

Produktivitetsmålinger i Forsvaret – metode og anvendelsesområder

Torbjørn Hanson

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

20. september 2010

FFI-rapport 2010/01495

1061

P: ISBN 978-82-464-1800-1

E: ISBN 978-82-464-1801-8

Emneord

Produktivitet

Kostnadseffektivisering

Interneffektivisering

Prosessforbedring

Virksomhetsstyring

Godkjent av

Espen Berg-Knutsen

Prosjektleder/Forskningsjef

Espen Skjelland

Avdelingssjef

Sammendrag

Det foreligger kontinuerlige forventninger om forbedringer og effektivisering i offentlig sektor. I Forsvaret materialiseres dette bl.a. gjennom interne ressursfrigjøringstiltak fastsatt i langtidsplanen for 2009–2012 og de årlige budsjettene. Hensikten med ressursfrigjøringstiltakene er å bedre kostnadseffektiviteten i forsvarssektoren, dvs. produsere det samme (output) til en lavere kostnad (input). Mangelen på gode outputmål gjør det imidlertid vanskelig å vurdere kostnadseffektiviteten i ulike deler av Forsvaret, og mange av tiltakene har derfor en karakter som ligner rene kostnadskutt. Dette understreker nødvendigheten av en systematisk tilnærming til kostnadseffektivisering. Måling og analyse av produktiviteten i Forsvaret innebærer slik vi ser det å kunne svare på tre kjernesporsmål: Hva produseres, hva koster det, og kan det gjøres bedre?

Denne rapporten presenterer et rammeverk for produktivitetmålinger i Forsvaret. Produktivitet defineres som forholdet mellom produksjon (output) og ressursbruk (input). Gjennom modellering av output og input for ulike enheter i Forsvaret viser vi at produktivitetmålinger er teoretisk mulig i denne sektoren. Modellen legger vekt på at både kvantitet og kvalitet i produksjonen skal synliggjøres. Videre dokumenterer vi gjennom en pilotstudie hvordan modellen kan tas et steg videre, og konkretiseres for enheter innenfor alle forsvarsgrener og en rekke ulike virksomhetsområder. Produktivitetmålinger i Forsvaret kan således også gjennomføres i praksis. Usikkerheten heftet ved resultatene av målingene er imidlertid betydelig, bl.a. med bakgrunn i varierende tilgjengelighet og kvalitet på data. I gjennomføring av målinger vil en være avhengig av et hensiktsmessig system som sikrer tilstrekkelig og rutinemessig datafangst, sammenstilling av data, og jevnlig formidling av resultater fra målingene til et oppdatert styringssystem. Neste steg i arbeidet med produktivitetmålinger i Forsvaret kan derfor være å få på plass et slikt produktivitetmålingssystem.

Mulige bruksområder for produktivitetmålinger er store. For det første innebærer målingene en systematisk tilnærming til interneffektivisering ved at det etableres et uttrykk for hva som faktisk produseres i den enkelte enhet i Forsvaret. Videre viser vi hvordan en ved å justere på vektingen av indikatorer i modellen kan gi incentiver til adferd i en ønsket retning. Ved hjelp av eksempler viser vi hvordan en i ressursdialogen kan bruke resultater fra historiske produktivitetmålinger til å spenne ut mulighetsrommet for hva som kan forventes av output, gitt størrelsen på input. Med målingene har Forsvaret da et verktøy for å kunne påvirke innretning, ambisjonsnivå, og resultatkrav for enhetene.

English summary

There are ongoing expectations of improvement and efficiency in the public sector. This is operationalised in the Norwegian Armed Forces among other things through internal efforts of resource releases set out in the long-term plan for 2009–2012 and in the annual budgets. The purpose of the resource releases is to improve cost efficiency in the defense sector, i.e. produce the same (output) at a lower cost (input). The lack of good output measures makes it difficult to assess the cost-effectiveness in different parts of the military, and many of the measures has a character similar to pure cost cuts. This underlines the necessity of a systematic approach to cost effectiveness. Measurement and analysis of productivity in the military means as we see it to answer three core questions: What is produced, what does it cost, and can it be done better?

This report presents a framework for productivity measurement in the Armed Forces. Productivity is defined as the ratio of production (output) and resource use (input). Through modeling of the output and input of various units in the Armed Forces, we show that productivity measurements are theoretically possible in this sector. The model emphasizes that both the quantity and quality of production will be made visible. Through a pilot study we document how the model can be taken a step further, and specified for units in all branches and business areas. Productivity measurement in the Armed Forces can thus also be implemented in practice. The uncertainty related to the results of the measurements is considerable, based on the varying availability and quality of data. The implementation of productivity measurements will be dependent on an adequate system to ensure practical and routine data collection, compilation of data and regular communication of results from the measurements to an updated management system. The next step in the work on productivity measurement in the Armed Forces may be to put in place an appropriate system of measurement.

Possible applications for productivity measurements are huge. In the first place the measurements reflect what is actually produced in the individual unit in the Armed Forces. Furthermore, we show by adjusting the weighting of indicators in the model, that the incentives for behavior can be turned in a desired direction. Using examples, we show how results from the historical productivity measurements can be applied in the dialog for resource use to set the range of possible outcomes for expected output, given the size of the input. With these measurements, the Armed Forces has a tool for affecting directions, ambitions, and result claims for its units.

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Rapportens hensikt og oppbygging	8
2	Metode	9
2.1	Definisjon av produktivitet og effektivitet	9
2.1.1	Produktivitetsmodell 1:1	10
2.1.2	Produktivitetsmodell 1:mange	11
2.2	Produktivitet i offentlig sektor	14
2.3	Modell for måling av produktivitet i Forsvaret	15
2.3.1	Tilnærming til output	15
2.3.2	Ekstern produktivitet og strukturanalyser	19
2.3.3	Tilnærming til input	21
3	Pilotstudie – Produktivitetsmålinger i Forsvaret	23
3.1	Sjøforsvaret	24
3.2	Luftforsvaret	28
3.3	Heimevernet	35
3.4	Hæren	38
3.5	Forsvarets logistikkorganisasjon (FLO)	40
3.6	Krigsskolene	43
3.7	Vurdering av resultatene	45
4	Mulig bruk av produktivitetsmålinger i Forsvaret	46
4.1	Styring	46
4.2	Kostnadseffektivisering	50
5	Oppsummering og veien videre	53
5.1	Neste steg – system for produktivitetsmålinger	54
5.2	Videre studier ved FFI	56
	Referanser	57

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Utgiftene i offentlig sektor har vokst betydelig de senere år, og utgjorde i 2009 om lag 68 % av brutto nasjonalprodukt for fastlands-Norge¹. Fremover vil den demografiske utviklingen føre til stadig færre skattebetalere i arbeidsfør alder, samtidig som etterspørselen etter tjenester fra offentlig sektor kan øke ytterligere som følge av den generelle velstandsøkningen (Finansdepartementet, 2009). Petroleumsinntektene har gitt relativt romslige offentlige budsjetter i mange år. Det manglende samsvaret mellom tidsutviklingen for inntekter og utgifter kan imidlertid innebære at romslige budsjetter blir avløst av en svært krevende situasjon 10–15 år frem i tid (ibid.). Krav om forbedringer og effektivisering i offentlig sektor er et svar på denne utviklingen². I Forsvaret materialiseres dette bl.a. gjennom interne ressursfrigjøringstiltak fastsatt i langtidsplanen for 2009–2012 samt de årlige budsjettene, jf. hhv. Forsvarsdepartementet (2008) og Forsvarsdepartementet (2009).

Hensikten med ressursfrigjøringstiltakene er å bedre kostnadseffektiviteten i forsvarssektoren, dvs. produsere det samme (output) til en lavere kostnad (input). Mangelen på gode outputmål gjør det imidlertid vanskelig å vurdere kostnadseffektiviteten i ulike deler av Forsvaret, og mange av tiltakene har derfor en karakter som ligner rene kostnadskutt. Når Forsvaret binder seg til et konkret årlig effektiviseringsmål på minimum 0,5 % (ibid.) understrekes nødvendigheten av en systematisk tilnærming til kostnadseffektivisering.

Måling av forholdet mellom output og input kalles gjerne produktivetsmålinger. Tilnærming til slike målinger i offentlig sektor vies økt oppmerksomhet, bl.a. ved at publikum ønsker innsikt i og åpenhet rundt produksjonen i offentlig sektor³. Måling og analyse av produktiviteten i offentlig sektor innebærer slik vi ser det å kunne svare på tre kjernesporsmål:

1. Hva produseres?
2. Hva koster det?
3. Kan det gjøres bedre?

Mens spørsmål en og to utgjør produktivetsmålingen, innebærer spørsmål tre å analysere størrelsen på forbedringspotensialet og hvilke grep som må tas for å utnytte potentialet. De to første spørsmålene, produktivetsmålingen, er forutsetningen for å kunne besvare spørsmål nummer tre om forbedringer. Ved å måle produktiviteten kan vi identifisere de effektive enhetene, som igjen innehar de effektive prosessene som kan legges til grunn for forbedring av organisasjonen. Måling av produktivitet er således et sentralt tema innenfor kostnads-effektivisering.

¹ BNP fastlands-Norge og offentlige utgifter var i 2009 hhv. 1.593 og 1.063 mrd. kroner (www.ssb.no)

² Se f.eks. Nasjonalbudsjettet 2010, Finansdepartementet.

³ Se f.eks. www.ssb.no/statres

1.2 Rapportens hensikt og oppbygging

Hensikten med denne rapporten er å etablere en mulig metode for produktivitetmåling i Forsvaret, og gjennom en pilotstudie vise hvordan metoden fungerer i praksis. Vi tar utgangspunkt i teorien for måling av produktivitet, og konstruerer en modell for bruk i Forsvaret. Deretter testes modellen på et utvalg avdelinger i Forsvaret.

Produktivitetmålinger har flere potensielle anvendelsesområder i Forsvaret. En av disse er kostnadseffektivisering. Kvalvik og Berg-Knutsen (2009) identifiserte følgende områder som sentrale virkemidler i kostnadseffektiviseringen av Forsvaret:

- skalaeffekter, gevinster som følge av større produksjon
- synergier, gevinster gjennom utnyttelse av felles ressurser
- læringseffekter, lavere produksjonskostnader som følge av læring
- organisasjonsspesifikke forhold, faktorer som kan endre graden av effekt fra de øvrige faktorene i positiv eller negativ retning

Punktene over beskriver mekanismene og driverne som må ligge til grunn for kostnadseffektivisering. Produktivitetmålinger utgjør imidlertid et systematisk grunnlag for identifisering av (effektive) enheter som utnytter mekanismene og driverne relativt bedre enn andre enheter. Produktivitetmålinger kan således bidra til både spesifisering av kostnadseffektiviserende tiltak og til måling av størrelsen på potensialet for kostnadseffektivisering i Forsvaret.

Rapporten er delt inn i 5 kapitler. Kapittel 2 tar for seg metode. Vår tilnærming til og bruk av metode og begreper må sees i sammenheng med tiltenkt anvendelse, bl.a.:

- identifisere effektive enheter
- verktøy i Forsvarets styringssystem

I valg av metode og utarbeidelse av modeller vil vi la disse anvendelsene være styrende. Allerede etablerte strukturer og systemer vil derfor kunne legge enkelte føringer for målingene. Et eksempel på dette er datatilgjengelighet. Vi har valgt å basere oss utelukkende på data fra eksisterende registreringer og rapporteringer. Lesere som ikke har behov for å sette seg inn i generell metode kan hoppe over kapittel 2.1 og 2.2, og kan gå rett til presentasjonen av modellen for Forsvaret i kapittel 2.3.

Tilnærmingen til måling av produktivitet kan variere mellom ulike virksomhetsområder. I pilotstudien, som beskrives i kapittel 3, har vi derfor søkt å inkludere avdelinger fra både operativ virksomhet, styrkeproduksjon og støttevirksomhet. Ved et bredt utvalg ligger også forholdene til rette for en utvidelse til måling på et ytterligere antall av Forsvarets avdelinger.

Med bakgrunn i definerte uttrykk for output og input samt tilgjengelige data, beregnes produktiviteten i de ulike avdelingene. Forutsetningene bak beregningen er satt av FFI med innspill fra fagmiljøer innenfor forsvarsgrenene, og er kun ment som veiledende. Alle beregnede resultater må sees i lys av dette, og må betraktes som eksempler.

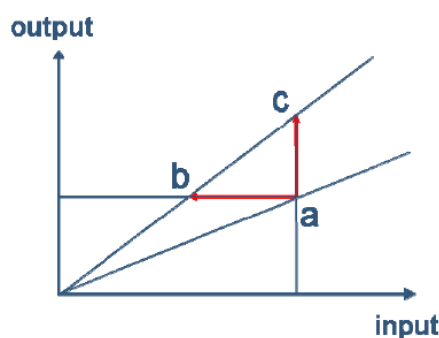
Mens kapittel 2.1 tar for seg generell anvendelse av produktivitetmålinger, presenterer vi i kapittel 4 konkrete eksempler på hvordan målingene kan anvendes innenfor interneffektivisering i Forsvaret, og i styringsprosessene i organisasjonen.

Kapittel 5 oppsummerer arbeidet så langt, og presenterer et forslag til hvordan målingene kan operasjonaliseres i et fremtidig system for produktivitetmåling.

2 Metode

2.1 Definisjon av produktivitet og effektivitet

Produktivitet defineres gjerne som forholdet mellom produksjon og ressursbruk, mens effektivitet er forholdet mellom faktisk produktivitet og best mulig produktivitet⁴. I Kvalvik og Berg-Knutsen (2009) er det tatt utgangspunkt i disse definisjonene for måling av produktivitet. Å kostnadseffektivisere innebærer å minimere kostnadene gitt et mål, i litteraturen omtalt som faktorbesparende teknisk effektivitet (Farrell, 1957). Effektivisering som oppnås ved å øke produksjonen for en gitt ressursramme omtales som produksjonsøkende teknisk effektivitet. Dersom en slik effektivisering i neste omgang muliggjør en reduksjon i innsatsfaktorer som overgår nedskaleringen av produksjonen, kan dette også oppfattes som kostnadseffektivisering. De to variantene av kostnadseffektivisering fremstilles grafisk i figur 2.1.



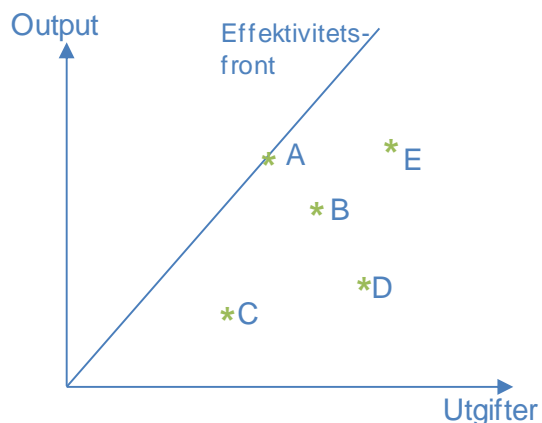
Figur 2.1 *Kostnadseffektivitet (faktorbesparende teknisk effektivitet) er definert som å bevege seg fra a til b i figuren. Produksjonsøkende teknisk effektivitet er definert som å bevege seg fra a til c.*

Det finnes ulike måter å måle forholdet mellom produksjon og ressursbruk, eller forholdet output/input. Partielle produktivitetmålinger er forholdstall som i forsvarssammenheng måler for eksempel output/personellutgifter, output/materiellutgifter, output/EBA-utgifter osv. Ved å gå fra partielle målinger til totale faktorproduktivitetmålinger har en imidlertid mulighet til å utarbeide et forholdstall som fanger opp alle innsatsfaktorer og output(s) samtidig (Cooper m.fl., 2006). Fordelen med modeller som tar for seg alle innsatsfaktorene er at en unngår å tilegne en innsatsfaktor egenskaper som helt eller delvis har bakgrunn i en eller flere andre innsatsfaktorer.

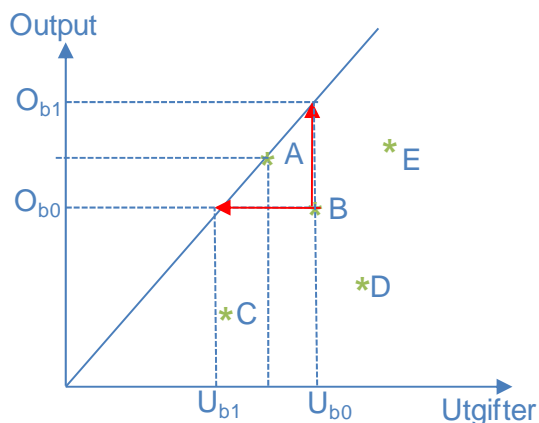
⁴ Det er ulike tolkninger som gjøres av disse begrepene. Vi har lagt den mikroøkonomiske definisjonen til grunn her, se f.eks. Farrell (1957).

2.1.1 Produktivetsmodell 1:1

Den enkleste modellen for total faktorproduktivitet er modellen som tar for seg ett mål på output og ett mål for input. I denne modellen kan en måle en faktor for output i den enkelte enhet i Forsvaret, og sammenstille denne med en innsatsfaktor i form av årlige utgifter. Dersom f.eks. output i en avdeling er antall flytimer, vil modellen måle forholdet mellom antall flytimer og årlige utgifter i avdelingen. Ved å anvende dette forholdet mellom output og utgifter vil en kunne måle hvilke enheter som leverer høyest output per krone i Forsvaret. Figurene under viser eksempler på hvordan en kan fremstille forholdet mellom output og utgifter for ulike enheter.



Figur 2.2 Enhet A har det høyeste forholdet mellom output og input, og defineres som den effektive enheten. Linjen fra origo gjennom A utgjør effektivitetsfronten.



Figur 2.3 Enhet B kan bli effektiv ved enten å øke output til O_{b1} med gitt utgift U_{b0} , redusere utgiften til U_{b1} gitt O_{b0} , eller en kombinasjon av disse.

I figur 2.2 har enhet A det høyeste forholdet mellom output og utgifter blant enhetene, og defineres derfor som den effektive enheten. Enhet D har det laveste forholdet mellom output og utgifter, og er således den minst effektive enheten i utvalget. Trekker vi en linje fra origo og gjennom punktet A finner vi alle kombinasjoner av output og utgifter som gir samme effektivitet som enhet A. Denne linjen danner fronten av effektive tilpasninger gitt målingene A–E. For at enhetene B, C, D og E skal oppnå samme effektivitet som A, må de bevege seg nærmere og til slutt befinne seg på denne linjen. For enhet B vil dette i figur 2.3 innebære å enten øke output til O_{b1} med gitt utgift U_{b0} , redusere utgiften til U_{b1} gitt O_{b0} , eller en kombinasjon av disse. I våre modeller for produktivitet i Forsvaret vil vi særlig ta for oss tilfellet hvor utgiftene minimeres gitt output (punktet O_{b0} , U_{b1}), en såkalt inputorientert modell (Cooper m.fl., 2006, s. 105)⁵. Størrelsen på en enhets effektiviseringspotensial finner en da ved å måle den horisontale avstanden fra observasjonen til effektivitetsfronten. I figur 2.2 vil effektiviseringspotensialet for f.eks. enhet C være den horisontale avstanden mellom punktet C og effektivitetsfronten.

⁵ I litteraturen skiller det mellom tre typer modeller for kombinasjoner av output og input, hvor den første er den inputorienterte modellen. Den andre modellen kalles outputorientert modell, hvor output maksimeres gitt dagens inputnivå, mens den tredje modellen minimerer input og maksimerer output samtidig.

