

Rapport  
1/2019

**Effektivitets- og  
produktivitetsanalyse av  
norske tingretter**

Finn R. Førsum  
Sverre A.C. Kittelsen



## Effektivitets- og produktivetsanalyse av norske tingretter

Finn R. Før Sund  
Sverre A.C. Kittelsen

**Sammendrag:** Produktiviteten og effektiviteten til de norske tingrettene analyseres med datainnhyllingsmetoden DEA, som ser på sammenhengen mellom ressursbruk og tjenesteproduksjon. Metoden sammenligner de enkelte domstolene opp mot de som får størst tjenesteproduksjon ut av ressursene (beste praksis), og resultatene gis statistisk utsagnskraft ved bruk av «bootstrapping». Data for 62 tingretter i 10 år er gjort tilgjengelig fra Domstolsadministrasjonen gjennom Domstolkommisjonens sekretariat. Ressursbruken er målt som bemanning av hhv dommere og andre saksbehandlere, mens tjenesteproduksjonen er aggregert til 4 sakstyper. Tvistesaker, Meddomssaker og Enedomssaker er vektet etter resultatene av en regresjonsmodell for timebruk basert på antall sakkyndige, tolker, parter og vitner, mens Andre saker er vektet etter ressurskartleggingen fra 2007. Resultatene viser en gjennomsnittlig faktoreffektivitet på ca. 81% mens skalaeffektiviteten i snitt er ca. 92%. Det er særlig en del tingretter med mindre enn 15 stillinger som er lite skalaeffektive og som derfor har lav produktivitet. Det er likevel også noen små tingretter med høy produktivitet. Resultatene tyder på uutnyttede stordriftsfordeler blant de minste enhetene, men ingen skalafordeler utover middels store tingretter. Produktivetsforbedringen gjennom de 10 årene 2009-2018 er estimert til ca. 15% (median), men med betydelig variasjon mellom tingrettene. Igjen er det en del av de minste enhetene som viser svakest utvikling over tide, selv om enkelte små også har hatt høy produktivetsvekst.

**Kontakt:** [www.frisch.uio.no](http://www.frisch.uio.no)

Rapport fra prosjektet "Effektivitetsanalyse av de norske domstolene" (internt prosjektnummer 2721), finansiert av Domstolkommisjonen.

ISBN: 978-82-7988-275-6

ISSN: 1501-9721

# Effektivitets- og produktivetsanalyse av norske tingretter

av

Finn R. Førsvund og Sverre A.C. Kittelsen

Frischsenteret

Rapport 1/2019

## Forord

Domstolkommisjonen ga i juli 2018 Frischsenteret i oppdrag å gjennomføre en «Effektivitetsanalyse av de norske domstolene» (Frischprosjekt 2721). For Høyesterett, lagmannsrettene og jordskifterettene har antall observasjoner vært for lite til å gjennomføre en meningsfylt bruk av statistiske metoder. Analysen av tingrettene er basert på den lengste perioden det finnes sammenlignbare data for. Analysen har vært rettet mot strukturen i sammenhengen mellom ressursbruk og tjenesteproduksjonen og ikke mot de enkelte tingrettenes effektivitet og produktivitet. For å gi en komplett beskrivelse inkluderer rapporten et metodekapittel, men dette er ikke nødvendig for en rimelig forståelse av resultatene.

Arbeidet har vært gjennomført av vitenskapelig rådgiver, professor dr.philos. Finn R. Førsvund (prosjektleder) og direktør professor dr.polit. Sverre Kittelsen (prosjektdeltaker). Vi takker Domstolkommisjonens medlemmer og dets sekretariat for nyttige kommentarer på et tidligere utkast.

## Sammendrag

Produktiviteten og effektiviteten til de norske tingrettene analyseres med datainnhyllingsmetoden DEA, som ser på sammenhengen mellom ressursbruk og tjenesteproduksjon. Metoden sammenligner de enkelte domstolene opp mot de som får størst tjenesteproduksjon ut av ressursene (beste praksis), og resultatene gis statistisk utsagnskraft ved bruk av «bootstrapping». Data for 62 tingretter i 10 år er gjort tilgjengelig fra Domstolsadministrasjonen gjennom Domstolkommisjonens sekretariat. Ressursbruken er målt som bemanning av hhv dommere og andre saksbehandlere, mens tjenesteproduksjonen er aggregert til 4 sakstyper. Tvistesaker, Meddomssaker og Enedomssaker er vektet etter resultatene av en regresjonsmodell for timebruk basert på antall sakkyndige, tolker, parter og vitner, mens Andre saker er vektet etter ressurskartleggingen fra 2007.

Resultatene viser en gjennomsnittlig faktoreffektivitet på ca. 81% mens skalaeffektiviteten i snitt er ca. 92%. Det er særlig en del tingretter med mindre enn 15 stillinger som er lite skalaeffektive og som derfor har lav produktivitet. Det er likevel også noen små tingretter med høy produktivitet. Resultatene tyder på uutnyttede stordriftsfordeler blant de minste enhetene, men ingen skalafordeler utover middels store tingretter. Produktivitetsforbedringen gjennom de 10 årene 2009-2018 er estimert til ca. 15% (median), men med betydelig variasjon mellom tingrettene. Igjen er det en del av de minste enhetene som viser svakest utvikling over tide, selv om enkelte små også har hatt høy produktivitetsvekst.

## 1. Innledning

Et velfungerende rettssystem er viktig for et land både for personlig velferd og den økonomiske sektoren. Rettssikkerhet og mulighet for konfliktløsninger via rettsapparatet er viktig både for personer og økonomiske agenter. Effektivitetsbegrepet brukes forskjellig avhengig av forskjellig fagbakgrunn (Voigt 2016). Innenfor rettsvesenet er gjerne saksbehandlingstid betraktet som effektivitet; dess kortere tid dess større effektivitet. Men dette kan bare gjelde hvis kvaliteten på avgjørelser ikke påvirkes negativt av kortere saksbehandlingstid. Selve kvaliteten kan også tas som et effektivitetsmål. Ved starten av et år er det en viss beholdning av saker som domstoler må behandle. I løpet av året kommer det også inn nye saker. Klareringsraten kan også tas som et mål på effektivitet.

Fra et samfunnsøkonomisk ståsted gjelder effektivitet først og fremst bruk av ressurser i sektoren for et gitt omfang av saker og kvalitet. Hvordan selve lovene er utformet vil selvsagt spille en rolle for ressursbruken. Dette vil imidlertid ikke bli tatt opp i denne rapporten. Utgangspunktet for en samfunnsøkonomisk analyse av selve rettssektoren er at man ser på forholdet mellom ressurser (arbeidskraft, bygninger, utstyr, drift, osv.) som brukes for å oppnå domsavgjørelser eller forlik i sakene opp mot antall saker av ulik tyngde og kvalitet. De indirekte virkninger av et rettsvesen tas ikke opp her. Slike virkninger på samfunnet kan være betydningsfulle.

