. (1994). *Information management: the evaluation of information systems investments*. London: Chapman & Hall.