2.1.2 Produktivetsmodell 1:mange

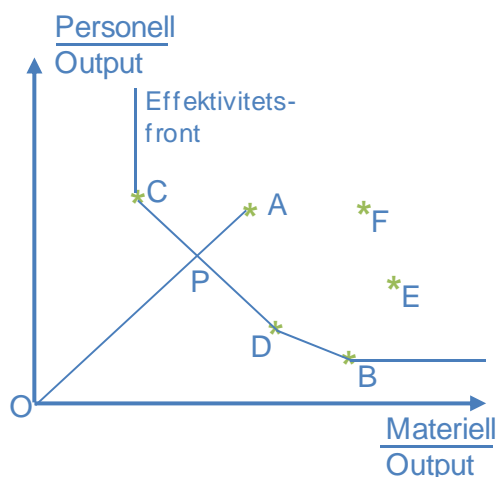
I en modell som tar for seg en output og en input er det vanskelig å bruke modellen direkte til å peke på hvordan en enhet kan bli mer effektiv. En må da i stedet benytte underlagsmateriale for å få en bedre forståelse av årsakene som ligger bak forskjellene i produktivitet. Om en imidlertid utvider modellen med for eksempel flere inputparametere, vil en kunne beregne en optimal bruk av ulike innsatsfaktorer og peke på hvilken innsatsfaktor hvor bruken må justeres samt størrelsen på justeringen. En mye brukt metode for slik optimering har fått navnet Data Envelopment Analysis (DEA)⁶. Gitt en rekke empiriske målinger kan metoden benyttes til å estimere en front av mulige effektive tilpasninger, og hvordan en enhet f.eks. kan endre sin sammensetning av innsatsfaktorer for å havne på den effektive fronten. Metoden kan da benyttes til å vise beste praksis i bruk av innsatsfaktorer. I en modell hvor det skal optimeres over mange innsatsfaktorer, f.eks. ved DEA, kreves det mange datapunkter for å få signifikante resultater. Det kan derfor være en utfordring å innhente lange nok tidsserier eller mange nok enheter for denne type analyser. Dersom n er antall observasjoner, m er antall inputs og s er antall outputs har vi følgende tommelfingerregel når det gjelder frihetsgrader (Cooper m.fl., 2006, s. 272):

$$n \geq \max\{m \times s, 3(m + s)\} \quad (2.1)$$

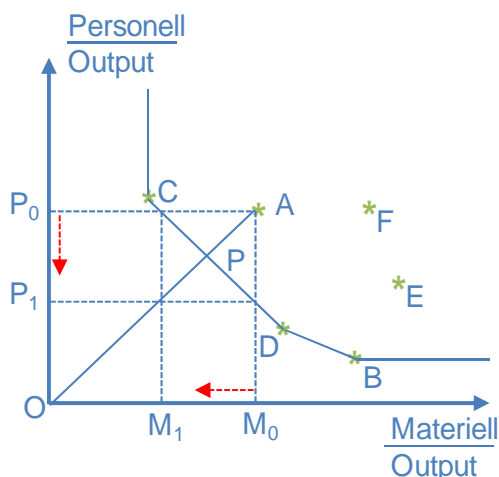
Fra uttrykk (2.1) har vi da at for en modell med f.eks. to outputs og to inputs, vil det gjerne være nødvendig med minst tolv observasjoner. Det må imidlertid understrekes at dette kun er en tommelfingerregel, og ikke gyldig under alle forhold. Utrykket kan likevel fungere som en grei indikasjon på datamengden vi er avhengig av i denne type analyser.

Et eksempel på en enkel produktivetsmodell av typen inputorientert (1:mange) er måling av bruken av de to innsatsfaktorene personell og materiell per enhet output. For målt output kan det optimale forholdet mellom bruken av personell og materiell beregnes ved DEA. En slik analyse kan fremstilles grafisk, se figurene 2.4 og 2.5 under.

⁶ DEA bygger på prinsippene i Farrell (1957), videreutviklet av Charnes m.fl. (1978) hvor det anvendes lineær programmering for å estimere en empirisk produksjonsfront.



Figur 2.4 Linjen mellom enhetene C, D og B danner den effektive fronten for produksjon med innsatsfaktorene personell og materiell, normalisert til en enhet av output.



Figur 2.5 Enhet A kan bli effektiv ved å endre bruken av materiell til M_1 , eller bruken av personell til P_1 - eller en kombinasjon innenfor disse ytterpunktene langs linjen CD.

Som figur 2.4 viser, danner linjen trukket mellom enhetene C, D og B den effektive fronten for produksjon med innsatsfaktorene personell og materiell, normalisert til en enhet av output. Dette området, sammen med den vertikale linjen fra C og horisontale linjen fra B, danner produksjonsmulighetskurven (ibid.). Langs denne fronten kan enhetene ikke bli mer effektive ved å endre på sammensetningen av innsatsfaktorene. Effektiviteten til andre enheter utenfor linjen kan måles relativt til denne. Enhetene A, E og F ligger bak fronten og er per definisjon ineffektive. Den tekniske effektiviteten til A kan uttrykkes ved forholdet mellom linjen OP og OA, hvor OA er linjen (avstanden) fra origo til A, og OP er linjen (avstanden) mellom origo og punktet P, hvor OA krysser effektivitetsfronten på linjen mellom enhet C og D. Enhet A kan derfor best evalueres med enhet C og D som referanser. Øvrige enheter vil også evalueres med D som referanse, enten i kombinasjon med enhet C eller B. Enhet D defineres derfor som den representative enheten (ibid.). Enhetene C og B er også effektive, men kan i kraft av å befinne seg relativt langt borte fra øvrige målinger inneha mer særegne egenskaper. Som figur 2.5 viser, kan enhet A bli effektiv ved å endre bruken av materiell til M_1 , eller bruken av personell til P_1 - eller en kombinasjon innenfor disse ytterpunktene langs linjen CD.

Mens den tekniske effektiviteten beskriver en allokering hvor bruken av inputs er minimert gitt en mengde output, vil en ved å inkludere prisene på inputs finne den allokeringen som minimerer kostnadene gitt en mengde output. En måte å inkludere prisene på er å måle input uttrykt ved utgifter til den enkelte input. Den tekniske effektiviteten vil da i realiteten tilsvare kostnads-effektiviteten. Det er denne tilnærmingen vi har benyttet i vår pilotstudie av produktivitetmålinger i Forsvaret. Et argument for å velge denne tilnærmingen er datatilgjengelighet. Ressursbruken i Forsvaret er gjerne mer tilgjengelig gjennom regnskapene enn gjennom oversikt og tellinger av fysiske størrelser. På den andre siden vil en ved denne tilnærmingen støte på en

rekke problemstillinger rundt valg av prisindekser for deflatering. Prisindekser omtales nærmere senere i denne rapporten. De ulike effektene en enhets effektivitet kan deles opp i er forklart nærmere i faktaboksen under.

Dekomponering av effektivitet

Som vist tidligere kan den tekniske effektiviteten beskrives som forholdet mellom avstanden OP og OA i figur 2.4 Denne type effektivitetsbegreper kalles gjerne for radiale effektivitetsmål fordi Farrell (1957) måler disse langs rette linjer fra origo. Dersom en kjenner prisene til innsatsfaktorene kan en finne den optimale tilpasningen av innsatsfaktorene som også minimerer kostnadene, altså kostnadseffektiviteten. Forholdet mellom kostnadseffektivitet og teknisk effektivitet kalles allokeringseffektivitet. En årsak til variasjon i effektivitet kan være ulik skala i produksjonen blant enhetene. En kan da tenke seg at det finnes en optimal størrelse på produksjonen hvor produktiviteten vil være høyest. Ved å ta høyde for dette tilfellet kan vi igjen dele den tekniske effektiviteten opp i to virkninger; ren teknisk effektivitet og skalaeffektivitet. For en grafisk fremstilling av dette, se f.eks. Kittelsen og Førstund (2001).

Vi har da dekomponert effektiviteten til en enhet i følgende effekter (Cooper m.fl., 2006):

$$\text{Kostnadseffektivitet} = \text{teknisk effektivitet} \times \text{allokeringseffektivitet} = \text{ren teknisk effektivitet} \times \text{skalaeffektivitet} \times \text{allokeringseffektivitet}$$

En forutsetning for å kunne peke på forskjeller i produktivitet er at analysen baseres på målinger av homogene enheter. Dette innebærer at en enhet enten må sammenlignes med enheter med samme type aktiviteter og uttrykk for output (Dyson m.fl., 2001), eller med seg selv over tid. Produksjonen i Forsvaret spenner over et vidt spekter, og det vil i mange tilfeller ikke gi mening å sammenligne enheter. En må derfor ved vurdering av den enkelte enhet ta stilling til om enheten kan sammenlignes med andre enheter, eller utelukkende må sammenlignes med seg selv over tid. I enkelte tilfeller vil en enhet også være endret i så stor grad gjennom årene at en sammenligning med seg selv heller ikke vil gi mening. I kapittelet om effektmåling vil vi komme tilbake til metoder som kan gjøre i utgangspunktet forskjellige enheter sammenlignbare.

En annen faktor som kan gjøre sammenligning av enheter problematisk, er ikke-homogene omgivelser (ibid.). Det er svært vanskelig å finne to enheter som har operert i nøyaktig de samme omgivelser over tid. I tilfeller hvor endringer i omgivelsene er så store at output eller input påvirkes i vesentlig grad, bør det justeres for denne virkningen. Justeringen kan gjøres ved å inkludere en variabel for endring i omgivelser i uttrykket for enten output eller input.

For å senke terskelen for implementering av produktivitetmåling i Forsvaret, kan det være hensiktsmessig å ta utgangspunkt i en 1:1 modell. Denne modellen vil først og fremst være et verktøy for å peke på i hvilken enhet eller i hvilket år en kan finne effektive prosesser som grunnlag for intern sammenligning. Et annet forhold som taler for en relativt enkel modell, er

tilgjengelige data. Etter hvert som kvaliteten på datafangsten øker, gir det grunnlag for mer omfattende analyser og metoder som beregner effektive tilpasninger i ressursbruken. I det følgende vil vi derfor definere en 1:1 modell for måling av produktivitet i Forsvaret, og se på mulighetene for å utvide denne til en inputorientert 1:mange-modell for videre produktivitetsanalyser. Før vi tilnærmer oss en spesifikk modell for Forsvaret, kan det imidlertid være hensiktsmessig å se nærmere på erfaringer, muligheter og utfordringer knyttet til måling av produktivitet i offentlig sektor på et generelt grunnlag.

2.2 Produktivitet i offentlig sektor

Store deler av produksjonen i offentlig sektor omsettes ikke i markeder. Uten priser mangler den sentrale informasjonsbæreren samt de automatiske incentivene til å produsere varer og tjenester i et forhold som publikum etterspør. Effektivitets- og produktivitetmålinger er således nødvendige som alternative informasjonsbærere for å kunne peke på mulige effektivitetsforbedringer i de deler av offentlig sektor hvor prismekanismen ikke fungerer. Produktivitetmålinger er likevel lite etablert i offentlig sektor til nå⁷, og det foreligger begrenset kunnskap om hvordan produktiviteten i offentlig sektor faktisk har utviklet seg (Finansdepartementet, 2009).

StatRes er en database hvor data for statlig ressursbruk og resultater samles. Formålet med StatRes er å vise hvor mye ressurser staten bruker, hva denne ressursinnsatsen gir av aktiviteter og tjenester i de forskjellige statlige virksomhetene, og hva en kan se som resultater av ressursinnsatsen (www.ssb.no/statres).

På oppdrag fra Fornyings- og administrasjonsdepartementet har Frischsenteret utarbeidet en utredning der eksisterende statistikk fra StatRes blir brukt til å vurdere effektiviteten i offentlig forvaltning (Edvardsen m.fl. 2010). Utredningen gir bl.a. en innsikt i hvilke variabler en med utgangspunkt i eksisterende data kan måle på innenfor ulike deler av offentlig sektor. Videre gir utredningen en pekepinn på hvor stort effektiviseringspotensialet er i disse sektorene. En av sektorene som analyseres er universitets- og høyskolesektoren. Her måles produksjonen som enten utdanning eller forskning. For utdanningsaktivitet brukes studiepoeng som produksjonsvariabel, hvor det skilles på korte og lange studiepoeng. Det er sett bort fra doktorgradsproduksjon, bl.a. fordi denne produksjonen kan være vanskelig å skille ut fra øvrig produksjon, og fordi høgskoler i mindre grad har slik produksjon. Produksjon i form av faglig publisering, er målt som publiseringspoeng utregnet etter Universitets- og høgskolerådets klassifisering etter kvalitet og sammenveining av ulike former for publisering. Dette målet regnes som et mål på kvaliteten i den enkelte enhet. Ressursbruken i sektoren måles som totale årsverk.

Resultatene fra analysen i universitets- og høyskolesektoren viser at av samlet bruk av årsverk i sektoren på 29051, kan en spare 6045 årsverk, eller ca 20 %, uten å redusere produksjonsnivået (95 % konfidensintervall, 13002–3867 årsverk).

⁷ Etter vår kjennskap foreligger det få publikasjoner innen produktivitetmålinger i forsvarssektoren. Fokus for anvendelse av DEA på området har vært effektivisering av trening, rekruttering i forsvarssammenheng og nedskalering av militær virksomhet, se f.eks. bibliografien i Tavares (2002) og Emrouznejad (2008).

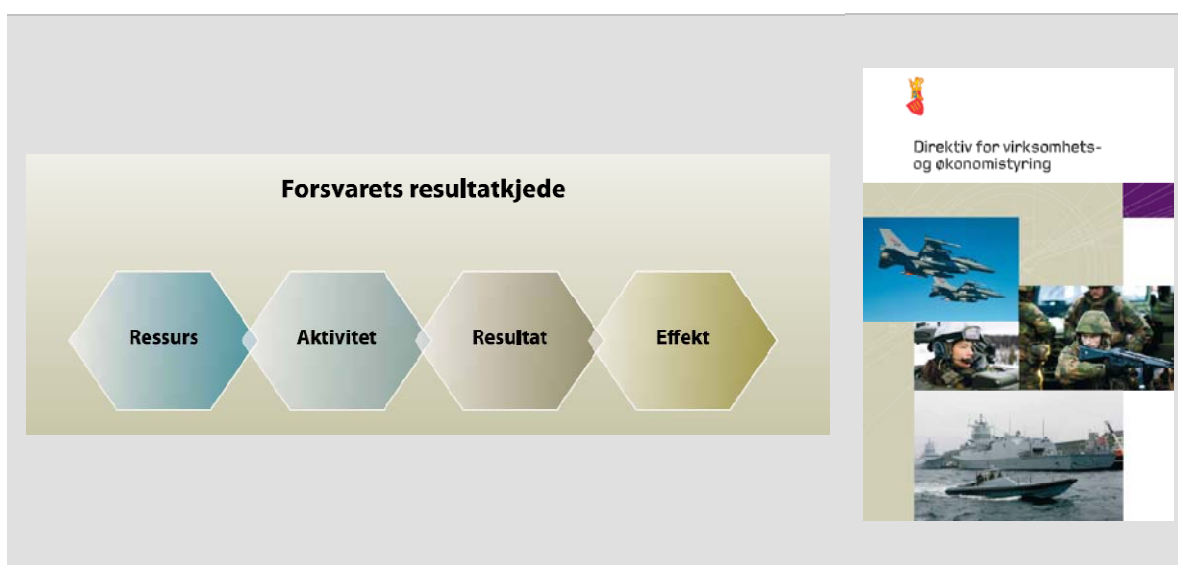
En annen sektor som er analysert er spesialisthelsetjenesten. Driftsutgifter i sektoren er på 57 mrd. kroner. Effektivitetspotensialet i sektoren er beregnet til å ligge et sted mellom 6,5 og 11 mrd. kroner. Dette innebærer at en i beste fall kan redusere driftsutgiftene også her med nærmere 20 % uten å redusere produksjonsnivået.

Det kan være verdt å merke seg at størrelsen på effektiviseringspotensialet er relativt til den effektive enheten. Effektiviseringspotensialet vil naturlig nok være større dersom en tar høyde for ytterligere strukturelle grep, f.eks. etter beste praksis fra enheter i andre land. Uten at effektiviseringspotensialet i disse sektorene nødvendigvis er representative for situasjonen i staten generelt eller Forsvaret spesielt, kan de likevel fungere som en motivasjon for analyser innenfor flere områder i offentlig sektor.

2.3 Modell for måling av produktivitet i Forsvaret

2.3.1 Tilnærming til output

Output eller produksjonen i Forsvaret kan defineres og måles på ulike måter. I Forsvarsdepartementet (2008) deles Forsvarets oppgaver inn i nasjonale oppgaver, oppgaver som løses i samarbeid med allierte og andre samarbeidspartnere, og andre oppgaver der andre myndigheter har primæransvaret og Forsvaret i utgangspunktet har en støttende rolle. Forsvarets oppgaver kan sees i sammenheng med Forsvarets resultatkjede. Resultatkjeden beskriver hvordan det produseres verdier ved bruk av ressurser i gjennomføringen av aktiviteter (Forsvarsstaben 2009, s. 21). Aktivitetene skal gi relevante resultater for å oppnå ønsket effekt, se figur 2.6.



Figur 2.6 Forsvarets resultatkjede

Måling av produktivitet i Forsvaret innebærer å koble høyresiden i resultatkjeden med venstresiden. I ytterste konsekvens innebærer dette å måle hvor mye ressurser som brukes for å oppnå en målt effekt. Mens ressursbruken kan reflekteres gjennom forsvarsbudsjettet, er det ikke etablert

systematisk måling av effektsiden. En slutteffekt kan være håndteringen av Forsvarets oppgaver nevnt ovenfor.

Å hevde norsk suverenitet og suverene rettigheter er en av oppgavene som ligger under Forsvarets nasjonale oppgaver. Denne oppgaven kan tenkes målt ved antall ganger norsk suverenitet krenkes og størrelsen på krenkelsen. Denne målingen kan en igjen sette i sammenheng med forsvarsbudsjettet, og måle om en får flere eller færre krenkelser avhengig av størrelsen på forsvarsbudsjettet. Dette er imidlertid neppe en hensiktsmessig fremgangsmåte om en ønsker å peke på hvordan Forsvaret kan interneffektiviseres. For det første måles ressursbruken på et aggregert nivå som gjør det vanskelig å identifisere hvilke prosesser som driver ressursbruken. Videre er det på aggregert nivå vanskelig å identifisere prosessene som ligger bak utviklingen i målt effekt, som igjen gjerne er påvirket av faktorer som Forsvaret ikke direkte rår over, f.eks. trusselnivået.

For å finne et hensiktsmessig nivå å måle på beveger vi oss derfor ett steg tilbake fra effekt-dimensjonen, og setter fokus på de resultatene som skal gi grunnlag for ønsket effekt. Resultatene på sin side er relativt enklere å måle og knytte ressursbruk til. Dette ser vi bl.a. gjennom organiseringen av Forsvaret i ulike virksomhetsområder. Forsvaret definerer selv sin produksjon som enten støttevirksomhet eller styrkeproduksjon, som igjen ligger til grunn for anvendelse gjennom operativ virksomhet (Forsvarsstaben 2009, s. 10). Disse elementene kalles Forsvarets virksomhetsområder, og en enhet i Forsvaret kan ha oppdrag innenfor alle områdene. Når vi søker å måle output i Forsvaret benytter vi oss av denne oppdelingen og måler resultater på enhetsnivå innenfor støttevirksomheten, styrkeproduksjon og operativ virksomhet⁸.

Imidlertid er måling av resultater på enhetsnivå ikke trivielt. En utfordring ligger i skillet mellom aktivitet og resultat. Aktiviteter vil i noen tilfeller kunne betraktes som en input i f.eks. styrkeproduksjonen, og i andre tilfeller et resultat i form av operativ leveranse. Et eksempel på dette kan være seilingsaktivitet i Sjøforsvaret. For å få personellet opp på ønsket ferdighetsnivå vil det alltid være nødvendig å produsere seilingstimer. Seilingstimer er en vesentlig kostnadsdriver i Sjøforsvaret, slik at en effektiv styrkeproduksjon vil gjennomføres med så få seilingstimer som mulig all den tid ønsket ferdighetsnivå nås. På den andre siden kan tilstedeværelse i nord være et ønsket resultat for Sjøforsvaret. Tilstedeværelsen vil nødvendigvis kreve produksjon av seilingstimer. Her ser en at skillet mellom aktivitet og resultat kan oppfattes uklart. Seilingstimer måles på den ene siden som innsatsfaktor i styrkeproduksjonen, mens de på den andre siden måler størrelsen på resultatet tilstedeværelse. En mulig løsning her kan være å kun måle seilingsaktivitet i nord.

Vi tar altså utgangspunkt i målte resultater og aktiviteter for å bestemme output i en enhet i Forsvaret. Resultater og aktiviteter vil variere mellom enheter og mellom aggregeringsnivåene enhetene ligger på. Eksempelvis vil resultatkjeden for Hæren på kapittelnivå se annerledes ut enn

⁸ Det kan være hensiktsmessig å videreutvikle veldefinerte og målbare krav til operativ virksomhet innenfor det enkelte strukturelement i Forsvaret. Vi legger opp til at modellen ev. kan fange opp slike nyutviklede målinger fortløpende.

for brigadenivå eller avdelingsnivå i samme forsvarsgren. Valg av nivå for målinger, og senere valg av enheter på aktuelt nivå, bør i første omgang være forenelige med bruk av de input-orienterte modellene beskrevet i metodekapittelet. I neste omgang bør valg av nivå være hensiktsmessig som område for styringsparameter i virksomhetsstyringen i Forsvaret. Følgende forhold har vært førende for vårt valg av enheter og nivå når det gjelder både modellering og beregninger (listen er ikke uttømmende):

- identifiserbare og tilgjengelige outputdata (rapportering på produksjonsstørrelser på gitt enhet og nivå)
- identifiserbare og tilgjengelig inputdata (rapportering på ressursbruk på gitt enhet og nivå)
- tidsserier på punktene nevnt over
- klart definerte og identifiserbare enheter og nivåer over tid
- sentrale elementer i forsvarsstrukturen (styring)

Strukturelementet er byggesteinen i Forsvarets organisasjonsstruktur og gir et grunnlag for å fange styringsinformasjon (Forsvarsstaben 2009, s. 12). Dette legger forholdene til rette for å kunne identifisere og fange produksjon og ressursbruk på strukturelements nivå eller avdelingsnivå. Oppmerksomheten som strukturelementet har i Forsvarets virksomhetsmodell, skulle videre tilsi at målinger på dette nivået er hensiktsmessig nivå for anvendelse av målinger i virksomhetsstyringen i Forsvaret⁹.