Transformasjon av ressurser til produkter og tjenester kalles *produksjon* i samfunnsøkonomien, og kan beskrives ved en produktfunksjon. Denne kan spesifiseres eksplisitt med parametere, men det kan ofte være bedre å bruke ikke-parametriske frontfunksjoner når det dreier seg om ren tjenesteproduksjon da det kan være vanskelig å postulere en konkret matematisk funksjonsform. Det kan dreie seg mer om hvordan aktivitetene er organisert, og derfor kan det være mer hensiktsmessig å bruke ikke-parametriske funksjoner. Effektivitetsmål bygger på at det finnes en beste praksis i prosessen som transformerer ressurser til resultater. Ineffektivitet oppstår fordi de enkelte enheter i systemet (som i vårt tilfelle er tingretter) ikke oppnår beste praksis.

Den videre organisering av rapporten er som følger. I kapittel 1 gis det en oversikt over litteraturen som bruker ikke-parametriske produktfunksjoner når effektivitet måles. I kapittel 2 gjennomgås metodene som vil bli brukt til å måle effektivitet. Det formuleres fem effektivitetsmål. Produktfunksjonen som er referansen for effektivitetsmåling kalles en *frontproduktfunksjon* og bygger på beste observerte praksis. Produktivitetsendring defineres som en relativ endring i effektivitetstallet til en enhet fra et år til et annet. Skalaegenskaper finnes når frontfunksjonen har varierende produktivitet avhengig av

størrelsen på produksjonen. Lineær programmering tas i bruk for å estimere frontfunksjonen og beregne effektivitetsmålene og skalaegenskapene ved å spesifisere en ikke-parametriske produktfunksjon. Den vanligste ikke-parametriske tilnærmingen kalles *dataomhyllingsmetoden* (DEA på Engelsk) og beskrives i kapitlet sammen med *bootstrapping* som gjør det mulig å finne de statistiske egenskapene til estimatene. I kapittel 3 gjennomgås data og valg av variabler og modeller. Resultater presenteres i kapittel 4 og konklusjoner i kapittel 5.

### 1.1 Litteratur

En omfattende oversikt over generell litteratur om domstolers organisering og effektivitet er gitt i Voigt (2016). Artikler er skrevet av forskere fra flere miljøer fra spesifikt juridiske til og til bedriftsanalyse og samfunnsfag og til tekniske metodespesialister innenfor operasjons- og desisjonsanalyse. Hovedperspektivet i rundt 70 av artiklene og rapporter om forskjellige sider ved rettssystemer fra slutten av 70-tallet til 2015 som blir gjennomgått, er studier av effektivitet av domstoler.

De fleste studiene tar som utgangspunkt at domstolene behandler saker. Antallet av saker som er avsluttet er derfor det vanligste produktmålet. Det kan være kriminalsaker, økonomiske saker eller sivile søksmål. Innenfor hver av kategoriene er det en rekke underkategorier som sier mer spesifikt hva en sak dreier seg om. Som innsatsfaktorer er det stillinger eller årsverk som brukes, gjerne fordelt på dommere og administrasjon.

I den første studien (Lewin et al. 1982) som målte effektivitet i rettssystemet representert ved 100 fylkesdomstoler for kriminelle saker i USA, ble antall avsluttede saker og antall saker i kø mindre enn 90 dager brukt som produkter. Som innsatser ble det brukt antall saker under behandling, antall distriktsanklagere og assistenter, antall dager med rettsforhandlinger, antall forseelser og hvit befolkningsandel.

Den første studien som måler produktivitet av Norske domstoler (tingretter) er Kittelsen og Førstund (1992). Her var det spesifisert 2 innsatsfaktorer, antall dommere og antall personer i administrasjonen. Som produkter ble det spesifisert 7 typer avsluttede saker; antall sivile saker, antall B-saker, antall kriminelle saker, antall forhørsrettsaker, tinglysningssaker, namsrettssaker og skiftesaker inkludert konkurser. Forfatterne fant samdriftsfordeler (spesialiseringssulemper) og en optimal størrelse som tilsa at mange av de minste domstolene var for små til å oppnå full produktivitet. Både sakssammensetning og arbeidsdeling mellom rettsinstanser har endret seg betydelig siden denne studien.

Antall produktvariabler i studiene varierer mye, fra et minimum av tre variabler til et maksimum av 43. Pedraja-Chaparro and Salina-Jimenez (1996) har to produkter – antall saker med domsavsigelse og antall saker avsluttet på annen måte – og en innsatsfaktor; alle typer ansatte som en gruppe. Så få variabler gir nok lite pålitelig informasjon. I den andre enden har Santos and Amado (2014) 43 produkter som er saker med domskjennelser i sivil- og kriminalsaker disaggregert til 43 grupper i henhold til kompleksitet av sakene ved bruk av vekter. Antall innsatsfaktorer er to; dommere og administrasjon. Selv om det oppgis 223 domstoler som er med minst ett år i perioden 2007 -2011 er det ikke nok frihetsgrader til å estimere effektivitet ved bruk av DEA-modellen. Det innføres derfor restriksjoner på sammenhenger mellom produkter, men dette innebærer at resultatene blir bestemt av disse eksogent satte restriksjoner.<sup>1</sup>

Den Svenske rapporten RIR (2017:6) har en oversikt over litteraturen som bruker DEA-metoden. Litteraturen er ordnet kronologisk etter publiseringsårene 1982-2016. Antall publikasjoner er 13 og innsatsfaktorer og produktvariabler som er brukt oppgis for hver studie. Mens antall dommere og antall andre ansatte går igjen som standard er det en viss variasjon i utvalget av produktvariabler. Det mest vanlige er å bruke antall avsluttede saker og å skille mellom sivile- og kriminelle saker. Alle de 13 arbeidene bruker antall avgjorte saker av en eller flere saker som produktmål.

## 2. Metode

De metodene vi vil benytte oss av er velkjente i litteraturen. Men vi inkluderer korte beskrivelser her for at leseren kan få en forståelse av metodene som er tatt i bruk.<sup>2</sup>

### 2.1 Effektivitetsmål

De målene vi bruker er basert på Farrell (1957); Farrell and Fieldhouse (1962); Førsumd and Hjalmarsson (1979). Konstruksjonen av effektivitetsmål bygger på bruk av en produktfunksjon definert som en transformasjon av innsatsfaktorer til produkter som nevnt i innledningen. *Innsatssparende effektivitet (faktoreffektivitet)* defineres som forholdet mellom den minste mengden innsatsfaktorer som er nødvendig for å oppnå de observerte

---

<sup>1</sup> Dette kalles å innføre restriksjoner på vektene i litteraturen (se Førsumd (2013) for en oversikt og kritikk av dette opplegget). Begrepet vekter knyttes til sekundærmodellen i LP, se kapittel 2.4.