Når det gjelder det overordnede resultatkravet i Forsvaret er dette i Forsvarsstaben (2009) todelt: den konkrete strukturen (volum) er den ene, og strukturens egenskap (evne) er det andre. For å gjenspeile dette, ønsker vi å måle output i de to dimensjonene kvantitet og kvalitet.

Hensikten med kvantitetsdimensjonen er å måle om en styrkeproduksjonsavdeling når sin tiltenkte størrelse, lengde og frekvens på en operativ leveranse, eller produserte tjenester (ressurser) i en støtteavdeling. For den enkelte avdeling måles det i kvantitetsdimensjonen derfor omfanget av personell og materiell¹⁰ samt utvalgte aktiviteter. Når det gjelder avdelinger innen støtteproduksjonen inngår ikke nødvendigvis alltid personell og materiell i resultatbegrepet i resultatkjeden. I støtteproduksjonen defineres gjerne personell og materiellstørrelser som ressurser, og vil derfor typisk ikke inngå i kvantitetsdimensjonen i outputmålet.

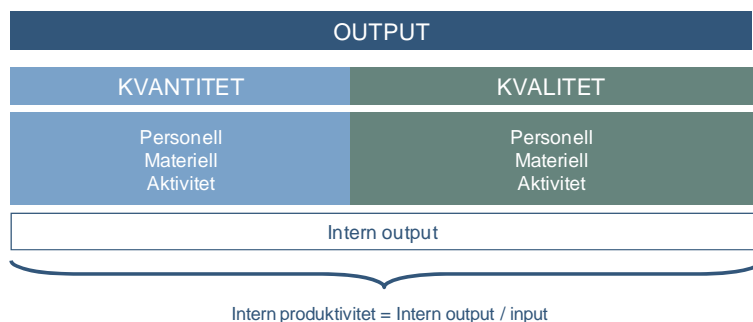
Hensikten med kvalitetsdimensjonen er å kunne stille krav til (kvaliteten i) styrkeproduksjon og operativ leveranse, eller produserte tjenester i støtteproduksjonen. Ved å ta med kvalitetsdimensjonen unngår en å måle såkalte "tomme skall" eller "papirbrigader". Det vil da ikke bli målt noe reell output så lenge gitte kvalitetskrav ikke er oppfylt. I kvalitetsdimensjonen settes det kvalitetsmål for aktiviteten samt tilstand og kvalitet på personell og materiell. Det vil imidlertid

⁹ Vi har tilstrebet å legge målingene på dette nivået, herunder f.eks. bataljoner i Hæren, skvadroner i Luftforsvaret og våpen i Sjøforsvaret.

¹⁰ Vi har tilstrebet en oppdeling av personell- og materiellstørrelsene som er overførbare til en gitt oppdeling i kostnadsberegningsmodellen KOSTMOD. En tilnærming som er konsistent med KOSTMOD kan gi synergi og merverdi i fremtidige produktivets- og strukturkostnadsanalyser.

være knyttet en utfordring til operasjonalisering av kvalitetsmålet i de avdelinger som ikke har etablerte kvalitetssystemer eller godkjenningssystemer.

For en analyse i en enkelt avdeling vil det være tilstrekkelig å måle på de definerte kvantitative og kvalitative størrelsene i avdelingen, som sammen gir uttrykk for det vi omtaler som intern output.



Figur 2.7 Generell tilnærming til måling av intern output i en avdeling.

Disse målingene tar imidlertid ikke høyde for avdelingens egenart og tilsiktet nytte og relevans inn i Forsvarets dimensjonerende scenarioer. I de tilfeller hvor målingene skal benyttes på tvers av ulike avdelinger, vil det derfor kunne kobles inn kapabiliteter og scenarioer til avdelingens output. Dette omtales nærmere i kapittel 2.3.2.

En avdelings interne output kan uttrykkes på flere ulike måter. Det kan bl.a. være ønskelig å rangere de ulike variablene som definerer produksjonen, f.eks. i forhold til gitte planer og produksjonsmål. Et annet forhold som kan være ønskelig å fange opp er komplementære forhold i produksjonen, f.eks. en gjensidig avhengighet mellom personell og materiell i en leveranse. Videre kan det også være ønskelig å få frem betydningen av kvalitetsdimensjonen, slik at output uttrykkes på en måte hvor produksjon i både kvantitets- og kvalitetsdimensjonen er en forutsetning. Det kan imidlertid være verdt å merke seg at slike a priori og gjerne subjektive forutsetninger legger føringer for hvordan resultatene av produktivitetmålingene kan leses. Et eksempel på dette vil være å peke på hvor mye en effektiv tilpasning skyldes vektene (forutsetningene) som er gitt på forhånd, og om tilpasningen også vil være effektiv uavhengig av vektene.

Både for enklere å kunne operasjonalisere et uttrykk for intern output i en avdeling i Forsvaret og for å kunne modellere gitte krav til produksjonen, søker vi å sammenstille de ulike størrelsene innenfor kvantitet og kvalitet i en funksjon. I valg av funksjonsform kan ønskede egenskaper oppsummeres som følger:

- Det skal ikke være mulig med produksjon uten kvalitet – kvantitet og kvalitet er komplementære (utelukker til en viss grad en addisjon).
- Alle størrelser skal kunne tillegges en egen vekt (f.eks. personell i forhold til materiell)
- For å gjøre output mest mulig entydig på tvers avdelinger skal det benyttes en felles funksjonsform for alle avdelinger.
- Det skal være mulig å inkludere/ekskludere størrelser i uttrykket for output uten at størrelsen på output endres tilsvarende.

På grunn av sine egenskaper benyttes Cobb-Douglas funksjonsform gjerne i økonomiske analyser og i produktfunksjoner. Ved bruk av funksjonsformen Cobb-Douglas kan intern output i en avdeling uttrykkes i generell form som følger:

$$\begin{aligned} \text{Intern output} = & \text{Personell}^p \times \text{Materiell}^m \times \text{Aktivitet}^a \times \text{Kvalitet}^k \times \dots \\ & \times N^n, \text{ hvor } p + m + a + k + n = 1 \end{aligned} \quad (2.2)$$

En egenskap ved denne funksjonsformen er konstant outputelastisitet, angitt ved potensen (vekten) bak hver variabel i uttrykket. Dette innebærer at dersom f.eks. $p=0,15$ vil en 1 % økning i Personell gi en 0,15 % økning i output. Dersom vektene summeres til 1 har vi også konstant skalaavkastning, dvs. at en økning på f.eks. 20 % for alle variablene også gir en 20 % økning i output. Endelig kan vektene til variablene benyttes til å rangere betydningen av variablene i outputmålet. Uttrykket (2.2) over kan således være en mulig tilnærming til modellering av de krav en kan ønske å sette for outputdefinisjonen til den enkelte avdeling.

Ser vi intern output i sammenheng med input for enheten finner vi det vi velger å kalle den interne produktiviteten for enheten:

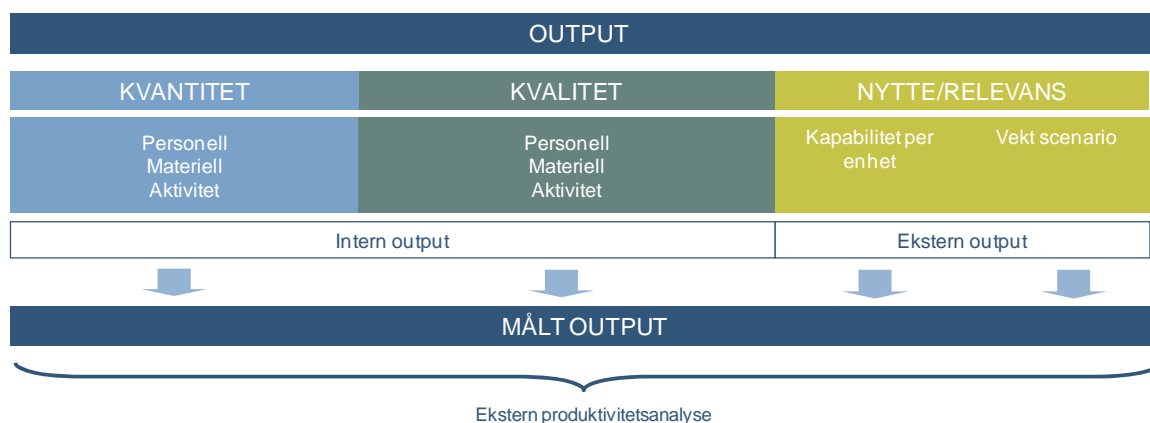
$$\text{Intern produktivitet} = \frac{\text{Intern output}}{\text{input}} \quad (2.3)$$

Ved måling på de ulike parametrene i uttrykket for output kan det være hensiktsmessig å kunne referere målingene opp mot en standard. Ved måling av for eksempel antall personell i en avdeling, kan antallet settes opp mot gitte krav for størrelsen på avdelingen. En har da mulighet til ikke å tillegge det overskytende antallet noen verdi i målingene. Slike øvre krav til måleparameterne vil vi i det videre vise til som referanseverdier.

2.3.2 Ekstern produktivitet og strukturanalyser

Hennum og Glærum (2007) viser hvordan en med utgangspunkt i Forsvarets oppgaver og en analyse av de sikkerhetspolitiske utfordringer, kan utarbeide de kapabilitetskrav en styrkestruktur må tilfredsstille. En kapabilitet sier noe om et strukturelements evner. Et eksempel er anti-overflate som beskriver evnen til å senke overflateskip. I diskusjonen rundt Forsvarets resultatkjede, jf. kapittel. 2.3.1, pekes det på at håndtering av Forsvarets oppgaver kan være en slutteffekt. Da strukturelementenes kapabiliteter er utledet med hensyn til de krav som settes for å kunne løse Forsvarets oppgaver, vil kapabilitetene kunne sorteres under resultater i resultatkjeden.

Når et strukturelement leverer kapabiliteter bidrar det altså med de resultater som skal gi ønsket effekt. Kapabilitetsbegrepet gir oss dermed et alternativ til målingen av resultater beskrevet i kapittel 2.3.1, hvor det var lagt vekt på resultater i form av styrkeproduksjon og støttevirksomhet anvendt i operativ evne. På samme måte som vi har satt styrkeproduksjon og støttevirksomhet i forhold til ressursinnsatsen, kan vi også sette et strukturelements kapabiliteter i forhold til dets ressursbruk. Kan vi si noe om kapabilitetenes verdi kan vi igjen si noe om hvordan det enkelte strukturelement bidrar i retning av ønsket effekt. Ved å se dette bidraget i forhold til ressursbruken kan vi si noe om den eksterne produktiviteten i det enkelte strukturelement. Behovet for kapabiliteter vil variere i ulike scenarier. Verdien av en kapabilitet kan da vektet med behovet for kapabiliteten inn i ett eller flere scenarier.



Figur 2.8 Generell tilnærming til måling av ekstern output i en avdeling.

For å kunne sette kapabiliteter i forhold til ressursbruk over tid er det i hovedsak to forhold som må håndteres. For det første angir kapabiliteten kun strukturelementets potensielle evne. Det angir ikke strukturelementets faktiske leveranse. Vi må derfor kunne måle i hvilken grad strukturelementet utfyller sitt potensial.

For å måle størrelsen (kapasiteten) på en kapabilitet benyttes referanseenheter (ibid.). Referanseenheten angir altså enheten som kapabiliteten måles i. F.eks. vil anti-overflatekapabiliteten bli målt i 1 FN (Fridtjof Nansen-klasse) fregatt. Så lenge det benyttes ulike referanseenheter for ulike kapabiliteter kan imidlertid ikke verdien av ulike kapabiliteter sammenlignes. Det andre forholdet som må håndteres blir da å finne en felles verdiskala vi kan måle kapabilitetene langs.

Finner vi en felles skala å måle kapabilitetsverdiene langs, samtidig som vi kan måle leveransegraden hos strukturelementet, kan vi uttrykke en enhets eksterne output som produktet av dets leveransegrad og kapabilitetsverdi, jf. ekstern output i figur 2.8. Dersom en setter et krav til output målt etter (2.2) i kapittel 2.3.1, som skal representere potensiell output (referanseoutput), kan vi uttrykke ekstern output som følger:

$$\text{Ekstern output} = \frac{\text{intern output}}{\text{referanseoutput}} \times \sum \text{kapabilitetsverdier} \quad (2.4)$$

Ser vi ekstern output i sammenheng med input for enheten finner vi det vi velger å kalle den *eksterne produktiviteten* for enheten:

$$\text{Ekstern produktivitet} = \frac{\text{Ekstern output}}{\text{input}} \quad (2.5)$$

Hvis vi måler ekstern output langs en skala som er felles for alle strukturelementer vil den eksterne produktiviteten kunne sammenlignes mellom ulike enheter. Måling av ekstern produktivitet kan derfor være et verktøy for prioritering mellom ulike enheter.

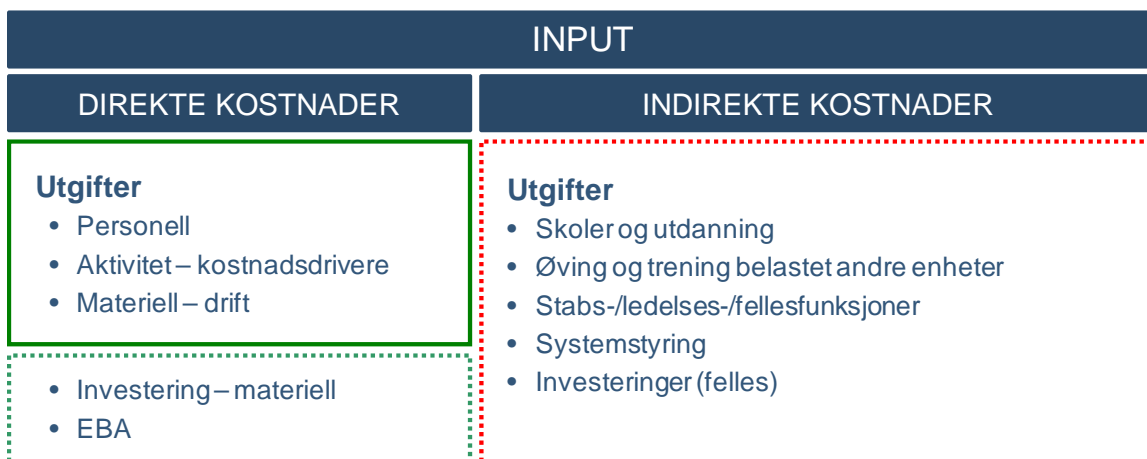
Før en kan benytte dette verktøyet må det imidlertid studeres nærmere hvordan verdien av kapabilitetene kan uttrykkes langs en felles skala, og hvilke scenarioer som skal danne grunnlaget for kapabilitetskravene. Den eksterne produktivetsmålingen vil derfor ikke bli behandlet nærmere i denne rapporten.

2.3.3 Tilnærming til input

Innsatsfaktorene, eller inputen som ligger til grunn for outputen i den enkelte avdeling, kan defineres på ulike måter. Input kan måles både i pengeverdi og i andre størrelser som f.eks. antall ansatte, antall kjøretøy, antall kvadratmeter bygningsmasse osv. Videre kan det gjøres en avgrensning på om det ligger en pengetransaksjon bak inputen eller ikke. Et eksempel på en slik indirekte input, uten tilhørende pengetransaksjon, kan være bruk av offiserer i avdelingen. Avdelingen belastes den direkte utgiften ved bruk av offiseren gjennom lønnsutbetalinger, men blir ikke belastet kostnaden ved utdannelsen til offiseren. Ideelt sett skulle avdelingen blitt belastet et beløp som tilsvarer en alternativ bruk av offiseren et annet sted i Forsvaret for at hele verdien av avdelingens input skal være medregnet. I vår måling av input er det Forsvarets utgiftsbaserte regnskap, slik det fremkommer i SAP, som ligger til grunn. Vi fanger da i første omgang opp de direkte utgifter ført på den enkelte avdeling, se figuren nedenfor. Indirekte kostnader vi da ikke fanger opp gjennom bruk av avdelingens regnskap kan være f.eks. kostnader til treningssentre, skoler, ledelsesfunksjoner og en rekke andre fellesfunksjoner. Videre føres det gjerne utgifter knyttet til en aktivitet på andre avdelinger, eller kapitler, enn den avdelingen som har utført aktiviteten. Vi tilstreber likevel så langt det er mulig å tilbakeføre slike utgifter til riktig avdeling.

Indirekte kostnader, f.eks. i form av overheadkostnader fra ledelses- og støttefunksjoner, er imidlertid kostnader en avdeling i langt mindre grad kan påvirke selv. Når målingene benyttes internt i avdelingene for prosessforbedring, vil slike kostnader derfor ikke være et fokusområde. For å sikre effektiv bruk av støtte- og ledelselementer kan en måle og analysere disse enhetene i egne studier separat fra måling og analyse av de styrkeproduserende avdelingene. Et alternativ kan også være å utvide målingen av input med ABC-modeller¹¹ for å fange opp de indirekte kostnadene.

¹¹ Activity-based costing (ABC) er en modell som identifiserer alle aktiviteter med tilhørende kostnader i en organisasjon. Kostnadene knyttet til den enkelte aktivitet fordeles så utover alle produkter og tjenester som produseres, etter hvor stor andel av aktivitetene som kan knyttes til det enkelte produkt eller tjeneste. Denne modellen brukes gjerne til å identifisere og fordele indirekte kostnader innad i en organisasjon.



Figur 2.9 Generell tilnærming til måling av input i en avdeling. Måling av input i den enkelte avdeling fremkommer i de grønne rammene. Utgiftene i den stiplede grønne rammen fremkommer i mindre grad på avdelingsnivå i regnskapet, og er derfor utfordrende å måle nøyaktig på dette nivået. De indirekte utgiftene i rød ramme er ikke tatt med i målingene av input. Dette er utgifter som avdelingen i langt mindre grad kan påvirke selv.

En annen problemstilling knyttet til regnskapsføring i Forsvaret er bruken av kontantprinsippet. Når kostnaden fremgår på utgiftstidspunktet, og ikke over de periodene som ressursen benyttes, vil det i mange tilfeller bli en skjevhet mellom målt input og output på et gitt tidspunkt. Et tilfelle hvor denne problemstillingen kan gi et ekstremt utslag er ved investeringer. Dersom det et år gjøres en stor investering i f.eks. materiellparken, vil hele kostnaden etter kontantprinsippet havne på det året hvor investeringstransaksjonen gjennomføres, og ikke bli fordelt utover materiellparkens levetid slik den ville bli gjort etter periodiseringsprinsippet. Dette medfører et feil bilde av input både i investeringsåret, hvor virkningen vil være mest synlig, men også i de påfølgende år av materiellparkens levetid hvor bruken av input vil fremgå som lavere enn den ellers ville ha vært. I denne omgang vil vi ikke ta høyde for investeringer i målingene. Det kan imidlertid i fremtidige målinger søkes å fange opp investeringskostnadene f.eks. gjennom bruk av tall fra KOSTMOD.

I Forsvarets regnskaper føres utgifter til eiendom, bygg og anlegg (EBA) på ulike nivåer. I de fleste forsvarsgrenene føres i all hovedsak EBA-utgifter på et nivå høyere enn for den enkelte avdeling. Årsakene til denne praksisen kan være flere. Et eksempel kan være at en fører utgifter på et høyere nivå for de arealer som benyttes av mange avdelinger og således regnes som felles-arealer. I fremtidige målinger kan det søkes å inkludere alle EBA-utgifter ved å gjøre en grovfordeling av kvadratmeter på alle brukere av arealene. Igjen kan tallgrunnlag fra KOSTMOD være til hjelp.

Ved måling av ressursbruken over flere år vil prisene på innsatsfaktorene gjerne endre seg. Isolert sett er det de reelle prisene som er interessante for å kunne måle om allokeringen av ressursene er effektiv. Den målte bruken av en enkelt ressurs over flere år i kroner, kan relateres til en prisindeks for ressursen. FFI har utarbeidet en metode for å beregne historisk vekst i enhetskostnadene

på driftsmateriell i Forsvaret (Johansen og Berg-Knutsen, 2006). Denne metoden ble benyttet til å beregne at grunnlønnen per årsverk i Forsvaret i gjennomsnitt vokste med 3,15 % årlig utover konsumprisindeksen (KPI) i perioden 1994–2008 (Kvalvik m.fl., 2010). Vi vet at utviklingen i priser vil variere mellom ressursene. Det kan f.eks. være store forskjeller i utviklingen i pris for personell, høyteknologisk materiell og drivstoff. Relevansen av ressurs-spesifikke deflatorer kan derfor være avhengig av om en observerer ulik prisveksten mellom slike ressurser.

Forsvarsbudsjettene har vært rimelig stabile i perioden 1990–2010 justert for endringer i KPI (Johansen og Værholm, 2010). Konsumprisindeksen beregnes med utgangspunkt i en vektet varekurv som er representativ for samfunnet som helhet. Denne varekurven trenger imidlertid ikke være representativ for de ressursene Forsvaret benytter. Selv om Forsvaret kan stå overfor en særegen kostnadsvekst er det ingen automatikk i at Forsvarets budsjetter kompenseres tilsvarende. Dersom en ønsker å måle hvor mye enhetene produserer per bevilget budsjettkrone vil KPI være en mulig deflator.

Vi har i denne omgang ikke benyttet ressurs-spesifikke prisindekser i målingene. Alle utgifter i målingene er deflatert til 2009-kroner ved bruk av KPI. I videre analyser kan man også benytte ressurs-spesifikke prisindekser, f.eks. egne indekser for forsvarsmateriell eller lønns-, pris og soldatkompensasjon, når hensikten med målingene er å identifisere effektive enheter.

3 Pilotstudie – Produktivetsmålinger i Forsvaret

I arbeidet med å utvikle produktivetsmålinger egnet for Forsvaret har vi gjennomført en pilotstudie hvor vår generelle modell tilpasses et mer detaljert nivå innenfor en rekke ulike avdelinger. Avdelingene som inngår i studien fremgår av tabell 3.1 nedenfor. Tilnærmingen til måling av produktivitet kan variere mellom ulike virksomhetsområder. Vi har derfor inkludert avdelinger fra både styrkeproduksjonen og støttevirksomheten i Forsvaret. Ved et bredt utvalg avdelinger ligger også forholdene til rette for en utvidelse til måling på et ytterligere antall av Forsvarets avdelinger.

Gren	Avdeling	Område
Felles	<ul style="list-style-type: none"> • FLO/LHK • Krigsskoler 	Vedlikehold, utdanning
HV	11 HV-distrikter	Styrkeproduksjon, operativ leveranse
Hær	Manøverbataljoner: <ul style="list-style-type: none"> • Panserbataljon • 2. bataljon • Telemark bataljon 	Styrkeproduksjon, operativ leveranse
Luft	<ul style="list-style-type: none"> • 333 Skv. (Luftovervåkning) • BRP-Rygge (flyplassdrift) Kampflyskvadroner: <ul style="list-style-type: none"> • 331 Skv • 332 Skv • 338 Skv 	Styrkeproduksjon, operativ leveranse, støttefunksjoner
Sjø	<ul style="list-style-type: none"> • FFV • MV • UVB • MARLOG 	Styrkeproduksjon, operativ leveranse og logistikk

Tabell 3.1 Avdelinger som inngår i pilotstudien for produktivitetstmålinger i Forsvaret.

Studien har bestått i å definere output og input i avdelingene med bakgrunn i vår generelle tilnærming til måling av disse størrelsene. En forutsetning i studien har vært å ta utgangspunkt i eksisterende datafangst i form av rapporter eller utdrag av rapporter, og ulike uttrekk fra logger, for å redusere ressursbruk og belastning på de involverte avdelingene. Datafangst er blitt gjennomført for perioden 2006–2009. Det er imidlertid ikke tilgjengelige data for hele perioden i alle avdelinger. Kartlegging av datakilder inngår som en viktig del av studien. Kartleggingen kan bl.a. bidra vesentlig i grunnlaget for utarbeidelse og implementering av et system for måling av produktivitet i Forsvaret. I kapittel 5 presenterer vi et forslag til et slikt system.

Arbeidet har vært lagt opp slik at vi har søkt forankring hos fremtidige brukere av målingene underveis, og da særlig forsvarsgrenstabene og Forsvarsstaben. Videre har vi fått innspill til modell og forutsetninger fra ulike fagmilitære miljøer¹².

3.1 Sjøforsvaret

Våre målinger i Sjøforsvaret har i all hovedsak vært konsentrert rundt ulike våpen i Kysteskadren (KE). For KE har vi bygget vår modell rundt et eksisterende begrep (kampkraft) for styrkeproduksjon og operativ leveranse i KE, Kysteskadren (2008). Begrepet benyttes bredt i KE slik at

¹² Studien startet i april 2009 og ble for de fleste avdelinger avsluttet i mai 2010. I denne perioden har vi avlagt en rekke av avdelingene besøk.

forholdene ligger til rette for en felles modell for alle våpen. Det laveste nivået i modellen for KE er imidlertid ikke nødvendigvis direkte overførbart til andre virksomhetsområder i Sjøforsvaret.

3.1.1 Kysteskadren

Output

For måling av output i Kysteskadren (KE) definerer vi et eget måleområde for kvantitet og kvalitet. Våpnene innen KE har ulike krav bl.a. til leveranser og ulik personell- og materiell-sammensetning. Forskjellene mellom våpnene vurderes i denne omgang likevel ikke til så store at en ikke kan benytte de samme måleområdene for alle våpnene. Det benyttes imidlertid ulike referanseverdier for måleområdene mellom våpnene. KE har allerede definert et mål på kampkraft (KK) som vi kan gjenbruke i outputdefinisjonens kvalitetsdimensjon. Den generelle tilnærming til output i KE fremgår av figur 3.1.

OUTPUT	
KVANTITET	KVALITET
Personell Materiell Seilingstimer (nord)	Kampkraftnivå. Bl.a. kompetanse og treningsnivå målt ved: - Mønstringer; SM og GM - OPUS
Referanseverdier	Referanseverdier
$output = personell^p \times materiell^m \times KK^k$, hvor $p+m+k=1$	

Figur 3.1 Generell tilnærming til måling av output i Kysteskadren.

I kvantitetsdimensjonen i KE søkes det å reflektere størrelsen på styrkeproduksjon og operativ leveranse. Dette kan tenkes reflektert av en rekke ulike aktiviteter og størrelser. Eksempelvis kan dette søkes målt gjennom antall personell, antall materiell, antall seilingstimer (nord og/eller sør), utseilt distanse, simulatortimer, med mer.

Det er ikke intuitivt hvilke av størrelsene nevnt over som bør inngå i et generelt outputmål i KE, eller i neste omgang hvilke størrelser som sorterer under hhv. kvantitets- og kvalitetsdimensjonen, jf. diskusjonen rundt resultatkjeden i kapittel 2. I analysen har vi valgt antall og sammensetting for personell og materiell til å representere kvantitetsdimensjonen. Målingene av personell og materiell baseres på styrkeregisterrapporteringen. Det rapporteres der i fire kategorier, fra 0–100 % av krav i komplett oppsettingsplan (KOP).

Det legges her opp til at tilstedeværelse av personell og materiell i antall og i tid fanges opp i kvantitetsdelen av outputdefinisjonen. For KE innebærer dette at disse størrelsene dekomponeres fra KK-begrepet slik at måleområdene kan tillegges individuelle vekt. Ulempen med denne tilnærmingen er at noen måleområder vil kunne bli vektlagt to ganger i de tilfeller hvor området finnes i både kvantitetsdimensjonen og kvalitetsdimensjonen. Fordelen med å måle personell og materiell for seg, er den høyere oppløsningen en får ved å inkludere disse parametrene. Å måle på

kampkraft alene vil ikke fange opp stadier eller situasjoner som kan tenkes å ligge innenfor ett kampkraftnivå eller mellom to kampkraftnivåer. F.eks. vil en måling på KK-nivå 3 med fulltallig mannskap være bedre enn en måling på samme nivå med 75 % dekningsgrad på personellsiden. Slik vi har forstått praktiseringen av kampkraftbegrepet ligger det heller ingen automatikk i nedgradering av KK-nivå ved midlertidige mangler på personell- eller materiellområdet. En differensiering på personell og materiell vil også kunne gi et mer nyansert bilde av leveransen i denne sammenheng.

Det etablerte KK-begrepet i KE skal angi graden av et fartøys operativitet ved å måle vedlikehold, styrkeproduksjon, seilingsaktivitet og reaksjonstid. KK deles inn i fire nivåer hvor hvert enkelt nivå skal angi graden av et fartøys operativitet. På det laveste nivået av KK (KK4) setter KE en avdeling sammen av materiell og personell ved kommandoheis. Et fartøy klassifiseres også i KK4 når det ligger til tungt vedlikehold i regi av FLO, uten besetning. Etter gradvis mer kompleks trening på KK4 innen Operativ utsjekk sikkerhet (OPUS) evalueres avdelingen i en sikkerhetsmønstring (SM) hvor evne til å ivareta fredstids sikkerhet evalueres. Bestått SM gir opprykk til KK3. Basert på trening, øving og begynnende leveranser på KK3 innen Operativ Sjøgående Trening (OST) skal avdelingen generalmønstres (GM). Her evalueres avdelingen i alle hoved- og bifunksjoner. Bestått GM gir opprykk til KK2. Gitt at personellutskiftningen ikke er for stor kan avdelingen forbli i KK2 i 18 mnd. Før deployering til operasjoner i utlandet vil FOH gjennomføre en sertifisering/-evaluering til KK, relatert til det spesifikke oppdrag.

KE legger til grunn at for å ha enheter på KK2 og KK1 til enhver tid så må man samtidig ha et gitt antall enheter på KK3 og KK4. Tabellen under gir en oversikt over de ulike kampkraftnivåene:

KK 4	KK 3	KK 2	KK 1
Klassing, kursing og oppøving mot SM	Oppøving mot GM	Operativt tilgjengelig på midlere varslingsstid	Deployert eller operativt tilgjengelig på kort varslingsstid.
OPUS I/II/III	OST/Leveranse	Leveranse	Leveranse/INTOPS
8–13 mnd.		16–24 mnd.	

Tabell 3.2 Innholdet i det enkelte KK-nivå; mønstringer, treninger og operativ leveranse, og et fartøys varighet innenfor nivåene.

Seilingsdøgn eller timer vurderes i utgangspunktet som innsatsfaktorer i styrkeproduksjonen. Mens seilingsdøgnene på de laveste KK-nivåene i første rekke er et bidrag i styrkeproduksjonen, kan seilingsdøgn på KK2 og KK1 sees på som en leveranse i form av tilstedeværelse. I modelleringen av output åpner vi derfor for måling av seilingsdøgn som et mål på tilstedeværelse, og da

særlig seiling i nord¹³. Vi har imidlertid initielt vektet denne parameteren til null i beregningene. Om ønskelig kan denne vekten justeres ved behov.

Med bakgrunn i nevnte måleområder kan et våpens output uttrykkes som følger:

$$\text{output} = \text{personell}^p \times \text{materiell}^m \times \text{KK}^k, \text{ hvor } p + m + k = 1 \quad (3.1)$$

Outputdefinisjonen inneholder en sammensetning av to eller flere av områdene innenfor kvantitet nevnt over. Kvalitet representeres ved kampkraftnivåene KK1-KK4. Kampkraftnivået for et våpen beregnes som gjennomsnittlig kampkraft for alle fartøy gjennom året. Dette tar høyde for tidsrommet hvert fartøy leverer på det enkelte KK-nivå ved at det benyttes månedlige observasjoner av KK-nivå per fartøy. For å kvantifisere forholdet mellom de ulike KK-nivåene kan en tilordne en verdi for hvert nivå, f.eks. KK4=0,2, KK3=0,7 og KK2=KK1=1. Størrelsene som inngår i definisjonen vektet etter ønsket prioritering.

En svakhet ved bruk av KK-begrepet i dette tilfellet er at tilnærmingen ikke er helt konsistent med oppbyggingen av den overordnede modellen. Dette skyldes at en ikke klarer å skille kvantitetsdimensjonen og kvalitetsdimensjonen fullt ut så lenge det også til en viss grad tas hensyn til kvantitet i fastsettelsen av KK-nivå. Dette kan føre til at kvantitet får en relativt større vekt i målingene av output. Det kunne derfor være hensiktsmessig å gjøre en ytterligere dekomponering av KK-begrepet i neste omgang for at skjevhetene skal utlignes.

Outputdefinisjonen (3.1) gjør det mulig å sammenligne output mellom like fartøy, eller innad i et våpen.

Input

Input i KE er modellert som årlige utgifter slik de fremgår av regnskapet for det enkelte våpen. Regnskapet for det enkelte våpen vurderes som et relativt godt bilde av årlige utgifter innenfor drift av personell og materiell. Det er ikke beregnet utgifter for EBA utover de som fremgår av regnskapet. For våpen i KE vil imidlertid de direkte EBA-utgiftene være relativt begrenset. Det kan stilles spørsmål ved om større periodiske utgifter, som for eksempel vedlikehold, kan gi uhenktsmessige utslag i et våpens årlige utgiftsbilde. Vi antar imidlertid at ikke alle fartøy innenfor et våpen er inne til vedlikehold samtidig, slik at større vedlikeholdsutgifter blir spredt utover årene. Denne tilnærmingen er også i henhold til intensjonen bak KK-begrepet, hvor det til en hver tid skal være fartøy på det enkelt KK-nivå herunder vedlikehold. Modellen åpner også for at en kan vurdere flere år under ett, slik at produktiviteten måles over en gitt syklus. For øvrig vil en også for andre aktiviteter møte på problemstillinger som følge av kontantbasert regnskap, ref. diskusjon tidligere i rapporten. Det er for KE, som for målinger innen øvrige grener, ikke beregnet indirekte utgifter.

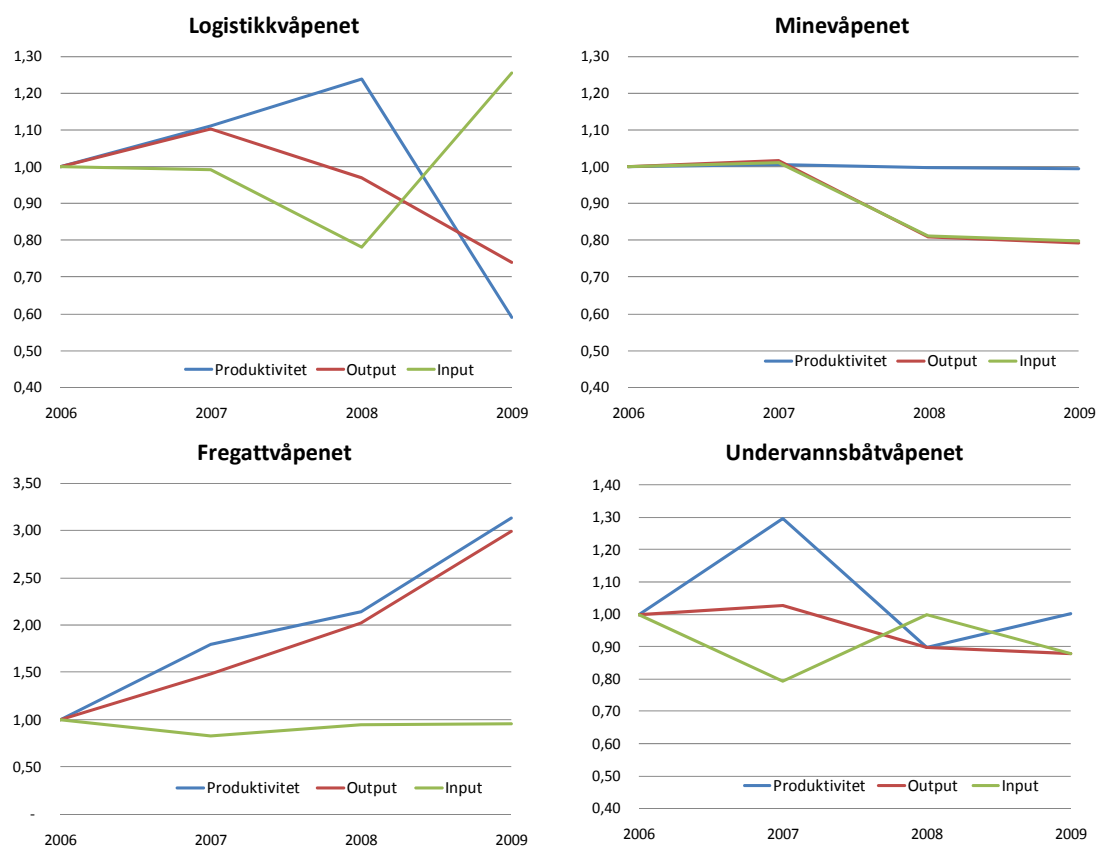
¹³ Seilas nord av 65° 08'N.

Datafangst

Data for personell og materiell er hentet fra månedlige styrkeregisterrapporter. KK-nivå er hentet fra det enkelte våpen. Tilgangen på data varierer gjennom perioden (2006–2009). For enkelte år mangler det i gjennomsnitt data for fire av tolv måneder. Det er typisk ikke rapportert for juni, juli og desember. I tilfeller med manglende data er data fra foregående måned benyttet. Når det gjelder resultatene for MARLOG er det et brudd i data for KK i 2009, slik at resultater før og etter 2008 i utgangspunktet ikke kan sammenlignes. Usikkerheten knyttet til målingene er ikke kvantifisert.

Resultater

Med bakgrunn i tilgjengelige data og gitte forutsetninger har vi beregnet produktiviteten for ulike våpen i KE i perioden 2006–2009. Vektene i modellen er fastsatt av FFI etter innspill fra NorTG, og er kun ment som veiledende. Alle beregnede resultater må sees i lys av dette, og må betraktes som eksempler.



Figur 3.2 Resultater fra målinger av produktivitet i KE.

3.2 Luftforsvaret

Vi har analysert en rekke ulike avdelinger i Luftforsvaret, herunder kampflyskvadroner, maritim overvåking og flyplassdrift. Avdelingene kan sorteres innenfor to områder, operativ virksomhet og støttefunksjoner. Definisjonen av output i de operative avdelingene og i støttefunksjonene i

Luftforsvaret vil ha mer til felles med henholdsvis operative og støtteavdelinger i andre grener, enn de har til felles med hverandre. En oppdeling av output i dimensjonene kvantitet og kvalitet vil imidlertid være felles for alle avdelinger.

3.2.1 Kampflyvåpenet

Output

Hovedstørrelsene vi måler på for output i en kampflyskvadron er piloter, flyskrog og flytimeproduksjon¹⁴. Den generelle tilnærmingen til output i kampflyvåpenet fremgår av figur 3.3.

OUTPUT	
KVANTITET	KVALITET
Flytimer Piloter Skrog	Status personell og skrog: - Combat Readiness (PAQS) - Operative skrog (F-16 serviceability)
Referanseverdier	Referanseverdier
$output = piloter^p \times flytimer^f \times skrog^s \times CR^c$, hvor $p+f+s+c=1$	

Figur 3.3 Generell tilnærming til output i kampflyvåpenet.

På kvantitetssiden måles personell i form av antall piloter registrert på skvadronen. Videre måles det for materiell på antall skrog, og aktivitet i form av flytimeproduksjon. Antall piloter, skrog og flytimer søker å forklare størrelsen på operativ leveranse og styrkeproduksjon.

For å få et riktig bilde av produksjonen må også kvalitetsdimensjonen kobles inn, med mål på kvalitet for de respektive kvantitetsstørrelser. Antall piloter i den enkelte skvadron måles på månedlig basis i Personnel and Qualification Status (PAQS). Det skilles ikke mellom ev. ulike typer piloter. Antall flytimer kan også hentes ut fra dette systemet. Data om flyskrog logges fortløpende, og det kan hentes ut data for ulike tidsintervaller. Når det gjelder produksjon av flytimer vil denne aktiviteten kunne ha ulike bidrag sett i sammenheng med resultatkjeden, ref. diskusjonen i kapittel 2.3.1. En flytime kan på den ene siden betraktes som en input i en pilots trening mot operativ status. På den andre side kan en flytime betraktes som størrelsen på en operativ leveranse, i form av konkrete oppdrag eller tilstedeværelse i luftrommet. Avveiningen mellom de to betraktningene kan synliggjøres gjennom valg av vektning for flytimer i uttrykket for output.