<sup>2</sup> Det er en omfattende litteratur om måling av effektivitet og produktivitet ved bruk av ikke parametriske metoder (DEA) ved bruk av verktøyet i kapittel 2. Beskrivelser av DEA-metoden i avsnitt 2.4 finnes på forskjellige nivåer (se f.eks. Coelli et al. (2005) på et begynnernivå). Vi vil ikke gå dypere inn på metoden her.

produksjonsnivåene. En beregner det nødvendige innsatsnivået ved at innsatsene skaleres ned med samme proporsjonalitetsfaktor slik at beste praksis oppnås. *Produksjonsøkende effektivitet* defineres som forholdet mellom observert produksjon og produksjonen som kunne oppnås ved beste praksis. Beste praksis oppnås ved å skalere opp alle produkter med den samme faktor gitt den observerte mengde ressurser. Definisjonene forutsetter at man kjenner normen for det som er fysisk mulig å produsere ved en gitt ressursbruk  $x$ , eller motsatt; hva som er nødvendig ressursbruk for å oppnå en gitt produksjon  $y$ . Denne sammenhengen kalles en *front-produktfunksjon*. Vi vil bruke en sammenheng som ikke baseres på en funksjonsform som bygger på parametere, men bruke en ikke-parametrisk form som estimeres som en stykkevis lineær funksjon som vist ved kurven VRS i figur 1.

VRS Effektivitetsmål for observasjonen P:

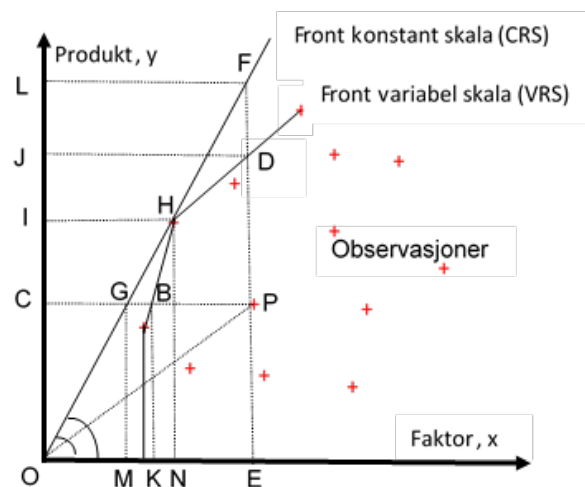
E1: faktoreffektivitet,  $OK/OE$

E2: produkteffektivitet,  $OC/OJ$

E3: teknisk produktivitet,  $OM/OE = OC/OL$

E4: skalaeffektivitet, innsatsrettet,  $OM/OK$

E5: skalaeffektivitet, produksjonsrettet,  $OJ/OL$



Figur 1. Innsats- og produkt-orienterte effektivitetsmål, teknisk produktivitet og innsats- og produkt-orientert skalaeffektivitet

Den lineære kurven CRS (Charnes et al. 1978) har en konstant skala-avkastning, dvs. én enhets økning i innsatser gir én enhets økning i produkter. Produksjonsmulighetsområdet er arealet under og til høyre for de to front-kurvene i figur 1. Punktene på fronten er teknisk effektive, mens alle tilpasninger inne i mulighetsområdet som ved punkt P er teknisk ineffektive. Grunntanken kan illustreres ved hjelp av figur 1. Det er to typer frontfunksjoner her; en stråle gjennom origo og en stykkevis lineær kurve. Den første har konstant skalautbytte (CRS) og den andre har varierende skalautbytte (VRS)<sup>3</sup> (Banker et al. 1984). Slik disse funksjonene er tegnet i figur 1 kalles de ikke-parametriske fordi de ikke har en matematisk (parametrisk) funksjonsform og vil bli brukt i estimeringen senere.

<sup>3</sup> På Engelsk: Variable Returns to Scale.



Anta at en ineffektiv enhet P i figur 1 (P ligger under begge fronter) produserer en bestemt mengde (OC) av sitt produkt ved bruk av faktormengden OE. Skal en produsere denne mengden kunne en imidlertid ha klart seg med mindre av hver innsatsfaktor: Man kunne ha gått ned i bruken av ressursene uten at det hadde gått ut over produksjonen. Farrells første mål for faktoreffektivitet ( $E_1$ ) for denne enheten er den ressursbruken som er nødvendig for å produsere den observerte mengden OC relativt til den observerte ressursbruk OE; her kunne en tilpasset seg i frontpunktet B på VRS fronten som produserer like mye med ressursbruken OK, og dermed blir effektivitetsmålet  $E_1 = OK/OE$ . Effektivitetsmålet  $E_1$  kalles *faktorsparende* (eller *faktororientert*) *teknisk effektivitet*. (Denne typen effektivitetsmål kan lett utvides til å omfatte flere innsatsfaktorer.) I likhet med de andre effektivitetsmålene vi skal drøfte, er dette et tall mellom 0 og 1, der verdien 1 tilsier at enheten er effektiv (= 100 prosent). Effektivitetsmål kan beregnes for hver enhet, eller aggregeres til grupper og sektoren samlet.

Farrell (1957) definerte også et produksjonsorientert effektivitetsmål  $E_2$ . Vi kan fremstille dette i figur 1 ved nå å holde innsatsfaktorene konstant lik de observerte OE, og så spørre hvor mye mer produksjon som det kunne bli hvis disse ressursene blir brukt på fronten i punkt D, som gir  $E_2 = OC/OJ$ . Som påpekt av Farrell får vi samme tall for effektivitetsscore  $E_2$  som  $E_1$  hvis vi bruker fronten med konstant skalautbytte og frontpunktene G, henholdsvis F.

Produktiviteten er forholdet mellom produksjon og faktorbruk, og er derfor representert ved helningen på en linje fra origo til observasjonen P.

Det er ikke opplagt at det er mulig å oppnå samme produktivitet for en liten virksomhet som for en stor, eller omvendt, selv om virksomhetene er effektive. Det generelle tilfellet er at det finnes en *optimal størrelse* hvor produktiviteten på fronten er høyest. Vi ser i figur 1 at CRS-fronten tangerer VRS-fronten i punktet H. Ingen enhet kan ha større produktivitet enn produktiviteten i punkt H.

Vi bruker den ineffektive observasjonen P til å definere de fem målene som utgjør det utvidete settet av Farrell effektivitetsmål<sup>4</sup>. I tillegg til de to målene som er definert tidligere har vi bruk for tre mål til. Målet  $E_3$  (definert i Førsund and Hjalmarsson 1979) er *teknisk produktivitet*  $E_3 = (OC/OE)/(OI/ON)$ ; produksjon delt på innsats for observasjon P relativt til maksimal produktivitet i punktet H på VRS-fronten. Målet er også forholdet mellom helningene til linjene OP og OHF.

---

<sup>4</sup> I Førsund (2016) generaliseres disse til flere produkter og ressurser.

Målet kalles *teknisk* produktivitet fordi det er det er utelukkende basert på egenskaper ved teknologien og ikke trenger informasjon om priser. Når det er flere innsatsfaktorer og/eller produkter er det vanlig å beregne total faktorproduktivitet (TFP) ved å veie sammen med faktorpriser og produktpriser, men i offentlig sektor er det som oftest ikke eksplisitte priser på tjenestene. I vårt tilfelle er det ingen gode kilder til relativ verdsetting av de ulike sakstypene som tingrettene behandler.