Kvaliteten på pilotene måler vi gjennom registrert status i PAQS. Pilotene er registrert som Combat Ready (CR), Limited Combat Ready (LCR) eller Non Combat Ready (NCR) på

¹⁴ Til sammenligning definerer Charnes m.fl. (1984) output, i en effektivitetsstudie av "Wing maintenance operations" i U.S. Air Force, som en kombinasjon av sorties, tilgjengelige skrog, trent personell og operativt støttemateriell.

bakgrunn av en rekke krav og oppnådde resultater¹⁵. For å kvantifisere forholdet mellom de ulike CR-nivåene kan en tilordne en verdi for hvert nivå, eller indeksere rundt CR. F.eks. CR=1, LCR=0,7 og NCR=0, slik vi har benyttet. Målet på piloter i uttrykket for output blir da CR-ekvivalente piloter. Når det gjelder skrog kan operativ status hentes ut av IMAS-databasen. Av interesse for måling av output er de skrogene som er tilgjengelig og benyttes på den enkelte kampflybase. Dette er skrogene som er registrert som enten fullt operative (FMC), eller delvis operative (PMC) som kun kan utføre enkelte missions. For å kvantifisere forholdet mellom et operativt skrog og et delvis operativt skrog kan det også her tilegnes en verdi for hvert nivå.

Med bakgrunn i nevnte måleområder kan en kampflyskvadrons output uttrykkes som:

$$output = piloter^p \times flytimer^f \times skrog^s \times CR^c, \text{ hvor } p + f + s + c = 1 \quad (3.2)$$

Parameteren for skrog er forholdet mellom antall tildelte skrog og antall operative skrog (indeksert). Uttrykket kan eventuelt forenkles ved at målet for piloter og CR vurderes under ett, slik at en måler antall CR-ekvivalente piloter.

Input

I motsetning til andre avdelinger, er den største utfordringen knyttet til analysen av kampflyskvadroner inputsiden. I regnskapet fremgår kun personellutgifter for den enkelte skvadron. For å finne øvrige utgifter knyttet til kampfly må en derfor benytte leveranseavtaler. Dette har i hovedsak to ulemper. For det første representerer ikke leveranseavtalene regnskapstall, slik at usikkerheten rundt faktisk ressursbruk blir relativt stor. For det andre fordeles ikke utgiftene til kampfly ned på den enkelte skvadron og i liten grad ned på luftving, noe som i ytterligere grad forsterker usikkerheten rundt ressursbruken ved den enkelte skvadron. En rekke utgifter i kampflyvåpenet er derfor fordelt jevnt mellom skvadronene eller mellom luftvingene. I tilfellet for drivstoff er utgiftene fordelt mellom skvadronene i forhold til antall flytimer. For utgifter knyttet til bakkepersonell på hhv. Bodø og Ørland har vi data på antall årsverk. Utgiftene knyttet til disse har vi beregnet ved å benytte kostnadssatsen for denne type personell fra KOSTMOD. Om lag 50 % av utgiftene målt for den enkelte skvadron er unike for en skvadron. Resterende utgifter er felles for kampflyvåpenet og fordelt jevnt mellom skvadronene. Det er heller ikke for kampflyvåpenet tatt høyde for indirekte utgifter. En vil naturlig nok også støte på problemstillingen rundt kontantbasert regnskap.

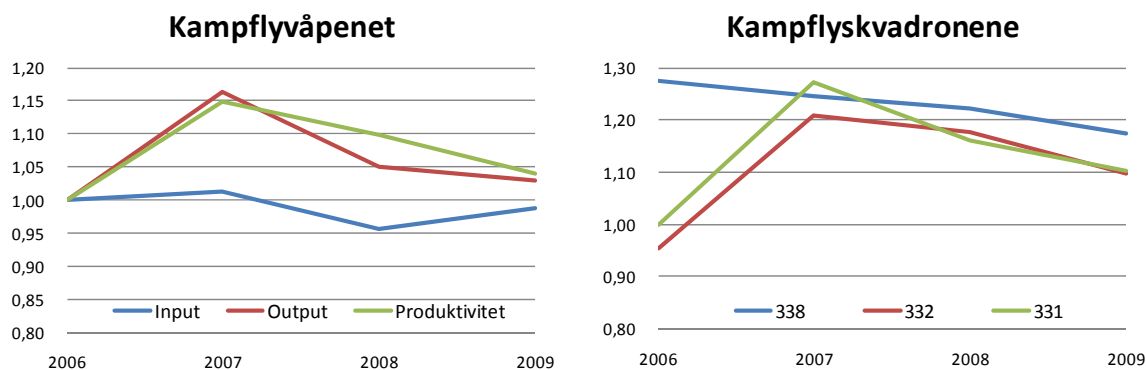
Datafangst

Data for piloter er hentet fra månedlige uttrekk fra PAQS. Det foreligger ikke uttrekk for hver måned det enkelte år. I all hovedsak er målingene basert på ett PAQS-uttrekk per kvartal. Data for skrog er av FLO/S trukket ut fra IMAS-databasen, og det er beregnet gjennomsnittsverdier per måned. Usikkerheten ved målingene er ikke kvantifisert.

¹⁵ Det kan foreligge feilkilder i måling av CR-status i PAQS, f.eks. manglende historikk for nylig ankommet pilot. I tillegg kan en oppdelingen i kun tre nivåer være uhensiktsmessig grov. For et best mulig bilde bør derfor det enkelte uttrekk fra PAQS justeres iht. ev. feilkilder.

Resultater

Med bakgrunn i tilgjengelige data og gitte forutsetninger har vi beregnet produktiviteten for de ulike kampflyskvadronene i perioden 2006–2009. Vektene i modellen er fastsatt av FFI etter innspill fra LST og LOI, og er kun ment som veiledende. Alle beregnede resultater må sees i lys av dette, og må betraktes som eksempler.



Figur 3.4 Resultater fra målinger av produktivitet i kampflyvåpenet.

Med bakgrunn i det felles uttrykket for output i kampflyvåpenet kan en langt på vei sammenligne output mellom skvadronene. Manglende regnskapsdata skaper utfordringer for tilsvarende sammenligning av input. Usikkerheten heftet ved produktivetsmålingene påvirkes av dette.

3.2.2 333 skvadron – maritim patruljeflyging

Hovedaktivitetene ved 333 skvadron er knyttet til styrkeproduksjon og operativ leveranse i form av maritim patruljeflyging. Skvadronen opererer maritime patruljefly, P3-Orion, som skal kunne utføre en rekke aktiviteter, bl.a. overvåking, rekognosering, støtte til maritime operasjoner, og søke- og redningstjenester.

Output

Hovedstørrelsene vi har identifisert for måling av output i 333 skvadron er oppdrag, flytimer trening, flytimer øvelser, flytimer oppdrag, crew og skrog. Den generelle tilnærmingen til output fremgår i figur 3.5.

OUTPUT	
KVANTITET	KVALITET
Oppdrag Crew	Flytimer oppdrag Flytimer øvelser Flytimer trening Combat Readiness Crew
Referanseverdier	Referanseverdier
<i>output = CR-Crew^c × oppdrag^p × trening^t × øvelser^ø × oppdragstimer^g, hvor p+t+ø+g+c=1</i>	

Figur 3.5 Generell tilnærming til output i 333 skvadron

I kvantitetsdimensjonen har vi valgt å måle på antall gjennomførte oppdrag. Dette er ment å skulle måle størrelsen på overvåkningsaktiviteten. Dersom en ser på antall crew og skrog som et uttrykk for kvantifisering av operativitet, er det mulig å inkludere også dette i kvantitetsdimensjonen.

I målingen av kvalitet har vi fokusert på anvendelsen av flytimeproduksjonen. En flytime anvendt på patrulje er antatt å ha høyere kvalitet enn en flytime anvendt i øvelse eller trening. Om en ønsker å inkludere antall crew i målingene kan en måle den operative statusen for det enkelte crew. Et crew vurderes som enten Combat Ready (CR), Limited Combat Ready (LCR) eller Non Combat Ready (NCR) på bakgrunn av en rekke krav og oppnådde resultater. For å kvantifisere forholdet mellom de ulike CR-nivåene kan en tilordne en verdi for hvert nivå, ref. CR-begrepet i kampflyvåpenet. Vi har foreløpig ikke funnet et egnet mål på skrogtilgjengelighet.

Med bakgrunn i nevnte måleområder kan 333 skvadronens output uttrykkes som:

$$output = oppdrag^p \times trening^t \times øvelser^ø \times oppdragstimer^g, \quad (3.3)$$

hvor p + t + ø + g = 1

Alternativt kan antall CR-crew også tas med i uttrykket:

$$output = CR\ Crew^c \times oppdrag^p \times trening^t \times øvelser^ø \times oppdragstimer^g, \quad (3.4)$$

hvor c + p + t + ø + g = 1

Input

Inputsiden for 333 skvadron består av utgiftsdata fra regnskapet og leveranseavtalen.

Personellutgifter er trukket ut av regnskapet, mens øvrige utgifter er hentet fra leveranseavtalen.

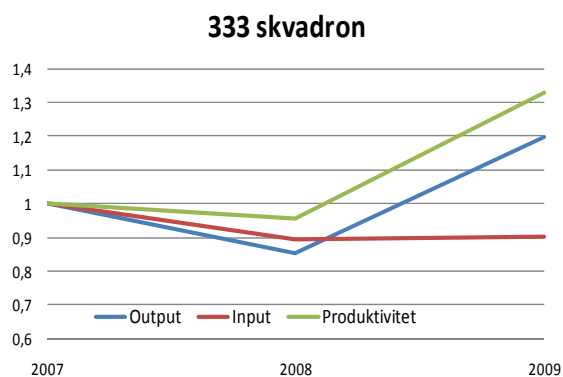
Bruk av leveranseavtalen øker naturlig nok usikkerheten knyttet til inputsiden.

Datafangst

Data for oppdrag og flytimer fremgår av årsplan flyvning og er innhentet fra FOH/Plan og øving. Status for crew er innhentet fra LOI, og er omtalt i rapport om status maritime overvåkningsfly. Alle data er på årlig basis, og vurderes å ha god kvalitet.

Resultater

Med bakgrunn i tilgjengelige data og gitte forutsetninger har vi beregnet produktiviteten for 333 skvadron i perioden 2006–2009. Output er her beregnet med utgangspunkt i uttrykk 3.3. Vektene i modellen er fastsatt etter innspill fra LST, LOI og 333 skvadron. Vektene er kun ment som veiledende. Alle beregnede resultater må sees i lys av dette, og må betraktes som eksempler.



Figur 3.6 Resultater fra målinger av produktivitet i 333 skvadron.

3.2.3 Flyplassdrift – BRP

Det er den enkelte luftving som er ansvarlig for brann-, rednings- og plasstjenester (BRP) på flyplassene hvor Forsvaret opererer. Hensikten med BRP er å holde beredskap i tilfelle brann og ulykker under flyplassens åpningstid. Videre skal det stilles med brøyteberedskap for rullebane ved snøfall. Forsvarets BRP-tjenester dekker også de sivile behovene for slike tjenester på de flyplassene som har både militær og sivil aktivitet. I tilfeller hvor Forsvaret også dekker de sivile behovene, praktiseres kostnadsdeling slik at Avinor faktureres for den sivile delen.

Output

Til forskjell fra analysen av de operative avdelingene har vi her mer fokus på aktivitet og resultater, og mindre fokus på personell- og materiellstørrelser. Det er vår oppfatning at under støttevirksomhet sorteres personell- og materiellstørrelser gjerne under ressurser i resultatkjeden. Den generelle tilnærmingen til output fremgår av figur 3.7.

OUTPUT	
KVANTITET	KVALITET
Trafikkgrunnlag kat. 4 og over	Antall timer åpen flyplass (åpningstid) Stengetid ved brøyting (brøytetid)
Referanseverdier	Referanseverdier
$output = trafikkgrunnlag^t \times \text{åpningstid}^a \times \text{brøytetid}^b$, hvor $t+a+b=1$	

Figur 3.7 Generell tilnærming til output for flyplassdrift – BRP.

Output i flyplassdrift er påvirket av mange faktorer. En faktor som påvirker aktiviteten i avdelingen er trafikkgrunnlaget på flyplassen, dvs. antall flyavganger. I kvantitetsdimensjonen måler vi derfor antall flyavganger i åpningstiden. Videre måler vi den faste åpningstiden for flyplassen. En lang åpningstid stiller større krav til beredskap gjennom døgnet enn kortere åpningstid. En annen faktor som kan påvirke aktiviteten i vesentlig grad er været, særlig ved snøfall. Vi har imidlertid ikke funnet en hensiktsmessig måte å inkludere værforhold i målingene. Vi har derfor søkt å begrense målingen til størrelser som ikke påvirkes direkte av værforholdene det enkelte år. Variasjoner i været vil imidlertid slå ut på inputsiden. F.eks. vil hyppig snøfall gi økt brøyteaktivitet med tilhørende økte driftsutgifter.

I kvalitetsdimensjonen måler vi om de operative kravene oppnås i forhold til stengt rullebane under brøyting. Kvaliteten på flyplassdriften gjenspeiles altså av hvor hurtig brøyteapparatet gjennomfører en brøyting.

Med bakgrunn i nevnte måleområder kan output i flyplassdrift uttrykkes som:

$$output = trafikkgrunnlag^t \times \text{andel åpningstid}^a \times \text{andel brøytekrav}^b, \quad (3.5)$$

$hvor t + a + b = 1$

Eksterne faktorer som f.eks. værforhold vil slå ulikt ut i produktiviteten fra år til år og fra flyplass til flyplass. Så lenge en ikke tar høyde for slike forhold, enten i modellen eller ved bruk av resultatene, kan en sammenligning mellom flyplasser og mellom år være utfordrende. Videre vil flyplasser med høyt trafikkgrunnlag fort bli produktive i forhold til flyplasser med lavt trafikkgrunnlag. Dette skyldes at store deler av driften er knyttet til faste kostnader, og at marginalkostnaden ved en økning i trafikkgrunnlaget derfor er liten. Den produktive flyplassen vil typisk være den med høyest trafikkgrunnlag. Beredskapen i flyplassdriften vil til en viss grad være avhengig av trafikkgrunnlaget, mens den faktiske aktiviteten vil være nært knyttet til vilkårlige værforhold. Det som da kan være en hensiktsmessig utvidelse av målingene er å fange opp hvordan personell og materiell benyttes utover brøyteaktiviteten.

Input

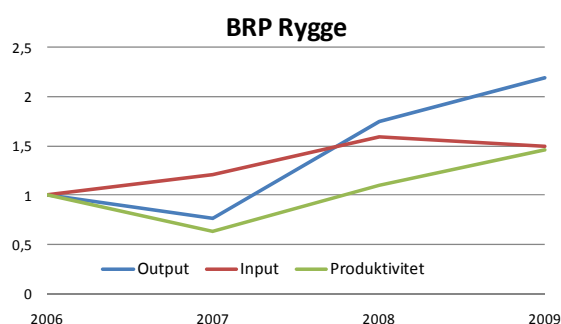
Inputsiden i flyplassdriften er målt ved utgifter til materiell- og personeldrift.

Datafangst

Vi har målt produktiviteten ved BRP-Rygge i perioden 2006–2009. Data for trafikkgrunnlag er innhentet fra LST, mens data for åpningstider og operative krav er innhentet fra BRP-Rygge. For utgiftsdata er det innhentet rapport produsert av virksomhetskontroller ved 137 LV.

Resultater

Med bakgrunn i tilgjengelige data og gitte forutsetninger har vi beregnet produktiviteten for BRP-Rygge i perioden 2006–2009. Vektene i modellen er fastsatt etter innspill fra avdelingen. Vektene er kun ment som veiledende. Alle beregnede resultater må sees i lys av dette, og må betraktes som eksempler.



Figur 3.8 Resultater fra målinger av produktivitet for BRP-Rygge.

3.3 Heimevernet

Vi har tatt utgangspunkt i ett distrikt, HV-01, i utarbeidelsen av et outputmål i HV. HV-01 er benyttet som utgangspunkt fordi distriktet rapporterer aktuelle data ned på ønsket nivå, dvs. troppsnivå. Selv om ikke alle HV-distrikter har samme organisering og oppgaver som HV-01, mener vi likevel at outputmålet kan benyttes for alle HV-distrikter, justert for størrelsen på distriktene. En problemstilling som er særlig aktuell i HV er variasjonen i aktivitetsnivå mellom årene, slik at måling av ressursbruk og resultat kan komme i ufase. Dette gjelder særlig for forsterknings- og oppfølgingsstyrkene (F/O-styrkene) som ikke nødvendigvis trenes hvert år. Vi har derfor utarbeidet en egen modell som fordeler utgifter fra et enkelt år med trening utover de årene hvor treningen er ment å skulle ha resultat.

Output i et HV-distrikt

Hovedstørrelsene vi måler på for output i et HV-distrikt er personell av ulik type, materiell og øvingsaktivitet for befall. Det gjøres egne målinger innenfor hver styrketype. Til slutt skaleres output med et uttrykk for størrelsen på distriktet. HV har også bidrag til det sivile samfunn. Vi vurderer denne aktiviteten til ikke å være dimensjonerende for HV, og har derfor utelatt slike bidrag fra målingene. Den generelle tilnærmingen til output fremgår av figur 3.9.

OUTPUT	
KVANTITET	KVALITET
Personell Materiell	Treningsnivå (EGEVAL) Trening befal
Referanseverdier	Referanseverdier
<i>output = personell^p x materiell^m x treningsnivå^t x trening befal^b, hvor p+m+t+b=1</i>	

Figur 3.9 Generell tilnærming til måling av output i et HV-distrikt.

I kvantitetsdimensjonen i HV søkes det å reflektere størrelsen på styrkeproduksjon og operativ leveranse. Vi har valgt antall og sammensetting for personell og materiell til å representere kvantitetsdimensjonen i uttrykket for output, basert på styrkeregisterrapporteringen. Det rapporteres der i fire kategorier, fra 0–100 % av krav i komplett oppsettingsplan (KOP). Samme oppdeling gjelder på materiellsiden. På personell- og materiellsiden måles det adskilt innenfor hver styrketype, dvs. en oppdeling i innsatsstyrke, forsterknings- og oppfølgingsstyrke og distriktsstab. Output innenfor hver styrketype tillegges en egen vekt, slik at f.eks. innsatsstyrke kan prioriteres høyere enn forsterknings- og oppfølgingsstyrke. For å reflektere ulik størrelse på distriktene skaleres kvantitetsdimensjonen opp med et uttrykk som representerer størrelsen på det enkelte distrikt. Her har vi benyttet en vektet sum av antall personell innenfor hver styrketype.

For å måle kvaliteten på personellet benyttes HV sitt eget kvalitetssystem EGEVAL. I EGEVAL evalueres treningsnivået til den enkelte tropp etter gitte kriterier¹⁶. Dersom evalueringen blir bestått kategoriseres troppen som fullt operativ kapasitet (FOK). Denne statusen antas å være opprettholdt i tre år med mindre personellutskiftningene blir for store. Nivået under FOK er innledende operativ kapasitet (IOK). Det tredje og laveste nivået representerer en kapasitet uten trening eller i starten av opptreningsperioden med fokus på ferdigheter på enkeltmannsnivå. For å kunne få et nyansert bilde av samlet treningsnivå, og for å kunne måle marginale endringer i nivået, er det nødvendig å måle på troppenivå. Slik det rapporteres i dag er det kun data tilgjengelig på styrkenivå for de fleste distrikter. For en hensiktsmessig måling av treningsnivå anbefaler vi datafangst på troppenivå.

En utgiftsdrivende aktivitet som kan foregå uavhengig av trening mot IOK og FOK er trening og kursing av befal. Vi har derfor lagt til trening av befal som en variabel i kvalitetsdimensjonen for å fange opp kvalitetsheving på befal utover FOK og IOK. Dette vil særlig være aktuelt for å vise produksjonen i distriktet de årene hvor områder i distriktet ikke trenes.

¹⁶ EGEVAL er avdelingenes egne interne utdanningskontroller og evalueringer. Standarden er fastsatt i GIHV's beslutningsnotat nr. 10 i 2005. Sertifiseringskrav er fastsatt i GIHV's beslutningsnotat nr. 2, 2006.

Med bakgrunn i nevnte måleområder kan output i et HV-distrikt uttrykkes som:

$$\begin{aligned} \text{output} &= \text{personell}^p \times \text{materiell}^m \times \text{treningsnivå}^t \times \text{trening befal}^b, \\ &\text{hvor } p + m + t + b = 1 \end{aligned} \quad (3.6)$$

Målingen av personell er her en vektet sum av personelltilgjengeligheten for styrketypene. Tilsvarende gjelder for materiell. Når det gjelder treningsnivå skiller vi mellom to modeller; *styrkemodellen* og *troppemodellen*. I styrkemodellen er det status for hhv. distriktsstab, I-styrke og F/O-styrke som måles, vektet etter type styrke. I troppemodellen er det status for troppene som måles, også her vektet etter type styrke.

For å ta hensyn til ulik størrelse mellom distriktene skaleres output med et vektet antall soldater for det enkelte distrikt. Vi har valgt å normere styrkene mot I-styrkenivået. Dette gir oss følgende uttrykk for output:

$$\begin{aligned} \text{output} &= \text{personell}^p \times \text{materiell}^m \times \text{treningsnivå}^t \times \text{trening befal}^b \\ &\times \text{skaleringsfaktor}, \quad \text{hvor } p + m + t + b = 1 \end{aligned} \quad (3.7)$$

Uttrykk 3.7 er da et uttrykk for antall fullt operative styrkevektede personell.

Input

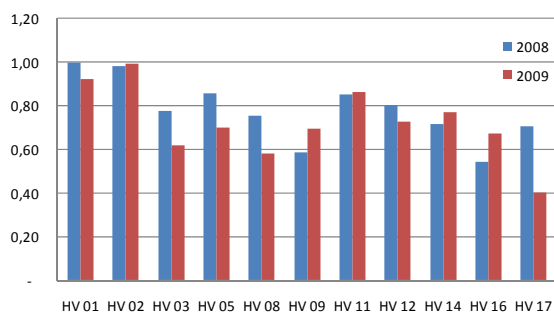
Input i HV er basert på utgifter slik de fremgår av regnskapet for det enkelte distrikt. Regnskapet for det enkelte distrikt vurderes som et relativt godt bilde av årlige utgifter innenfor drift av personell, materiell og EBA. Det er imidlertid knyttet en utfordring til den varierende ressursbruken i F/O-styrkene. For å fange opp at ressursbruken i F/O-styrken føres på det året hvor aktiviteten foregår, mens resultatene kan måles over flere år frem i tid, fordeler vi utgiftene knyttet til øving i F/O-styrken over tre år. Dette er en form for periodisering av utgifter. For et enkelt år måles det i F/O-styrken på tre utgiftskomponenter, 1/3 av utgifter inneværende år, 1/3 av utgiftene fra året før, og 1/3 av utgiftene to år i forveien.

Datafangst

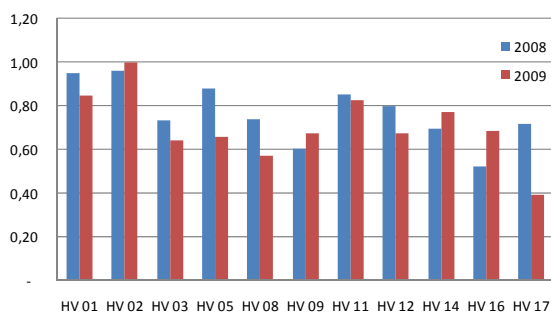
Målingene i HV er basert på data på troppsnivå i HV-01 og på styrkenivå i alle andre distrikter hentet fra månedlige styrkeregisterrapporter. Det har kun vært tilgjengelig data for årene 2008 og 2009 i HV-staben (HVST). Øvingsaktivitet for befal er også innhentet fra HVST.

Resultater

Med bakgrunn i tilgjengelige data og gitte forutsetninger har vi beregnet produktiviteten for HV-distriktene i perioden 2008–2009. Vektene i modellen er fastsatt av FFI etter innspill fra HVST. Vektene er kun ment som veiledende. Alle beregnede resultater må sees i lys av dette, og må betraktes som eksempler. Vi presenterer resultatene både fra modellen med årlige utgifter og for modellen med deler av utgiftene periodisert.



Figur 3.10 Produktivitet i HV (normal input).



Figur 3.11 Produktivitet i HV (korrigert input).

Av resultatene ser vi at valg av modell tilsynelatende ikke gir veldig store utslag i målt produktivitet for årene 2008 og 2009. Utslagene kan imidlertid være større for år med større variasjoner i utgiftene.

3.4 Hæren

I første omgang har vi konsentrert oss om måling av manøverbataljonene i Hæren. Avdelingene kan ikke sammenlignes direkte, men har likevel en rekke likhetstrekk og parallelle prosesser f.eks. på materiellsiden. Videre har vi vurdert en felles oppdeling av produksjonen i avdelingene mellom produksjon hjemme og leveranser til bruk i utlandet. Den største utfordringen knyttet til måling i manøverbataljonene er mangelen på etablerte kvalitetsmål. Vi konstruerer derfor et eget kvalitetsmål for manøverbataljonene. Vi mener modellen som presenteres her også vil kunne overføres til andre avdelinger i Hæren.

Output

Output i manøverbataljonene vil bli målt i dimensjonene kvantitet og kvalitet. Hovedstørrelsene det måles på er personell benyttet hjemme, personell i operasjoner i utlandet, materiell og et fiktivt kvalitetsmål bestående av en rekke variabler. Output deles i to kategorier, leveranser hjemme og leveranser til operasjoner i utlandet. Det er dermed mulig å vise hvordan leveranser hjemme kan variere med størrelsen på leveranser til operasjoner ute. Bidrag hjemme og ute er vektet likt i modellen. Denne vektingen kan imidlertid endres om ønskelig.

OUTPUT	
KVANTITET	KVALITET
Personell Materiell Intops	Kvalitetsindeks: - Treningsnivå - Skarpe BN-øvelser - Simulatoretrening
Referanseverdier	Referanseverdier
$output = personell^p \times materiell^m \times kvalite^k + personell\ ute^i, \text{ hvor } p+m+k+i=1$	

Figur 3.12 Generell tilnærming til output i manøverbataljon.

I kvantitetsdimensjonen søkes det å reflektere størrelsen på styrkeproduksjon og operativ leveranse hjemme og ute. I modellen har vi valgt antall og sammensetting for personell og materiell til å representere kvantitetsdimensjonen i uttrykket for output hjemme. Output i form av leveranse til operasjoner ute måles ved gjennomsnittlig antall soldater deployert i operasjoner i utlandet. Målingene av personell og materiell baseres på styrkeregisterrapporteringen. Det rapporteres der i fire kategorier, fra 0–100 % av krav i komplett oppsetningsplan (KOP). Samme oppdeling gjelder på materiellsiden. Målingene av antall soldater ute baseres på rapportering av personell i avdelingenes ukerapporter.

Som nevnt har vi ikke funnet et etablert kvalitetsmål for måling av de ulike stadiene i styrkeproduksjonen, eller for ulik grad av operativ leveranse. Vi har derfor konstruert et kvalitetsmål basert på de tilgjengelige data vi har funnet relevante. Så snart Hæren har etablert et eget kvalitetsmål på området bør dette målet erstatte det konstruerte målet.

Avdelingenes treningsnivå angis på en tredelt skala i styrkeregisterrapporteringen. Ved mangel på konkrete krav kan en relativt høy grad av subjektivitet hefte usikkerhet til en slik måling. For å måle reaksjonstiden har vi også tatt med måling av tilgjengelighet fra styrkeregisteret. En annen indikator for styrkeproduksjon og operativt nivå kan være gjennomføring av skarp øvelse på bataljonsnivå. Videre kan også gjennomførte treninger på de øverste rotasjonene hos Hærens taktiske treningscenter (HTTS) gi en indikasjon på treningsnivået. Med bakgrunn i disse indikatorene har vi lagt opp til måling basert på et konstruert kvalitetsmål:

- trening/øving (lav, middels, høy)
- tilgjengelighet (deployert, tilgjengelig, lav tilgjengelighet, ikke tilgjengelig)
- antall skarpe øvelser med bataljonen i angrep
- antall gjennomførte treninger på rotasjon 4 ved HTTS

Den enkelte variabel tillegges en vekt som skal angi betydningen av variabelen i kvalitetsmålet.

Kvalitetsmålet er ment å skulle måle kvaliteten på leveranser hjemme. For bidrag i operasjoner i utlandet måler vi kun kvantiteten og antar at tilhørende kvalitet er høy (100 %).

Med bakgrunn i nevnte måleområder kan output i en manøverbataljon uttrykkes som:

$$\text{output} = \text{personell}^p \times \text{materiell}^m \times \text{kvalitet}^k + \text{personell ute}^i, \quad (3.8)$$

hvor $p + m + k + i = 1$

Output måles her todelt som summen av leveranser hjemme og ute. Mens variablene personell, materiell og kvalitet måler avdelingens leveranse hjemme, måler variabelen personell ute andelen av avdelingen som bidrar i operasjoner i utlandet. Dersom variabelen personell ute hadde inngått i produktet av personell, materiell og kvalitet, ville et lavt bidrag ute redusert output hjemme. Ved å dele output opp i to deler straffes således ikke en avdeling som ikke har leveranser ute til en hver tid.

Input

Input i manøverbataljonene er basert på utgifter slik de fremgår av regnskapet for den enkelte avdeling. Utgiftene til ammunisjon er justert etter netto forbruk registrert i AMPLAN.

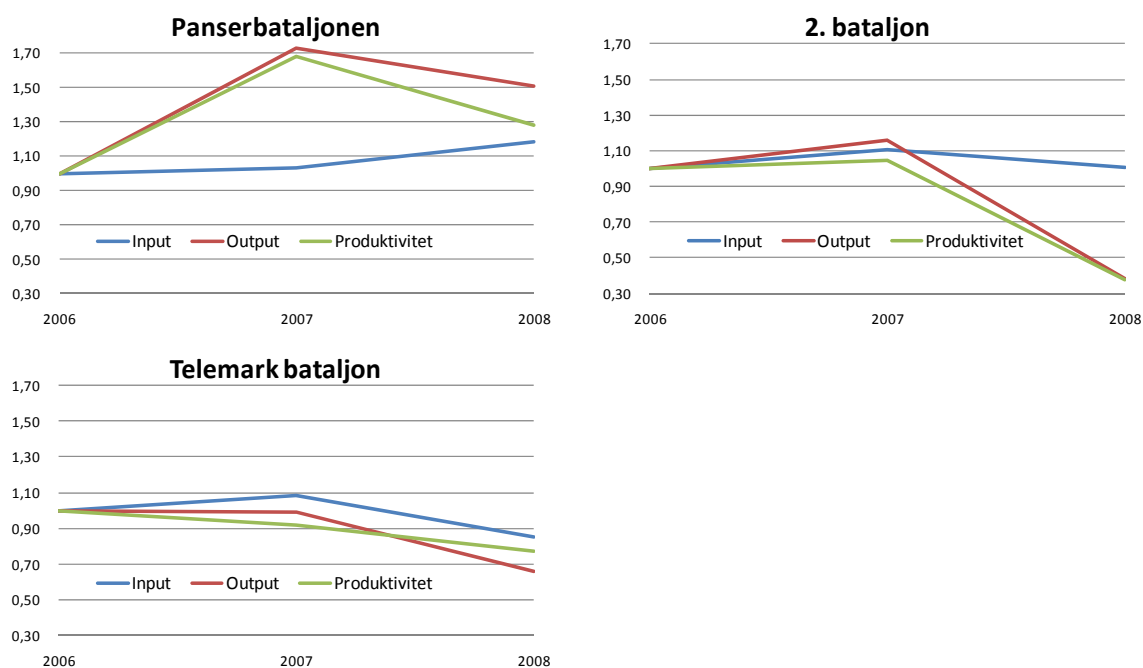
Regnskapet for det enkelte våpen vurderes som et relativt godt bilde av årlige utgifter innenfor drift av personell, materiell. Utgifter til EBA føres i liten grad på avdelingene, og kommer derfor ikke med i målt input.

Datafangst

Målingene i manøverbataljonene er basert på data fra årene 2006–2008. Data for trening hos HTTS har ikke vært tilgjengelig for hvert enkelt år i perioden, eller har vært av for lav kvalitet. Denne variabelen er derfor utelatt i kvalitetsmålet.

Resultater

Med bakgrunn i tilgjengelige data og gitte forutsetninger har vi beregnet produktiviteten for manøverbataljonene i perioden 2006–2008. Vektene i modellen er fastsatt av FFI, og må betraktes som eksempler. Alle beregnede resultater må sees i lys av dette.



Figur 3.13 Resultater fra målinger av produktivitet i manøverbataljoner.

3.5 Forsvarets logistikkorganisasjon (FLO)

FLO har en bred produksjonsportefølje med en rekke ulike logistikk og støttefunksjoner. I første omgang har vi valgt å fokusere analysene på det tunge vedlikeholdet i regi av FLO. Vi har i pilotstudien analysert ett verksted, Luftforsvarets hovedverksted Kjeller (LHK), for senere å kunne overføre analysen til måling av øvrige tunge verksteder.

Output LHK

Produksjonen i LHK omfatter i all hovedsak systemene skrog og motor for F-16 og Sea King. Andre leveranser er holdt utenfor målingene i denne omgang. Vi definerer output i LHK i dimensjonene kvantitet og kvalitet.

Antall arbeidsordre (AO) og omfanget av disse kan si noe om størrelsen på produksjonen i LHK. Omfanget av en arbeidsordre kan variere i stor grad. Ordre kan ha både ulike arbeidsintensitet, varighet, og kan igjen bestå av en rekke underordre. For ulike typer ordre er det utledet en normert produksjonstid, dvs. et veiledende mål på omfanget av ulike typer ordre. Ved å se på antall toppordre i sammenheng med normert tid for arbeidet, kan en dermed få et mål på størrelsen av produksjonen. Ikke alle arbeidsordre gjennomføres. Det tar vi høyde for ved å justere for registrerte stans i ordrene. Vi legger også inn muligheten for å kunne justere for arbeidsordrestans som skyldes eksterne forhold, f.eks. mangel på reservedeler¹⁷.

OUTPUT	
KVANTITET	KVALITET
Antall toppordre Normert produksjonstid Stans i arbeidsordre (AO)	Leveringspålitelighet Kundetilfredshet AO stans reservedeler
Referanseverdier	Referanseverdier
$output = toppordre^t \times normert\ prod.tid^l \times AO\ stans^a \times leveringspol.^p \times kundetilfredshet^k$, hvor $t+l+a+p+k=1$	

Figur 3.14 Tilnærming til output i LHK.

Det stilles generelt strenge krav til kvaliteten på vedlikeholdsarbeid knyttet til luftfart. Vi antar derfor at resultatet av arbeidet på generelt grunnlag holder den standarden som gjelder på området. Når vi definerer kvaliteten i produksjonen ser vi derfor heller i retning av den enkelte ordre og om denne gjennomføres til avtalt tid, altså leveringspålitelighet. Vi måler også hvordan kunden opplever produksjonen eller leveransen uttrykt i kundeundersøkelser.

Med bakgrunn i nevnte måleområder kan output i LHK uttrykkes som:

$$output = toppordre^t \times normert\ produksjonstid^l \times AO\ stans^a \times leveringspålitelighet^p \times kundetilfredshet^k, \quad (3.9)$$

hvor $t + l + a + p + k = 1$

I måling av normert produksjonstid og leveringspålitelighet skilles det på F-16 og Sea King. I uttrykket over kan det derfor settes inn to variabler for hhv. normert produksjonstid og

¹⁷ Det er FLO/F som har leverandøransvaret for reservedeler. FLO/LHK kan i mindre grad selv påvirke leverandørene.

leveringspålitelighet, med egen vekt for hvert system. Variabelen for stans i AO måler andelen uten stans.

Input LHK

Input i LHK er basert på utgifter slik de fremgår av uttrekk for bevilgningssted 644*FLO/TV/LHK i SAP BI-rapport, levert fra LHK. I rapporten kan en splitte utgiftene på personell, materiell og EBA. Rapporten har enkelte svakheter, bl.a. justeres det ikke for fakturerte inntekter. Øvrige forhold omtales under punktet om datafangst.

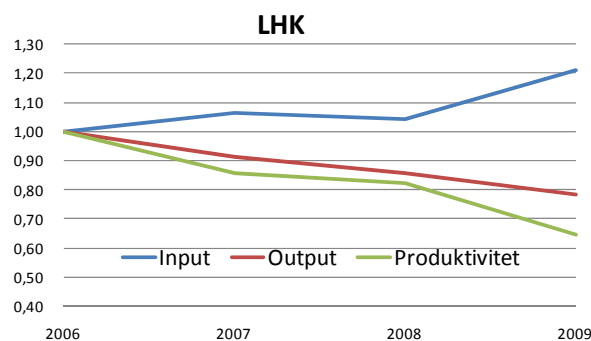
Datafangst

Outputdata er hentet fra MRI-rapporter hos LHK for perioden 2006–2009. Når det gjelder registrering av informasjon om ordrene i LHK er denne inkonsekvent for enkelte rapporter. En til tider lav datakvalitet øker usikkerheten heftet ved beregnet output. Det er særlig rapporten om normert produksjonstid det er knyttet usikkerhet til. Videre har det kun vært tilgjengelig rapporter for normert produksjonstid knyttet til systemene F-16 og Sea King. Motorsystemene og komponentvedlikeholdet måles derfor ikke ved denne variabelen. Kundetilfredsheten er målt i en undersøkelse hvor seks ulike spørsmål er besvart på en fire-delt skala, fra meget fornøyd til misfornøyd innenfor seks kategorier. Undersøkelsen tar for seg telefonhenvendelser, ordrebekreftelse, priser, kvalitet, leveringstid og service. Det er imidlertid kun gjennomført kundetilfredshetsanalyse i 2007 og 2010. Svarprosenten for årene var hhv. 37 og 50 %. Sivile kunder var overrepresentert i besvarelsene. For øvrige år har vi stipulert resultater. Usikkerheten heftet ved disse målingene er naturlig nok høy.

På inputsiden er det under personellutgifter blitt ført bl.a. reiseutgifter som hører hjemme på arbeidsordre. Videre er det heftet usikkerhet ved prising av materiell på lager, og til om materiellet er belastet riktig kostnadssted. Dette gjelder særlig for perioden etter juni 2008, da lagertransaksjoner ble tatt med i SAP.

Resultater

Med bakgrunn i tilgjengelige data og gitte forutsetninger har vi beregnet produktiviteten for LHK i perioden 2006–2009. Vektene i modellen er fastsatt av FFI etter innspill fra LHK. Vektene er kun ment som eksempler, og alle beregnede resultater må sees i lys av dette.



Figur 3.15 Resultater fra målinger av produktivitet i LHK.

3.6 Krigsskolene

Vår tilnærming til produktivitetmålinger i Forsvarets krigsskoler er i startfasen, og det foreligger derfor foreløpig ingen resultater eller endelige outputdefinisjoner. Videre arbeid vil bl.a. omfatte diskusjon og forankring i skolene. Vi vil imidlertid i det følgende peke på noen av de potensielle måleparametrene vi ser for oss å bruke, foruten noen av utfordringene som i denne sammenheng er spesifikke for krigsskolene.

Forsvaret har tre krigsskoler: Luftkrigsskolen, Sjøkrigsskolen og Krigsskolen for Hæren. Skolenes primæroppgave er å utdanne fremtidige ledere til de respektive grenene. Kadettene tar utdanning som leder frem til en bachelorgrad, og kan velge mellom ulike studieretninger. Felles for alle skolene er at de har ett år med generelle militære fag. Utdanningen er underlagt den samme godkjenning og de samme krav som sivile høyskoler og universiteter, og er dermed en akademisk utdanning.

Krigsskolene skiller seg fra sivile høyskoler i en rekke hensyn. Eksempelvis er kadettene, i motsetning til vanlige studenter, ansatt ved skolen, og trekker lønnsutgifter. Krigsskolene bestemmer også selv i svært liten grad hvor mange kadetter de skal ta opp per år, da disse kvotene blir bestemt av generalinspektøren i den respektive forsvarsgren. Videre er den personlige kontakt og oppfølging overfor hver enkelt kadett langt tettere ved krigsskolene enn ved sivile høyere utdanningsinstitusjoner. Det brukes relativt store ressurser på å sikre at kadettene gjennom utdanningen i tillegg til ren faglig kompetanse også utvikler den skikkethet som er nødvendig for å være en leder i Forsvaret.

Den delen av utdanningen som faller utenfor krigsskolenes kjernefag, blir i stor grad satt ut til andre utdanningsinstitusjoner. Utveksling krigsskolene imellom innenfor visse fagområder forekommer også.

Output

Produksjonen på krigsskolene omfatter i hovedsak undervisning og kursvirksomhet. I tillegg kommer forskning og kunnskapsformidling.

De mest nærliggende kvantitative målene på utdanningsproduksjonen er gjerne antall beståtte studiepoeng og antall tildelte bachelorgrader per år. Selv om disse faktorene står i tett sammenheng med hverandre, mener vi at begge kan inkluderes i outputmålet. Antall tildelte bachelorgrader er krigsskolenes hovedprodukt, som igjen kan peke på hvilket utbytte Forsvaret har hatt av krigsskolens virksomhet. For at kadettene skal fullføre bachelorgraden må de få bestått i fag tilsvarende 180 studiepoeng. Kadettene blir fulgt av skolens stab, og de som står i fare for ikke å få bestått gis ekstra oppfølging. Videre kan de beståtte studiepoeng som ikke ender i en fullført bachelorgrad ved krigsskolen også regnes under skolens resultater, i den grad studiepoengene bidrar til økt kompetanse i samfunnet.