Vi har to mål for *skalaeffektivitet*, et innsatsorientert mål  $E_4 = OM/OK$  og et produktorientert mål  $E_5 = OJ/OL$ . Skalaeffektivitet viser forholdet mellom maksimal produktivitet i punktet H og produktiviteten i de effektivitetskorrigerede punktene B (innsatskorrigerert) og D (produksjonskorrigerert) på VRS-fronten for ineffektiv enhet P. Den *faktororienterte skalaeffektiviteten* ( $E_4$ ) som vi beregner i denne rapporten kan defineres som forholdet mellom teknisk produktivitet og effektivitet tolket som forholdet mellom produktiviteten til det effektivitets-korrigerede punktet B på VRS fronten med produktiviteten i punkt H;  $E_4 = E_3/E_1$ .

## 2.2 Mål for skalaegenskaper

Skalaegenskaper knytter seg til frontfunksjonen. Den stykkevis lineære fronten (VRS) i figur 1 kan karakteriseres ved skalaelastisiteter. Disse defineres i punkter på fronten og er den forholdsmessige økningen i produksjonen som følger av en økning i innsatsfaktorbruken. Dette kan operasjonaliseres som en marginal endring av skala over gjennomsnittlig skala. I hjørnepunktene som spenner ut fronten eksisterer ikke deriverte som representerer marginal endring. I den enkle figur 1 er det tydelig at den marginale endring på venstre side av et hjørnepunkt er forskjellig fra den marginale endring på høyre side. For indre punkter på linjestykkene eksisterer det en entydig marginal endring.

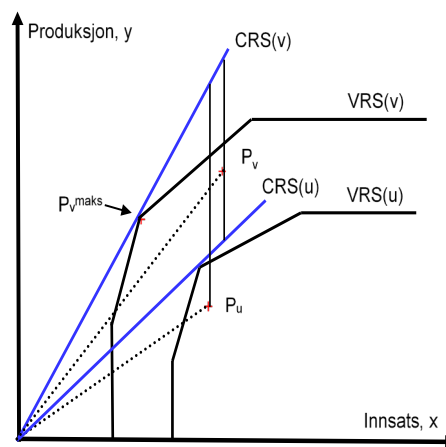
Skalaelastisiteten sier oss om et indre punkt viser stigende utbytte (skalaelastisitet større enn 1.0), konstant utbytte (lik 1.0) eller avtakende utbytte (mindre enn 1.0), dvs. om produksjonen endrer seg mer, er den samme eller endrer seg mindre enn en økning i innsatsfaktoren(e). Denne informasjonen sier direkte om enheten vi ser på er for liten, har optimal skala eller er for stor. Optimal skala vil være en interessant størrelse fordi som vi ser i figur 1 så vil produktiviteten til frontpunktet H ha maksimal oppnåelig produktivitet og dermed skalaelastisitet lik 1.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> I Frisch (1965) brukes betegnelsen «Teknisk optimal skala» på slike punkter som H i figur 1.

I figur 1 har vi også andre ineffektive punkter enn punktet P. Disse kan ikke gis entydige skalaegenskaper. Punkter må projiseres til fronten for at skalaelasticitet skal kunne beregnes for punktene. I figur 1 er det bare punktet P som projiseres til VRS fronten til det faktororienterte punktet B med konstant produksjon og til det produksjonsorienterte punktet D med konstant faktorbruk. Hvis ressursene er gitte vil det være mest interessant å bruke produksjonsorientert projisering, men hvis produksjonen er gitt vil ren faktororientering være mest interessant (kostnader kan spares).

Figur 2. Konstruksjon av en Malmquist produktivitetsindeks med homogenitets - og sirkularitetssegenskaper



Frontfunksjonen kan endre seg over tid. Skifter den oppover som vist i figur 2 fra periode  $u$  til periode  $v$  så har vi teknisk framgang. Skalaegenskapene til effektive observasjoner på fronten og de projiserte punkter vil generelt endre seg ved endringer i frontfunksjonen. Det kan være at vi ser systematiske endringer over tid i både optimal skala og fordeling av punkter på de tre gruppene for små, optimal størrelse og for store.

Skalaeffektivitetsmålene vil vise betydningen for produktiviteten av om de effektive punktene (inkludert de som er projisert på VRS fronten) representerer for små eller for store enheter. Dess høyere skalaeffektivitet dess mindre betydning har en for liten eller for stor skala.

### 2.3 Produktivitetsendring

En viktig videreføring av Farrells radiale effektivitetsbegrep er muligheten til å se på produktivitetsendring over tid. Caves et al (1982) foreslo å bruke diskret tid og å se på endring i forholdet mellom to effektivitetsmål ( $E_1$  eller  $E_2$ ) over to perioder relativt til en fast

teknologi (enten første eller siste periode), og unngår derved det behovet for priser som andre produktivetsindekser har. De ga denne produktivetsindeksen navnet *Malmquistindeksen*.<sup>6,7</sup>

En produktivetsindeks bør tilfredsstillte visse egenskaper for å fungere godt som en indeks. For det første bør indeksen tilfredsstillte proporsjonalitet, dvs. indeksen er 1 hvis både produksjon og innsatser endres med samme faktor. Dette krever at konstant skalautbytte spesifiseres, slik at en må sammenligne teknisk produktivitet  $E_3$  over tid heller enn  $E_1$  eller  $E_2$ . En annen egenskap er at indeksen er transitiv, dvs. at hvis produktivetsendring fra periode 1 til 2 multipliseres med endring fra periode 2 til 3 så får vi det samme tallet som å gå rett fra periode 1 til periode 3. Egenskapene betyr at vi må brukes CRS-fronten som referanse og ikke VRS-fronten som vist i figur 2, og videre må den samme referanse-fronten brukes for alle år. I figur 2 vil dette si at teknisk produktivitet  $E_3$  til observasjonene  $P_u$  og  $P_v$  begge måles relativt til samme CRS referansefront. Dette gjelder selv om den underliggende teknologien har variabelt skalautbytte (VRS) fordi det er produktiviteten som sammenlignes over tid.

Et problem er at det er to CRS-fronter i figur 2. Det er mye brukt i litteraturen å ta det geometriske snitt av de to frontteknologiene. Men vi kan ikke bruke det geometriske snittet hvis sirkularitet eller transitivitet skal bevares. Dette er illustrert i figur 2 ved å velge CRS-fronten for periode  $v$  og ikke et snitt av målene når  $P_u$  og  $P_v$  måles mot begge fronter som vist i figur 2.

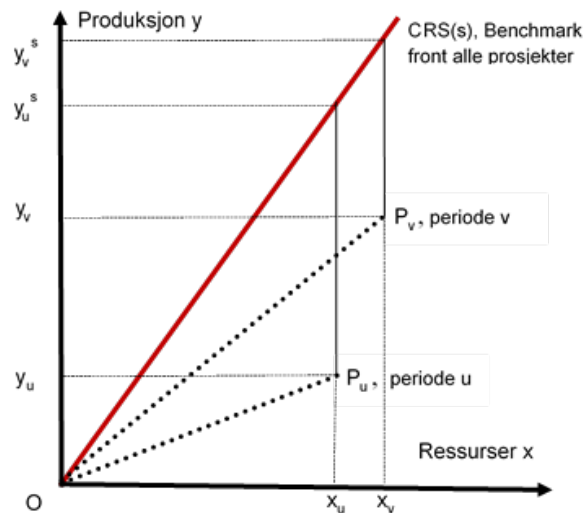
Fremgangsmåten for å estimere Malmquist-indeksen er illustrert i figur 3. Vi har to tidsperioder  $u$  og  $v$  og ser på en domstol  $P$  i hver periode. Produktmengdene ved beste praksis gitt ressursene er  $y_u^s$  og  $y_v^s$ . De prikkede linjene fra origo til  $P$ -punktene måler produktiviteten. CRS(s) representerer sammenlikningsfronten (benchmark) vi vil bruke ved sammenlikning av de to periodene. Ressursmengdene  $x_u$  og  $x_v$  som brukes for å kunne være på fronten er gitt. Sammenlikning av produktiviteten til en enhet målt ved  $y_u/x_u$  i periode  $u$  og  $y_v/x_v$  i periode  $v$  er forholdet mellom Farrell effektivetsindekser  $E_3$  (se tekst i figur 1). Malmquist-indeksen i figur 3 kan skrives:

$$M_{uv}^s = \frac{Oy_v / Oy_v^s}{Oy_u / Oy_u^s} \quad (1)$$

<sup>6</sup> Etter den svenske statistiker Sven Malmquist som formulerte et mål for nytteforbedring over tid (Malmquist 1953).

<sup>7</sup> Färe et al. (1992) var de første til å beregne Malmquist-indeksen empirisk.

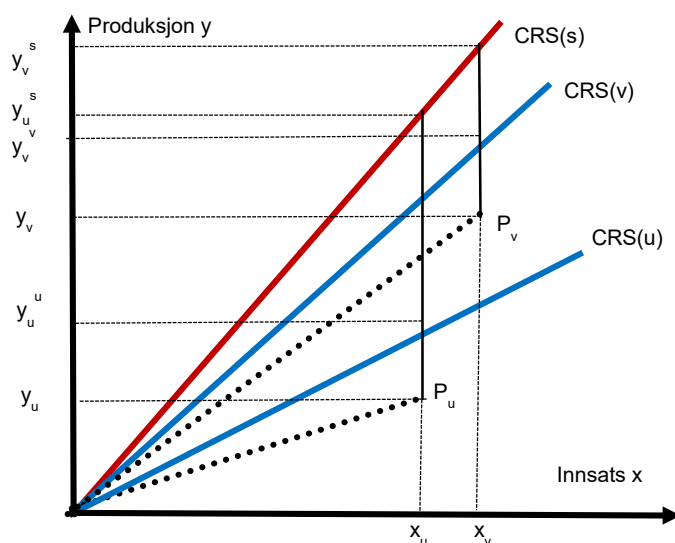
En indeksverdi større (mindre) enn 1 betyr produktivetsfremgang (tilbakegang). Vi ser at i figuren har enheten hatt en produktivets-fremgang. Produktivetsfremgangen som vises ved en relativ sammenlikning av de to stiplede linjene fra origo til  $P_u$  og  $P_v$  kan tolkes som forbedring i effektivitet fra periode  $u$  til periode  $v$  da sammenliknings-fronten CRS(s) ligger fast for de to perioder.



Figur 3. Malmquistindeksen med CRS referansefront,  $u < v$

For å kunne se produktivetsendring av teknisk fremgang må forskjellige fronter for hver perioder brukes. Figur 4 viser hvordan en dekomponering av Malmquistindeksen kan gjøres<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Nishimizu and Page (1982) introduserte dekomponeringen av Malmquistindeksen til effektivitetsendring og teknisk framgang.



Figur 4. Dekomponering av Malmquistindeksen

Vi estimerer nå en CRS-front for hver periode (blå kurver), mens sammenlikningsteknologien (rød kurve) beholdes. Produktmengdene  $y_v^v$  og  $y_u^u$  måler produksjonen som oppnås hvis periodefrontene oppnås med de gitte faktor-mengder. Indeksen kan dekomponeres i en komponent som måler teknisk endring, dvs. skift i frontfunksjonen, og en komponent som måler hvordan en enhet nærmer seg sin front. (På Engelsk kalles denne komponenten for «Catching-up».) Kaller vi denne siste for MC og den første MF får vi fra figur 4 når notasjonen for produkter langs vertikalaksen brukes:

$$M_{uv}^s = MC_{uv} \times MF_{uv}^s = \frac{Oy_v / Oy_v^v}{Oy_u / Oy_u^u} \times \frac{(Oy_v / Oy_v^s) / (Oy_v / Oy_v^v)}{(Oy_u / Oy_u^s) / (Oy_u / Oy_u^u)} \quad (2)$$

Telleren i  $MC_{uv}$  er den relative avstand mellom produktet til observasjonen  $P_v$  og produktet på  $CRS(v)$  fronten, og nevneren er den tilsvarende avstand for produktet til observasjon  $P_u$ . Vi ser at  $P_v$  er nærmere sin front enn  $P_u$  som betyr at  $MC_{uv}$  er større enn 1. Målet  $MF_{uv}^s$  er noe mer komplisert da vi har en «dobbel» relativitet; relativ avstand til sammenlikningsfronten sees også relativt til avstand til egen periodefront. Dette gjøres for å holde på sirkulariteten. Men dette betyr at frontskiftet blir påvirket av sammenlikningsfronten. Vi ser av frontskifte i figur 4 at periodefronten har skiftet oppover. Bidraget fra teknologiendring må derfor være større enn 1. Vi ser lett ved forkortning i det siste uttrykket i (2) at multiplikasjon av komponentene gir Malmquistindeksen (1).

## 2.4 DEA-metoden

Datainnhyllingsmetoden (Data Envelopment Analysis - DEA) bygger på en innhylling av observasjoner slik at det er faktiske enheter som spenner ut en stykkevis lineær front, eller fasetter i tilfellet med flere dimensjoner enn to. Disse enhetene er beste-praksis enheter. Rimelige forutsetninger om formen på fronten fra produksjonsteorien, som at innhyllingen skal være konveks, legges på som restriksjoner ved estimeringen. Dette leder til at beste-praksis produktfunksjonen har stykkevis lineære isokvanter som har konveks krumming som i lærebøkene. Produksjonsmulighetssettet  $S^t$  for periode  $t$  estimeres i DEA som en konveks polytop (består av mangekantede fasetter):

$$S^t = \left\{ (x, y) \left| x \geq \sum_{j=1}^N \lambda_j x_j, y \leq \sum_{j=1}^N \lambda_j y_j, \sum_{j=1}^N \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0 \right. \right\} \quad (3)$$

$j = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T$

De observerte innsatser  $x$  og produkter  $y$  veies sammen med et sett ikke-negative vektorer  $\lambda$  (disse kalles intensitetsvektorer i DEA litteraturen). Når summen av vektene settes til 1 så betyr dette at vi har spesifisert variabel skalaavkastning for den stykkevis lineære fronten som utgjør produksjonssettets begrensning (se VRS-fronten i figur 1). Hvis denne begrensningen tas bort står vi igjen med konstant skalaavkastning (se CRS-frontene i figur 1 og figur 2).