Siden kadettkvoten varierer fra år til år, vil det nødvendigvis forekomme perioder med lavere produksjon i form av studiepoeng og uteksaminerte kadetter. Endringer i produksjonen som

skyldes variasjoner i antall kadetter, ligger imidlertid utenfor krigsskolenes kontroll. Gitt at skolens stab er konstant over tid, vil man kunne forvente at større andel ressurser blir brukt på andre aktiviteter i perioder med relativt små kadettkull. Man vil da forhåpentligvis observere økt forskningsaktivitet og kursvirksomhet. Det er derfor naturlig å inkludere et mengdemål på forskning, f.eks. antall publikasjoner, i outputdefinisjonen. Videre vil vi søke å kvantisere mengden av kursarrangement i antall kurs eller deltagere. Krigsskolenes ansatte driver også med kunnskapsformidling, og en størrelse på mengden foredrag og liknende oppdrag kan også vurderes.

Et mål på kvaliteten ved skolen kan være forholdet mellom faktisk uteksaminerte kadetter og kvoten skolen har fått i oppdrag å utdanne for det aktuelle kullet. Imidlertid er dette ikke tilstrekkelig for å følge kvaliteten i utdanningen fra år til år, da effekten av en kadett som faller fra i sitt andre år ikke vil fanges opp før året etterpå. Det blir også en skjevhet når man vil måle produktiviteten på kalenderårsbasis, mens skoleåret går fra sommer til sommer.

For å omgå disse problemene kan man bruke en tilsvarende brøk for hvert klassetrinn innenfor hvert semester. Man måler da hvor mange førsteårskadetter som består alle studiepoengene sine i forhold til antall førsteårskadetter som startet semesteret. Tilsvarende gjøres for andreårskadetter og tredjeårskadetter.

OUTPUT	
KVANTITET	KVALITET
Studiepoeng Uteksaminerte kadetter Antall kurs eller deltagere	Antall publikasjoner Andel kadetter som fullfører et semester
Referanseverdier	Referanseverdier

Figur 3.16 Tilnærming til output i krigsskolene.

Input

Input i krigsskolene vil basere seg på regnskapstall hentet fra SAP. Man må gjøre en grundig vurdering av hvordan man skal beregne kostnader til undervisning av kadetter som er hjemme-hørende på én krigsskole, men som får deler av undervisningen sin ved en annen av krigsskolene eller en sivil utdanningsinstitusjon.

Det kan også være naturlig at man ikke teller med grunnlønn og arbeidsgiveravgift til kadettene, da dette kun er et resultat av inntakskvoten skolen blir pålagt, og ikke skolens prioriteringer. Skolen har derimot større kontroll til å styre faste og variable tillegg i lønn til kadettene, da dette ofte er aktivitetsbasert. Det kan derfor argumenteres for at slike tillegg tas med i et inputmål.

3.7 Vurdering av resultatene

Output- og inputmålene vil sjelden kunne fange opp alt som produseres og alle ressursene som benyttes i produksjonen, spesielt i en kompleks organisasjon som Forsvaret. Samtidig vil modellen heller aldri kunne fange opp alle relevante endringer i omgivelsene. Resultater fra målingene vil derfor alltid måtte suppleres med andre observasjoner og utfyllende forklaringer. Tolkning av resultatene må gjøres med dette i bakhodet.

Det er også av andre grunner heftet usikkerhet til målingene i vår pilotstudie. For det første er datakvaliteten varierende. Dette skyldes bl.a. at tilgangen til historiske data flere år tilbake i tid er begrenset. Videre er det etter vår oppfatning knyttet en vesentlig grad av subjektivitet til enkelte av observasjonene. Datakvaliteten vil trolig bedre seg dersom systemet for måling faller på plass. Fokus på målingene vil da føre til tilstrekkelig antall observasjoner gjennom året. Fokus på målingene vil også kunne begrense subjektiviteten knyttet til enkelte observasjoner. Dette fordi aktualiteten rundt observasjonen eller rapporteringen vil øke, og fordi observasjonen gjerne vil bli satt i sammenheng med tidligere observasjoner og situasjonsbilder.

For det andre er variablene i uttrykket for output i den enkelte avdeling rangert etter betydning. Det ligger altså vesentlige antagelser bak hvordan output i en avdeling fremkommer. I funksjonsformen har vi tatt utgangspunkt i en gjensidig avhengighet mellom variablene. Hvordan en velger å vekte hver av variablene kan likevel gi store utslag. Selv om vektene er satt etter innspill fra operative miljøer er de i beste fall veiledende. Ved å starte bruken av modellen og målingene i Forsvaret vil innsikten i modellen kunne øke, og vektene kunne fastsettes med større sikkerhet. Vektene kan også tenkes estimert etter empiriske målinger over tid.

Selv om det er heftet usikkerhet ved målingene i pilotstudien kan det allerede nå være interessant å se nærmere på hva som ligger bak enkelte resultater. Det kan f.eks. være interessant å se på enkelte tilfeller hvor en økning i input ikke nødvendigvis fører til en økning i output.

Det kan argumenteres for bruk av ulike deflatorer for måling av input i reelle termer, jf. kapittel 2.2.3. For å måle allokeringseffektiviteten er det hensiktsmessig med egne prisindekser for hver enkelt innsatsfaktor. I pilotstudien er konsumprisindeksen (KPI) benyttet som deflator for utgiftene i inputmålet. KPI tar ikke høyde for forsvarsspesifikk kostnadsvekst. Bruk av KPI som deflator er derfor en kilde til usikkerhet i pilotstudien på de områdene hvor det kan ventes en forsvarsspesifikk kostnadsvekst. Vi har her identifisert et mulig område for videreutvikling av modellen til også å omfatte deflatering ved ulike prisindekser, f.eks. en indeks som tilsvarer Forsvarets lønns- og priskompensasjon eller andre forsvarsspesifikke indekser.

4 Mulig bruk av produktivitetmålinger i Forsvaret

På generelt grunnlag har produktivitetmålinger flere potensielle anvendelsesområder i Forsvaret. Vi har i denne rapporten trukket frem to retninger; styring og kostnadseffektivisering.

Innenfor styring kan målingene for det første fungere som et verktøy for å vise hva en enhet faktisk produserer, altså resultatmåling. Videre kan en benytte målingene til å styre adferd i ønsket retning gjennom å spesifisere forutsetningene (vektene) i modellen. I utarbeidelse av målsetting for en avdeling kan målingene brukes til å konkretisere størrelsen på målet i form av produksjon og ressursbruk, f.eks. basert på målinger og erfaringer fra tidligere år eller andre avdelinger.

Gjennom å måle og sammenligne avdelinger med selv og andre over tid, vil en kunne identifisere effektive prosesser. Dette legger grunnlaget for å kunne kutte unødvendig aktivitet og ha fokus på å gjøre de riktige tingene i avdelingene. Ved å identifisere beste praksis finner en også et anslag på kostnadseffektiviseringspotensialet som ligger i å kopiere de effektive prosessene.

4.1 Styring

Resultatmåling

En viktig brikke i styringen av en virksomhet er måling av output, eller mer populært sagt ”måling av det en enhet faktisk gjør”. En forutsetning for hensiktsmessig måling av output er en klar definisjon på hva som produseres og hva som bidrar til produksjonen i form av inputs, jf. diskusjonen rundt Forsvarets resultatkjede i kapittel 2. I faktaboksen under gir vi et eksempel på viktigheten av enhetlige og klare definisjoner av output.

Produksjonen i en enhet varierer gjerne mellom år eller mellom sykluser. En grunnleggende egenskap ved produktivitetmålingene og uttrykket for output er muligheten til å måle endringer i produksjonen over tid. En måling som gjør en i stand til å fastsette om produksjonen går opp eller ned, kan være sentral i vurderingen av om tiltak og grep har virket i ønsket retning.

Produktivitetmålinger kan således være et viktig bidrag i oppfølgingen av en enhet i Forsvaret.

Måling av aktivitet

I Forsvarets styringsprosess er aktivitet tillagt relativt stor oppmerksomhet. En enhet får gjerne bevilgning til å gjennomføre en planlagt aktivitet i form av et gitt antall døgn med øving, seiling eller timer i luften. Bevilgningene følges igjen opp med måling av gjennomføringsgrad av aktiviteten. Denne prosessen kan belyses ved henblikk på diskusjonen rundt Forsvarets resultatkjede i avsnitt 2.2.1. I vår modell for produktivitet i ulike avdelinger i Forsvaret sorteres aktivitet både under input og output. Dvs. at aktivitet i noen tilfeller betraktes som en ressurs (input) og i andre tilfeller som et resultat (output). Når aktivitet betraktes som input ønsker vi å minimere aktiviteten som må til for å nå en gitt output (et gitt resultat). På den andre siden vil mer heller enn mindre aktivitet belønnes, når aktivitet betraktes som output. Forskjellen mellom å betrakte aktivitet som enten input eller output vil derfor ha konsekvenser for hvordan en kan benytte målinger av aktivitet i styringen av Forsvaret. Ved å benytte modellen for produktivitet i Forsvaret kan en gjennom uttrykkene for output og input enklere skille mellom aktivitet som ressurs og aktivitet som resultat. Fokus vil da ligge utelukkende på å levere et gitt resultat til et lavest mulig ressurspådrag, og ikke på leveranse av aktivitet som et samtidig mål på to forhold som virker hver sin vei. Aktivitetsbegrepet vil fortsatt benyttes, men da enten som en operasjonalisering av størrelsen på ressursbruken eller som en del av resultatet.

Styring av adferd

For å sikre at en enhet utvikler seg i ønsket retning kan det være hensiktsmessig med et system som belønner en gitt adferd hos enheten. I et slikt system må en ha mulighet til å rangere ulike indikatorer for adferd, slik at kun ønsket adferd belønnes og uønsket adferd ev. straffes. I produktivitetmålingene er uttrykket for output satt sammen av en rekke indikatorer for adferd. Hver indikator eller variabel tillegges en vekt. En indikator med høy vekt gir incentiver til adferd som påvirker denne indikatoren relativt til andre indikatorer. Ved å skru på indikatorenes vekter kan en vri incentivene mot den adferd som til en hver tid er ønskelig.

Produktivitetmålingene gir ikke bare mulighet til å styre adferden i ønsket retning. Ved også å måle den ressursinnsatsen som adferden medfører, vil en kunne gi incentiver til kostnadsbevissthet. Når input og output måles og settes i sammenheng vil en ikke kun ha incentiver til å velge ønsket adferd, men også incentiver til å velge den mest kostnadseffektive adferden.

Et eksempel på hvordan produktivitetmålingene kan fungere som styrings- og incentivsystem kan vi hente fra våre målinger i KE, se faktaboksen nedenfor.

Produktivitetsmåling som styrings- og incentivsystem i KE

I uttrykk (3.1) for output i KE tillegges kampkraft (KK) og dets ulike nivåer en gitt vekt. Hvordan en veker de ulike nivåene vil gi ulike incentiver for hvilket KK-nivå en vil nå og hvor hurtig. Ved månedlige målinger av KK-nivå vil en i styringen av et våpen kunne ta en avveining mellom ressursbruk og når på året en ønsker å nå et gitt KK-nivå. Jo høyere en velger å sette vekten for et gitt KK-nivå, jo tidligere kan en vente at dette KK-nivået nås. Dersom en imidlertid ser at ressursene ikke strekker til for å nå et gitt KK-nivå, vil det være incentiver til adferd som holder igjen ressursbruken. Målingene gir dermed incentiv til slik adferd som når fastsatte mål og eliminering av all ressursdrivende adferd så lenge denne ikke fører til realisering av målet.

Målsetting

Forsvaret setter resultatkrav til egne enheter for å kunne si noe om valgt retning, og for at enhetene skal ha en konkret ambisjon å forholde seg til (Forsvarsstaben, 2010, s. 5).

Resultatkravene settes i form av styringsparametre. Videre skal styring muliggjøres på en strukturert måte, basert på kvantitativ og kvalitativ informasjon.

Produktivitetsmålingene gir den bevilgende enheten et verktøy for å sette måltall på resultat og leveranser til mottager av midlene. Modellen vi presenterer i denne rapporten måler langs både kvantitets- og kvalitetsdimensjonen, slik at mål innenfor både kvalitet og kvantitet kan konkretiseres. Produktivitetsmålingene anvendes da som supplement til styringssystemet for enheter på både avdelings-, etats- og departementsnivå.

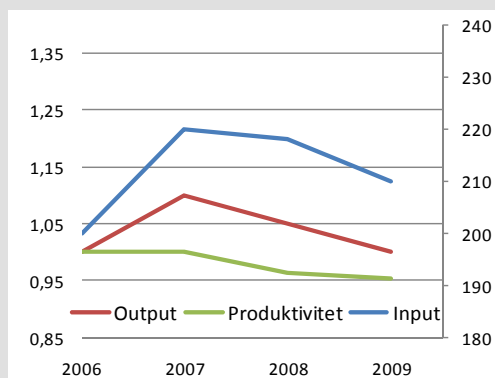
Styringsprosessen i Forsvaret består av planlegging, gjennomføring og oppfølging. De måltallene som blir satt, vil kunne følges opp av produktivitetsmålinger gjennom året. Slik kan det opprettholdes en løpende dialog knyttet til både planlegging, budsjettering, prosessforbedring og resultatoppfølging. I denne dialogen viser både giver og mottager gjennom målingene de resultater som oppnås ved tildelte midler. Ved henblikk på resultater og ressursbruk fra målinger over en årrekke, vil en kunne ha en indikasjon på hva som er mulig å produsere i enheten gitt en ressursramme. Produktivitetsmålingene kan da fungere som et verktøy for å simulere konsekvenser av endringer i bevilgning.

I boksen nedenfor gis det et eksempel på hvordan produktivitetsmålingene kan benyttes til å sette mål til bruk i styringsprosessen.

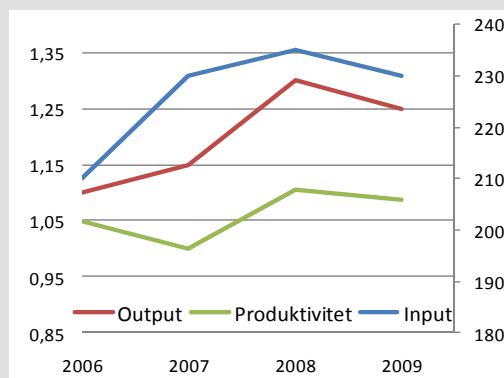
Ressursdialog

For å illustrere bruken av produktivitetmålingene i styringssystemet i Forsvaret, kan vi f.eks. se på dialogen mellom en forsvarsgrenstab og to underliggende våpen. Produktiviteten i avdelingene de fire siste årene er målt som i figur A og B under.

Det er etablert et nytt styringssystem som måler på output og input. Disse størrelsene inngår som to av flere etablerte styringsparametere i grenen. Problemstillingen en står overfor er fastsettelsen av bevilgning (input) og tilhørende krav om resultat for kommende budsjettår.

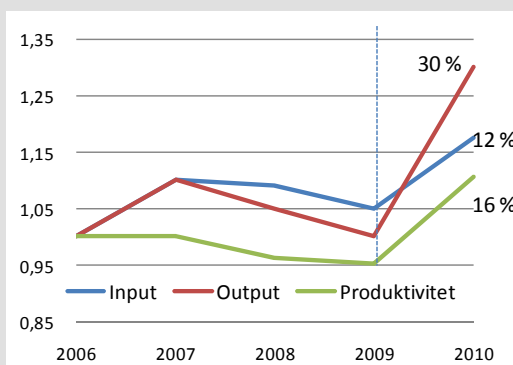


Figur A Måling i våpen 1



Figur B Måling i våpen 2

Resultatene og ressursbruken fra tidligere år hos de to våpnene kan fungere som en ramme for mulighetsrommet for fastsettelse av bevilgning og resultatkrav til kommende budsjettår, her 2010. Produktivitetmålingene fra de foregående år, gjengitt i figur A og B, viser at produktiviteten i perioden var høyest for våpen 2 i 2008, begge våpen sett under ett. For å oppnå høyest mulig produktivitet blant våpnene kan resultatet for våpen 2 i 2008 fungere som et mål for 2010. Som det fremgår av figur C under innebærer dette å øke ressursbruken i våpen 1 med 12 % i 2010 til tilsvarende nivå som for våpen 2, samtidig som en setter krav om at output skal øke til samme nivå som våpen 2 hadde i 2008.



Figur C Våpen 1 får økt bevilgning tilsvarende bevilgning for våpen 2 i 2008, med krav om tilsvarende produktivitet. Resultatet er en 16 % økning i produktivitet etter en 12 % økning i input.

Virkningen av dette kravet, gitt en vellykket implementering hos våpen 1, er en 16 % økning i produktivitet på bakgrunn av en økning i utgifter og output på hhv. 12 og 30 %.

I oppfølgingen av våpenet kan en f.eks. benytte utviklingen i de målte størrelsene kvantitet og kvalitet som forklaring på ev. avvik fra resultatkravet. Således kan det også være hensiktsmessig å inkludere disse målte størrelsene blant styringsparametrene.

Ved også å ta høyde for strukturelementenes kapabiliteter i måling av output, vil en ha et verktøy i strukturanalyser, jf. modellen for eksternproduktivitet i kapittel 2. En vil da kunne beregne det vi i våre modeller kaller ekstern output, og peke på hvilket strukturelement som vil gi størst økning i effekt for en ekstra krone bevilget. Dette åpner igjen for tverrprioritering mellom strukturelementer.

4.2 Kostnadseffektivisering

En enhet blir ved jevne mellomrom gjerne stilt overfor et krav om å redusere ressursinnsatsen samtidig som leveransene skal ligge fast, f.eks. som følge av rammekutt. En enhet som står overfor denne situasjonen, vil i hovedsak ha to ulike fremgangsmåter for å møte kravet om lavere ressursinnsats. Den første og gjerne mest nærliggende fremgangsmåten, er å stille seg spørsmålet ”gjør vi de riktige tingene?”, og eliminere all unødvendig aktivitet.

Den andre tilnærmingen til interneffektivisering er å stille spørsmålet ”gjør vi tingene riktig?”, dvs. tilstrebe forbedring av prosessene. I Kvalvik og Berg-Knutsen (2009) pekes det på at kostnadseffektiviseringspotensialet bl.a. kan realiseres gjennom å kopiere det beste av prosesser hos andre, for deretter å overføre dette til egen organisasjon. Videre kombinerer Forsvaret sin mål-, resultat- og risikostyring (MRR) i en prosess, hvor det bl.a. skal måles resultater med den hensikt å bruke informasjonen til læring for å forbedre virksomheten, Forsvarsstaben (2010, s. 9).

Intensjonen i både Forsvarets MRR og teorifundamentet for kostnadseffektiv drift av Forsvaret er effektivisering gjennom læring. Det er her i hovedsak to utfordringer:

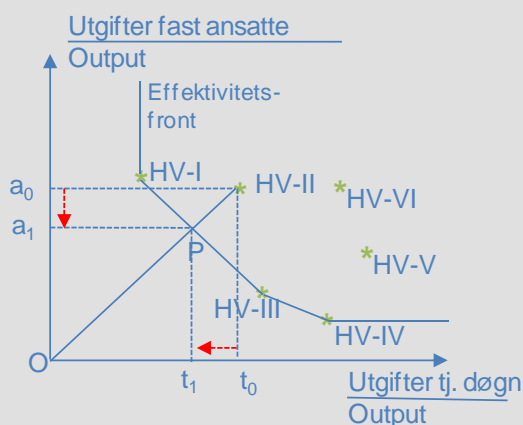
- identifisere den effektive / de effektive enhetene
- beskrive beste praksis

Nøkkelen til interneffektivisering er å kunne identifisere beste praksis. Dette kan gjøres gjennom produktivitetsanalyser. Fremgangsmåten er enten å sammenligne ulike enheter, eller å sammenligne en enhet med seg selv over tid. Beste praksis vil kunne identifiseres hos de effektive enhetene i en komparativ analyse, eller i det mest produktive året i en intern analyse. De effektive enhetene, eller det effektive året, skal fungere som en ”læremester”, som en søker å kopiere eller duplisere. Hovedforutsetningen for å kunne identifisere de effektive enhetene eller et effektivt år, er å måle produktiviteten i enhetene over tid.

Som beskrevet i kapittel 2 er DEA en metodikk som kan estimere den optimale bruken av innsatsfaktorer. For at metodikken skal kunne benyttes er det imidlertid en rekke forhold som må ligge til rette. Dersom en ønsker å modellere et større antall innsatsfaktorer eksplisitt, er det nødvendig med mange datapunkter fra sammenlignbare enheter. En virksomhet som peker seg ut på et tidlig tidspunkt i denne sammenheng er HV, med alle sine relativt like distrikter. I faktaboksen under gir vi et konkret eksempel på hvordan beste praksis i en enhet kan identifiseres og konkretiseres.