Det er flere metoder til å tallfeste frontfunksjonene. DEA-metoden innebærer at det ikke brukes noen parametrisk funksjonsform for frontfunksjonen, men at frontfunksjonen spesifiseres som stykkevis lineær. Rent teknisk finnes effektivitets- og produktivitetstall ved å løse lineære programmerings-problemer (LP). Denne metoden har to likeverdige varianter som kalles primærproblemet og sekundærproblemet (også kalt dualproblemet). Løsningen for effektivitetsmålet  $E_1$  for enhet  $j_0$  blir identisk for de to varianter. Primærproblemet kan formuleres som følger:<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Sekundærproblemet eller dualproblemet bygger på skyggepriser som man får på ulikhetsbetingelsene i problem (4).

$$\begin{aligned}
E_{1j_0} &= \text{Min } \theta_{j_0} \\
&\text{under bibetingelsene} \\
&\sum_{j=1}^{N_i} x_{ij} \lambda_j \leq \theta_{j_0} x_{ij_0}, i = 1, \dots, m \\
&\sum_{j=1}^{N_r} y_{rj} \lambda_j \geq y_{rj_0}, r = 1, \dots, s \\
&\sum_{j=1}^{N_i} \lambda_j = 1 \\
&\lambda_j \geq 0, \theta_{j_0} \text{ fortegn ubestemt}
\end{aligned} \tag{4}$$

## 2.5 Bootstrapping

Det generelle problemet med å kunne trekke sikre konklusjoner ved evaluering av produktivitet og effektivitet er antallet observasjoner man har til rådighet. Det er ofte slik at antall enheter som eksisterer, er for lite til å gi entydige konklusjoner selv om data er av utmerket kvalitet. I prinsippet kan det tenkes et stort antall forskjellige realiseringer av data uansett det faktiske antall enheter: poenget er at det rent hypotetisk kunne eksistert et ubegrenset antall alternative enheter i tillegg til det begrensede antall som faktisk eksisterer. I statistisk forstand kan vi da snakke om at det faktiske antallet observasjoner gir grunnlag for utvalgsskjevhet. I parametriske metoder basert på vanlig minste kvadraters metode for regresjon brukes standardfeilen til å si noe om mulighetsområdet for utvalgsskjevhet.

For ikke-parametriske metoder er det ingen enkle formler for standardfeil og utvalgsskjevhet, men det er utviklet en statistisk metode som innebærer at vi får både mulighet til å korrigere for utvalgsskjevheten og til å anslå konfidensintervall for den størrelsen vi er interessert i (effektivitetsmål eller produktivitetstall). Metoden kalles *bootstrapping* og innebærer at det konstrueres kunstige data for hypotetiske enheter, og at det gjennomføres beregninger på hvert sett av kunstige datapunkter (lik det opprinnelige antall enheter) for tilstrekkelig mange kunstige datasett. Antall replikasjoner er gjerne 2000. Den statistiske prosess som har generert de opprinnelige data og ført til effektivitets- og/eller produktivitetsforskjeller må spesifiseres for å kunne generere de kunstige observasjonssettene.

Det er velkjent siden Farrell (1957) at en stykkevis lineær innhylling av data ovenfra, resulterer i en estimator for fronten som har en pessimistisk skjevhet. Vi har et begrenset antall observasjoner av en ukjent teknologi og fronten hviler på ekstreme observasjoner. Det kan eksistere *potensielle* realiseringer av den ukjente frontteknologien som ville gitt en



front som ligger utenfor den vi har estimert. En slik skjevhet som stammer fra et begrenset utvalg kan korrigeres ved bootstrap-teknikken, utviklet for DEA av Simar and Wilson (1998, 1999, 2000). I bootstrap-simuleringer spesifiserer vi hvordan data blir generert og kan dermed anslå hvor presise våre estimater er. Det kan dermed lages konfidensintervall for de anslagene man får når kun de faktiske observasjoner blir brukt ved estimering av effektivitetstall.

Forutsetningene som gjøres om DGP leder til at differansen mellom estimatoren for et DEA-mål basert på de konstruerte data og den DEA-baserte estimatoren er fordelt som differansen mellom DEA-estimatoren og det sanne effektivitetsmålet eller den sanne indeksen. Hvis vi bruker Malmquist-indeksen som variabel så betyr dette at:

$$(\tilde{M}^s(u, v) - \hat{M}^s(u, v)) \Big| \hat{S}^s \sim (\hat{M}^s(u, v) - M^s(u, v)) \Big| S^s, \quad (5)$$

$$u, v = 1, \dots, T, u \neq v$$

Her er  $M^s$  den sanne, ukjente indeksen,  $\hat{M}^s$  er den originale DEA-estimatoren (5),  $\tilde{M}^s$  er den bootstrappede estimator og  $S^s$  og  $\hat{S}^s$  er det teoretiske produksjons-mulighetsområdet og DEA-estimatoren for denne. Dermed kjenner vi også fordelingen til vår DEA-estimerte  $\hat{M}^s$  og kan beregne forventningsskjevhet og konfidensintervall for denne.

### 3. Data og variabler

#### 3.1 Data

Data for alle saker og bemanning i henhold til disposisjonsskriv i perioden 2009-2018 er gjort tilgjengelig av Domstolskommisjonens sekretariat. Det er i perioden gjennomført en rekke sammenslåinger av tingrettene. Saksstatistikken er tilordnet de 62 tingrettene (uten Oslo byfogdembete) som eksisterte i 2018, mens bemanningsstatistikken er ført på de til enhver tid eksisterende domstolene. For å ha en konsistent avgrensning av domstolene er her derfor også bemanningen aggregert til de domstolene de er slått sammen til.<sup>10</sup> Det innebærer at ikke alle observasjonene var faktiske driftsenheter og vil gi en liten skjevhet i tolkninger knyttet til skalafordeler. Deskriptiv statistikk for kategoriene i statistikken for de 62 tingrettene i hvert av de 10 årene er gjengitt i tabell 2.

---

<sup>10</sup> Oslo tinghus er også oppført med saksbehandlere, og disse er holdt utenom.

Tabell 2: Deskriptiv statistikk for variablene i analysen. 62 tingretter i 2009-2018, i alt 620 observasjoner.

	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min	Max
<b>Bemanning (inputs)</b>				
Dømmende	8.4	13.4	2.0	107.0
Saksbehandlere	9.9	12.6	2.0	91.0
<b>Saker pr år (outputs)</b>				
<b>Antall saker</b>				
Tvister	270.3	406.5	26.0	2865.0
Meddomssaker	244.4	370.6	18.0	3110.0
Enedomssaker	824.1	1483.1	55.0	12323.0
Andre saker	1463.2	1272.8	0.0	8757.0
<b>Vektete saker</b>				
Tvister	271.7	443.4	23.0	3508.9
Meddomssaker	249.3	540.7	11.2	4876.7
Enedomssaker	822.9	1624.2	47.9	13749.8
Andre saker	1469.9	1299.7	0.0	9169.0

Merk at 12 observasjoner er senere utelatt fra analysen, slik at resultatene er basert på 608 observasjoner

Det er variasjoner i ressursinnsats for hver av de 4 grupper av sakstyper fordi sakene har ulik kompleksitet og tyngde. For å redusere inhomogeniteten mellom sakstyper er sakene vektet. Vi har ikke informasjon om ressursbruk på enkeltsaker, men for sum av timer til rettsmøter og rettsmekling, samt antall parter, tolker, vitner og sakkyndige. Hvis vi antar at også annen ressursbruk (f.eks. forarbeid, etterarbeid) er proporsjonal med timene i rettsmøter og rettsmekling kan vi bruke disse for å vekte den enkelte saken. Det vil ikke være riktig å bruke faktisk timebruk siden dette er noe domstolen selv bestemmer (endogent) og kan nettopp være et uttrykk for ineffektivitet. I stedet kan vi bruke et mål for forventet timebruk basert på en statistisk regresjonsmodell hvor timebruken forklares av antallet parter etc. Resultater for regresjoner av timer mot antall involverte er for hver sakstype vist i tabell 3. Variasjonen er betydelig og signifikant.

Tabell 3: Regresjonsresultater for vekting av sakstyper. Avhengig variabel er summen av rettsmøtetimer og rettsmeklingstimer. Samtlige koeffisienter er signifikante.

	Tvister		Meddomssaker		Enedomssaker	
	Koeffisient	SE	Koeffisient	SE	Koeffisient	SE
Sakkyndige	2.623	0.020	3.463	0.070	2.696	0.088
Tolker	1.757	0.034	2.184	0.027	0.422	0.002
Parter	0.503	0.004	1.257	0.011	0.278	0.001
Vitner	1.015	0.006	1.009	0.005	0.038	0.000
Konstantledd	2.327	0.017	-1.361	0.023	0.298	0.001
N	184052		168677		553990	
R <sup>2</sup>	0.295		0.424		0.194	

For «andre saker» vil det stort sett ikke være rettsmøter. For å vekte disse sakstypene sammen har vi i stedet tatt utgangspunkt i de målingene som ble gjennomført i ressursbrukskartleggingen i forbindelse med ny fordelingsmodell for tingretten og lagmannsretten i 2007 (DNV, 2007). Disse vektene er vist i tabell 4.

Tabell 4: Vekter og antall for sakskoder som inngår i «Andre saker». Kilde til vekter: DNV Consulting (2007).

Kode	Sakstype	Vekt	Antall
FEL	Fellesskifte	8.5	3677
DBO	Dødsboskifte	8.5	14910
SUM	Summarisk skifte	8.5	233
DFA	Dødsfallsbehandling	2.5	416879
SKI	Skiftesaker	2.5	306
GJE	Gjeldsordningssak	10	15446
KON	Konkurs	4.75	97608
TVA	Tvangssaker	5.25	222634
TES	Testament	0.75	122900
VER	Vergeoppnevning	0.75	30541
VIG	Vigslar/partnerskap	1.25	65133

### 3.2 Variabler

De mest brukte variabler som innsatser i effektivitetsstudier av domstoler er arbeidskraft inndelt i dommere, dommerfullmektige og administrative ansatte. Kapital i form av kontorareal og datamaskiner er brukt i noen studier. Disse variable er ganske generiske og homogene over alle tingretter og vil neppe slå mye ut på effektivitetsresultatene. De totale ressurskostnader er brukt i et fåtall aggregerte studier, men typer arbeidskraft kan også måles i kostnader. Totale personalkostnader kan være rundt 75 %. Kapitalkostnader kan ligge på 5-6 %, og løpende driftskostnader utgjør resten. Noen studier bruker antall saker til behandling og nedgangen i beholdningen av saker som innsatser. Dette kan kritiseres hvis beholdningen aldri blir tømt i løpet av perioden.

Det er viktig i en statistisk analyse å ikke ha flere innsatsfaktorer og tjenestetyper enn nødvendig. I grunnmodellen er derfor bemanningen aggregert til to variable, Dommere og Saksbehandlere. Tilsvarende har vi for sakstypene aggregert til tre antatt homogene variable, Tvister, Meddomssaker og Enedomssaker, i tillegg til «Andre saker».

### 3.3 Ekstreme observasjoner

DEA-metoden er følsom for ekstreme (effektive) observasjoner («outliers») og det er derfor foretatt en eliminering av disse. Metoden bygger på Banker and Chang (2006) og innebærer at en kjører DEA-analysen for å se om noen observasjoner ligger langt foran de andre. Ved å beregne teknisk effektivitet i forhold til en VRS-front definert av alle andre observasjoner enn den aktuelle får en et mål på «supereffektivitet» som kan være større enn 1. Dersom den målte supereffektiviteten er større enn 1.25 elimineres observasjonen fra analysen. I tillegg elimineres observasjoner som definerer mer enn 20% av innsparingspotensialet for de andre enhetene, dvs. de som er eksepsjonelt viktige for resultatene. Denne prosedyren repeteres inntil det ikke er flere som tilfredsstiller eliminasjonskriteriene. I alt 12 observasjoner ble eliminert i 3 runder, slik at analysene i neste avsnitt er basert på 608 observasjoner.