Identifisering av beste praksis i HV ved bruk av DEA

I dette eksempelet gjør vi en del forenklinger i tilnærmingen for at poenget skal komme enklere frem i en grafisk fremstilling. La oss derfor for eksempelets skyld anta at kostnadsdriverne i HV er identifisert som utgifter til fast ansatt personell og utgifter til tjenestegjørende døgn. Spørsmålet vi stiller oss er om vi kan identifisere de effektive HV-distriktene, for deretter å lære av hvordan disse distriktene benytter fast ansatt personell og tjenestegjørende dager. Noe forenklet kan vi da si at vi finner beste praksis beskrevet gjennom bruken av disse innsatsfaktorene. Denne problemstillingen kan f.eks. modelleres i en 1:mange produktivetsmodell. Output vil være uttrykket vi tidligere har definert for HV, mens input vil være tredelt i form av variabelen utgifter fast personell, variabelen utgifter tjenestegjørende døgn og variabelen resterende utgifter. Et resultat av en slik måling kan stilles opp som i figuren under, hvor det fremgår ulike sammensetninger av innsatsfaktorene som produserer en enhet output. For å gjøre den grafiske fremstillingen og analysen enklere har vi ikke tegnet opp den tredje dimensjonen øvrige utgifter.



Figur D HV-II har en effektiv tilpasning i pkt. P, hvor utgifter fast ansatte er redusert fra t_0 til t_1 og utgifter tjenestegjørende døgn fra a_0 til a_1 .

Vi ser av figur D at distrikt I, III og IV utgjør den effektive produktivetsfronten. Ved å tegne opp linjen fra origo til punktet for HV-II, kan en se at referanseenheterne til HV-II er HV-I og HV-III. HV-II kan nå bli effektiv ved å endre på bruken av utgifter til fast ansatt personell og tjenestegjørende døgn slik at tilpasningen blir langs linjen mellom HV-I og HV-III. Dersom HV-II opprettholder forholdet mellom bruken av de to innsatsfaktorene vil HV-II ha sin effektive

tilpasning i pkt. P. I pkt. P har HV-II redusert bruken av fast personell fra t_0 til t_1 og tjenestegjørende døgn fra a_0 til a_1 . Dette er den matematiske løsningen på problemstillingen. Den største utfordringen er kanskje å operasjonalisere denne innsikten. For å operasjonalisere tilpasningen kan distrikt A vende seg mot referanseenhetene, HV-I og HV-III. Prosessene knyttet til bruken av fast ansatt personell og tjenestegjørende døgn må identifiseres hos HV-I og HV-III, og kopieres til HV-II. Gjennomføring av kopierte prosesser i HV-II har som mål å nå ressursallokeringen i pkt. P (t_1, a_1).

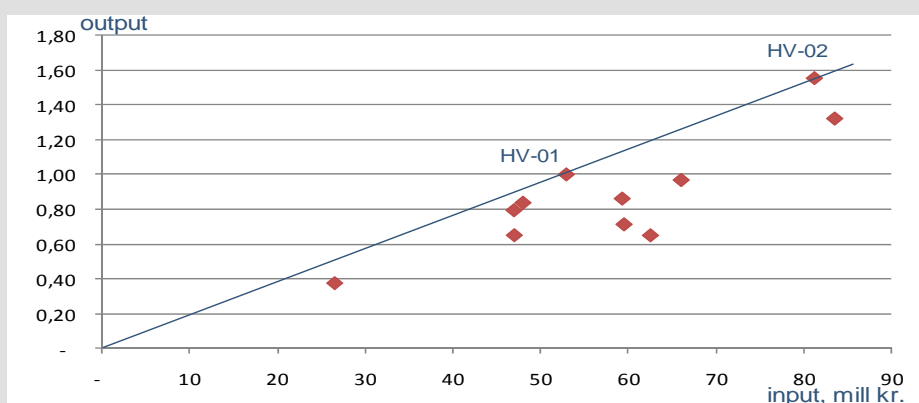
En tilnærming til måling av effektiviseringspotensialet for en enhet er å måle differansen mellom enhetens ressursbruk og ressursbruken ved beste praksis. Et eksempel på hvordan dette kan gjøres er gjengitt i faktaboksen under.

Når en sammenligner ressursbruk med og uten beste praksis er det imidlertid beste praksis som setter rammene for effektiviseringspotensialet. Det er verdt å merke seg at selv den mest effektive enheten vil alltid ha et effektiviseringspotensial. Effektiviseringspotensialet kan da f.eks. ligge i strukturelle endringer. En fremgangsmåte for å identifisere det videre effektiviseringspotensialet kan være å utvide sammenligningsgrunnlaget med flere enheter. For Forsvaret kan dette innebære å sammenligne seg med andre lands forsvar, eller andre aktører innenfor offentlig eller privat virksomhet.

Eksempel på måling av effektiviseringspotensialet i HV

I figuren under er hvert enkelt HV-distrikt plottet etter eksempel på måling av input og output i 2008. HV-02 utgjør her den mest effektive enheten, slik at effektivitetsfronten trekkes fra origo og gjennom punktet for HV-02, jf. metoden i kapittel 2.

O



Figur E Måling av produktivitet for HV i 2008.

Effektiviseringspotensialet for HV, dersom alle distrikter kan bli like produktive som HV-02, kan da finnes ved å beregne den horisontale avstanden fra punktene og inn til effektivitetsfronten. Det samlede effektiviseringspotensialet for HV er i dette eksempelet om lag 25 %.

Paradoksalt nok trenger ikke de beregnede resultatene være det mest sentrale budskapet i produktivitetmålingene. Kanskje like viktig er den endringen i fokus hos organisasjonen som målingene kan medføre, en vridning mot å få mest mulig ut av Forsvarets ressurser. I denne sammenheng vil en ved økt bevissthet rundt virksomhetskontrollernes rolle, som det sentrale punktet for produktivitetmålinger i organisasjonen, allerede ha oppnådd mye i kostnadseffektiviseringsarbeidet.

5 Oppsummering og veien videre

Produksjonen i offentlig sektor generelt, og Forsvaret spesielt, prises eller omsettes i liten grad i markeder, og mangler etter økonomisk teori grunnlaget for effektiv ressursbruk. Det er således nødvendig med alternative informasjonsbærere for å kunne peke på mulige effektivitetsforbedringer der hvor prismekanismen ikke fungerer. I denne sammenheng er effektivisering gjennom læring fra beste praksis et meget sentralt virkemiddel. Beste praksis finner vi i de mest effektive enhetene i Forsvaret. En systematisk tilnærming til identifisering av effektive enheter er måling av produktivitet, forholdet mellom produksjon (output) og ressursbruk (input). Vår tilnærming til måling av produktivitet innebærer å kunne svare på to spørsmål: Hva produseres og hva koster det? Finner vi svar på disse to spørsmålene kan vi i neste omgang si noe om forbedringspotensialet. Denne tilnærmingen til forbedring og effektivisering kan også sees i sammenheng med Forsvarets mål-, resultat-, og risikostyring (MRR). Forsvarets kombinerer sin MRR i en prosess, hvor det bl.a. skal måles resultater med den hensikt å bruke informasjonen til læring for å forbedre virksomheten.

Gjennom vår modell viser vi at produktivitetmålinger er teoretisk mulig også i Forsvaret. Modellen legger vekt på at både kvantitet og kvalitet i produksjonen skal synliggjøres. Videre forutsettes det i uttrykket for output en gjensidig sammenheng mellom kvantitet og kvalitet. Dette bl.a. for kun å måle reell produksjon og ikke såkalte "papirbrigader". Når det gjelder kompleksiteten i modellen kan både hensynet til terskelen for å implementere en modell for produktivitetmåling i Forsvaret, og hensynet til kvaliteten på og tilgjengeligheten av data, sette føringer. Det kan derfor være hensiktsmessig i første omgang å ta utgangspunkt i den relativt enkle 1:1 modellen med kun en innsatsfaktor (utgifter).

For å teste om produktivitetmålinger også er praktisk gjennomførbart i Forsvaret, gjennomførte vi en pilotstudie hvor forslag til modell for output og input ble definert for avdelinger fra alle forsvarsgrener. I pilotstudien ble det på bakgrunn av allerede eksisterende data gjennomført målinger for årene 2006–2009 som eksempel på hvordan produktivitetmålinger kan gjennomføres i Forsvaret. Usikkerheten heftet ved resultatene av målingene er imidlertid stor, bl.a. med bakgrunn i varierende tilgjengelighet og kvalitet på data. Et annet viktig bidrag fra pilotstudiene er kartleggingen av tilgjengelig data og kilder til bruk i produktivitetmålinger.

Beregninger og resultater fra produktivitetmålingene har liten verdi alene. Verken output- eller inputmålene vil kunne måle alt som produseres i en avdeling, eller alle ressursene som går med i produksjonen. Man vil heller aldri fange opp alle endringer i avdelingens omgivelser i modellene.

For å få et helhetlig bilde av utviklingen i produktivitet for en avdeling, vil produktivetsmålingene være et sentralt hjelpemiddel, men må benyttes parallelt med andre målinger og styringsverktøy.

Bruksområdene for produktivetsmålinger i Forsvaret er store. Vi har trukket frem kostnads-effektivisering og styring som særlig aktuelle anvendelsesområder. Produktivetsmålingene gir for det første et uttrykk for hva som faktisk produseres i den enkelte enhet i Forsvaret. Gjennom målinger over tid vil en kunne følge med hvordan produksjonen utvikler seg, og kunne ta stilling til om ulike grep gir ønskede resultater i produksjonen. Videre er vår modell basert på en rekke indikatorer for adferd. Hver av indikatorene eller parametrene tillegges en vekt. Ved å endre på denne vektningen har en et verktøy for å styre incentivene for adferd i ønsket retning. Når adferd og tilhørende ressursinnsats måles, vil en også ha incentiver til å velge den mest kostnadseffektive adferden. I ressursdialogene vil resultater fra historiske produktivetsmålinger kunne spenne ut mulighetsrommet for hva som kan forventes av output, gitt størrelsen på input. Måltall for output og input vil således kunne utarbeides fra en modell felles for både bevilgende enhet og enheten som mottar bevilgningene. Med produktivetsmålingene har Forsvaret da et verktøy for å kunne styre retning og ambisjonsnivåer, og et resultatkrav egne enheter kan måles etter. Sist men ikke minst vil produktivetsmålingene kunne gi en systematisk tilnærming til interneffektivisering i Forsvaret. Gjennom å identifisere de effektive enhetene kan enheter i Forsvaret finne svar på spørsmålene ”om en gjør de riktige tingene” og ”om en gjør tingene riktig”. Beste praksis identifiseres enten i komparative analyser, eller ved å sammenligne en enhet over tid. Når beste praksis er identifisert i de effektive enhetene eller i det effektive året, kan forholdene ligge til rette for å realisere kostnadseffektiviseringspotensialet gjennom å kopiere det beste av prosesser hos andre til egen organisasjon.

5.1 Neste steg – system for produktivetsmålinger

Denne rapporten legger frem et modellrammeverk for hvordan produktivitet kan måles i Forsvaret. Neste steg vil kunne være å sikre rutinemessige og jevnlig målinger slik at resultatene av målingene skal kunne inngå i et oppdatert styringssystem.

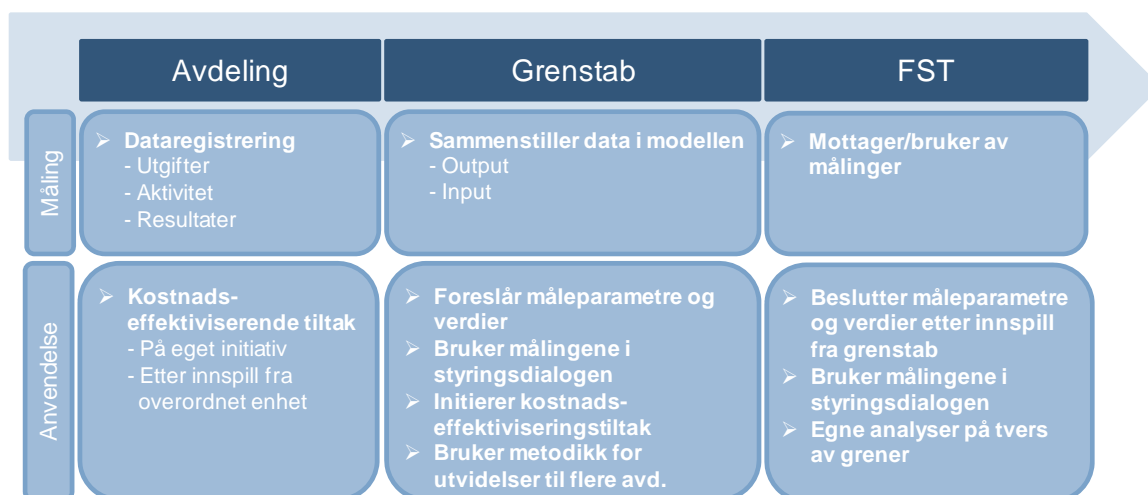
Gjennom pilotstudien har vi avdekket både muligheter og utfordringer når det gjelder datafangst, målinger og analyse på området. Disse erfaringene ligger til grunn når vi skisserer en mulig ramme rundt produktivetsmålinger og analyse. Vi har sett nærmere på følgende forhold:

- eierskap til data og resultater
- tidspunkt og frekvens for datafangst
- innhold i målingene
- fremdriftsplan

Eierskap

I figur 5.1 skisserer vi en mulig løsning for gjennomføring av produktivetsmålinger i Forsvaret. Det gjennomføres i hovedsak to målinger. Første måling er i regi av forsvarsgrenstabene og omfatter måling på avdelingsnivå innefor respektiv gren. Andre måling foregår i Forsvarsstaben og omfatter en sammenstilling fra målingene i hver gren.

Målingen i grenstaben utgjør en sammenstilling av data til parametrene input og output i modellen. Input- og outputdata sammenstilles fra allerede eksisterende rapporteringer, eller hentes ut fra eksisterende logger i systemene. Målt input, output og produktivitet inngår så i analysearbeidet i grenstaben innenfor virksomhetsstyring og interneffektivisering. Grenstaben står således for sammenstilling av data i modellen og er eier av resultatene.



Figur 5.1 System for måling og analyse av produktivitet, og mulige ansvarsområder for de ulike aktørene.

Målingen i Forsvarsstaben vil kunne danne grunnlag for et helhetlig bilde for Forsvaret. Resultatene vil kunne være utgangspunkt for analyse knyttet til både styringsparametre og for prioriteringer mellom ulike enheter.

Tidspunkt og frekvens

Tidspunkt for måling kan sees i sammenheng med tilgjengelige data gjennom året. Inputdata i form av endelige regnskapstall vil typisk ikke være tilgjengelig før i påfølgende år. Outputdata registreres gjerne enten månedlig eller årlig, slik at outputmålet derfor vil være tilgjengelig på månedlig basis i de fleste tilfeller. Så lenge inputmålet kun er tilgjengelig på årlig basis vil modellen kun gi helhetlige målinger i påfølgende år. Dette utelukker imidlertid ikke oppfølging av produktivitet i løpet av inneværende år, f.eks. med hensyn på outputmålinger. Oppfølgingen kan f.eks. komme tertialvis i forbindelse med Forsvarsjefens resultat- og kontrollrapport (RKR) og årsrapporten (FÅR).

Innhold

Ved å basere oss på allerede eksisterende datafangst og rapporteringer har vi begrenset ressursbruken knyttet til måling hos brukerne. Denne tilnærmingen kan videreføres for å holde ressursbruken på området nede. Samtidig vil produktivetsmålingene alltid kunne forbedres ved tilgang på mer skreddersydd datafangst. Det kan derfor være hensiktsmessig å koordinere utviklingen av ulike målinger og rapporteringer i Forsvaret med utviklingen av produktivetsmålingene, slik at nye eller endrede målinger kan fanges opp.

Fremdriftsplan

Arbeidet med etablering av produktivitetmålinger i Forsvaret kan deles inn i tre trinn:

1. Testmålinger
2. Utvidelser
3. Innfasing i styringssystem og FIF

Neste steg kan altså være å få på plass et system for datafangst. Uten pålitelige data vil målingene ha mindre verdi og troverdighet, og i neste omgang kunne møte motstand i en videre forankring i organisasjonen. Dette kan tale for en ev. gradvis innføring av målinger, hvor de tidlige målingene vil bære preg av testhensyn. I denne perioden vil målingene og modellen kunne videreutvikles i samsvar med de erfaringer en gjør seg underveis. Etter hvert som en gjør seg erfaringer med målingene vil det også kunne være aktuelt med utvidelse til ytterligere avdelinger i Forsvaret. Vi har bl.a. med tanke på utvidelse gått ut bredt innenfor flere virksomhetsområder i pilotstudien. Dette kan gi et godt utgangspunkt for videre utvidelser. På sikt kan det da være naturlig at målingene inngår i Forsvarets styringssystem og Felles integrert forvaltningssystem (FIF). Vi vil påpeke at før målingene kan inngå i disse rapporteringene bør målingene være godt forankret i de ulike delene av organisasjonen.

5.2 Videre studier ved FFI

Produktivitetmålinger og prosessforbedringer vil være en viktig oppgave for prosjekt KOSTER II fremover. Foruten støtte til etablering av et system for produktivitetmålinger og utvidelser til flere avdelinger, vil vi videreutvikle modell og metoder, bl.a. til å inkludere måling av eksternproduktivitet. Her vil det være særlig sentralt å finne en skala som verdien av kapabilitetene kan måles langs, og som samtidig tar stilling til i hvilken grad et strukturelement kan levere flere kapabiliteter samtidig. Andre utviklingsområder kan være:

- forbedring og utvidelse av datagrunnlaget
- parameterfastsetting/vekting
- usikkerhetsvurderinger

I forhold til praktisk anvendelse av produktivitetmålingene for å oppnå kostnadseffektiviseringsgevinster, vil det utvikles en håndbok til bruk i den enkelte avdeling. En slik håndbok kan ta for seg konkrete eksempler på hvordan ulike brukere kan dra nytte av målingene til å forbedre de enkelte prosessene i sin egen virksomhet.

Referanser

Charnes, A. m.fl. (1978) *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*, European Journal of Operational Research 2, 1978, s. 429-444

Charnes, A. m.fl. (1984) *A developmental study of data envelopment analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. Air force*, Annals of operations research, 2-1, 95-112

Cooper, W.W., Seiford, L.M. og Tone, K. (2006) *Introduction to Data Envelopment Analysis and its uses*, Springer Science+Business Media, Inc

Dyson m.fl. (2001) *Pitfalls and protocols in DEA*, European Journal of Operational Research 132, s. 245–259

Edvardsen, D. F., Førstund, F. R. og Kittelsen S. A. C. (2010) *Effektivitets- og produktivitetssanalyser på StatRes-data*, Frischsenteret Rapport 2/2010

Emrouznejad, A. m.fl. (2008) *Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA*, Socio-Economic Planning Sciences 42, s. 151–157

Farrell, M.J. (1957) *The measurement of productive efficiency*, Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120 (III), s 253–281

Finansdepartementet (2009) *Perspektivmeldingen 2009*, St.meld. nr. 9 (2008–2009)

Forsvarsdepartementet (2008) *Et forsvar til vern om Norges sikkerhet, interesser og verdier*, St.prp. nr. 48 (2007–2008)

Forsvarsdepartementet (2009) *Proposisjon til Stortinget for budsjettåret 2010*, Prop. 1 S (2009–2010)

Forsvarsstaben (2009) *Direktiv for virksomhets- og økonomistyring (DIVØ)*, Forsvarsstaben/ Økonomi- og styringsavdelingen

Forsvarsstaben (2010) *Vedlegg C til Direktiv for virksomhets- og økonomistyring; Forsvarets tilnærming til mål-, resultat-, og risikostyring (MRR)*, Forsvarsstaben/ Økonomi- og styringsavdelingen

Hennum, A. C. og Glærum, S. (2007) *Metode for langtidsplanlegging – støtte til FS 07*, FFI-rapport 2007/02174

Johansen, P.K. og Berg-Knutsen, E. (2006) *Enhetskostnadsvekst i Forsvaret*, FFI-rapport 2006/00900

Johansen, P. K. og Værholm, M. (2010) *Makroøkonomiske trender – Forsvarsøkonomisk utvikling i et historisk og internasjonalt perspektiv*, FFI-rapport 2010/00391

Kittelsen, S.A.C. og Førstund, F. (2001) *Empiriske forskningsresultater om effektivitet i offentlig tjenesteproduksjon*, Økonomisk forum (6), s. 22–29

Kvalvik, S.R. og Berg-Knutsen, E. (2009) *Kostnadseffektiv drift av Forsvaret – Teoretisk fundament*, FFI-rapport 2009/00305

Kvalvik, S.N. m.fl. (2010) *Ressursoppdatering 2009 KOSTMOD – Metode og datagrunnlag*, FFI-notat 2009/02197

Kysteskadren (2008) *Kysteskadrens kampkraft leveranseevne*, KE/Plan, Begrenset

Tavares, G. (2002) *A Bibliography of Data Envelopment Analysis (1978–2001)*, Rutgers Center of Operations Research, Rutgers University, New Jersey