## 4. Resultater

### 4.1 Effektivitet og produktivitet

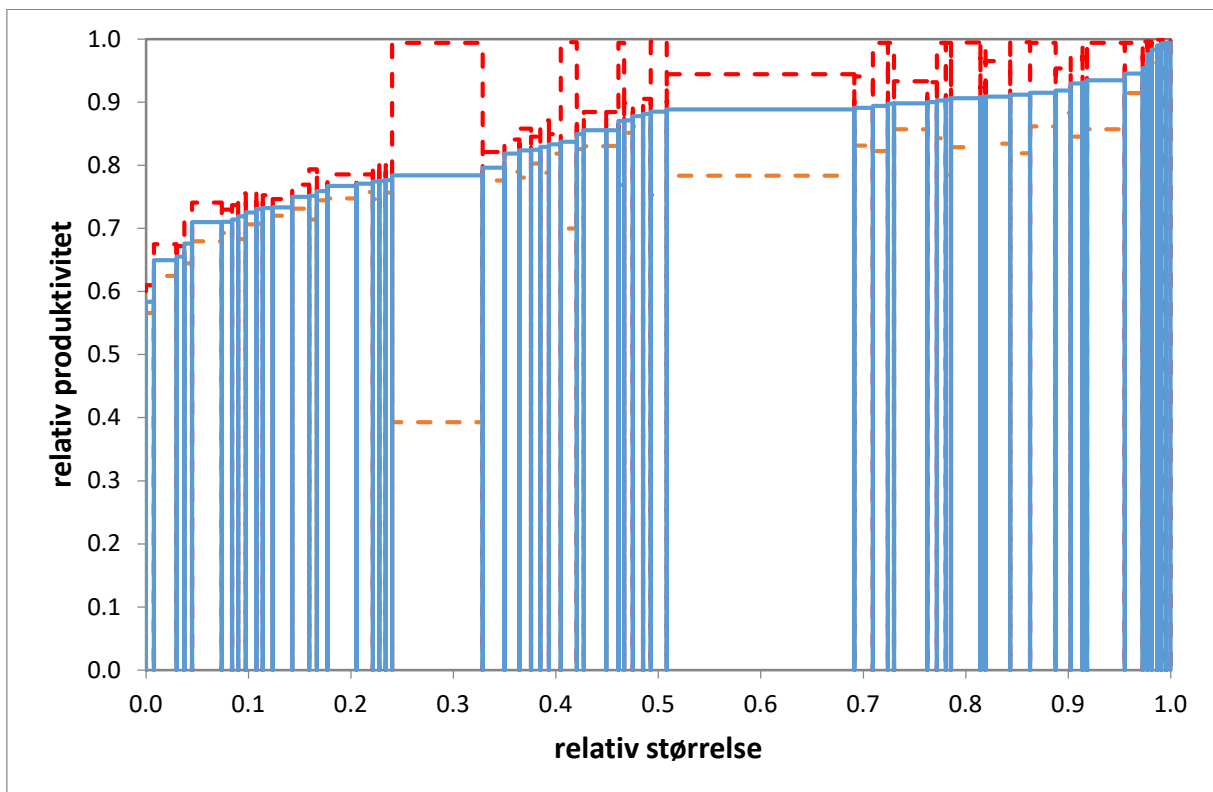
Gjennomsnittresultater for hele perioden 2008-2017 for alle de fem effektivitetsmål presentert i figur 1 i avsnitt 2.1 er satt ut i tabell 5. Resultatene som er kalt deterministiske viser høyere effektivitetstall enn de bootstrappede tallene for de tre første målene, men motsatt for de to skala-effektivitetsmålene. Standardfeilen viser at alle effektivitetsmålene i snitt er klart lavere enn 1. Det betyr at det finnes ineffektivitet.

Tabell 5: Hovedresultater for DEA-analysen av tingretter. Felles teknologifront alle år 2009-2018. 608 observasjoner

		Deterministisk DEA		Bootstrappet DEA		
		Snitt	Standard-avvik	Snitt	Standardfeil for snitt	Standard-avvik
E1	Faktoreffektivitet	0.846	0.114	0.807	0.004	0.094
E2	Produkteffektivitet	0.815	0.123	0.778	0.004	0.107
E3	Teknisk produktivitet	0.773	0.129	0.736	0.004	0.118
E4	Skalaeffektivitet, faktorretning	0.919	0.120	0.921	0.003	0.115
E5	Skalaeffektivitet, produktrettet	0.950	0.079	0.968	0.002	0.042

I figur 5 er den estimerte faktoreffektiviteten (E1) for alle de 62 tingrettene som er observert i 2018 vist. Enhetene er sortert fra de laveste effektivitetstall (like under 0.6) til de høyeste som nesten er 1. Hvert histogram representerer en tingrett og bredden av histogrammene er proporsjonal med total bemanning. Toppen av de blå histogrammene viser

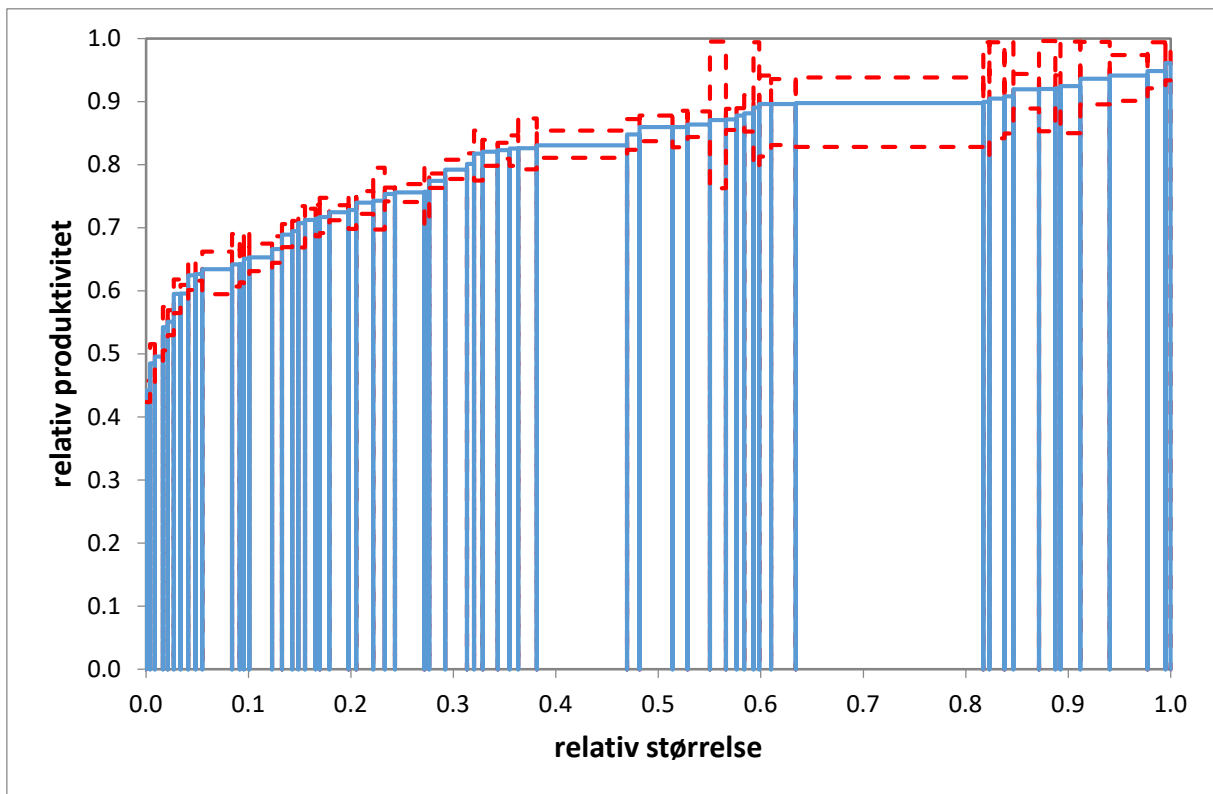
gjennomsnittligeffektivitet etter  $E_1$ -målet. Bootstrapping er brukt og de røde stiplede kurvene viser 95% konfidensintervaller. Vi ser at det er ganske systematisk at små tingretter i starten av figur 5 har betydelig mindre konfidensintervall en de store tingretter. Den nest største tingretten har det suverent største intervallet. Den største tingretten har en effektivitet som ligger nær snittet for alle år, men med et relativt stort konfidensintervall. Fordelingen av små og store tingretter viser en klar tendens til at de små tingretter er både representert blant enhetene med lavest effektivitet med omtrent 25 % av bemanningen, men de dominerer også en gruppe med tingretter som har over 0.95 og de fleste i gruppen har nesten 100 % effektivitet. Total bemanning i gruppen utgjør ca. 4 %.



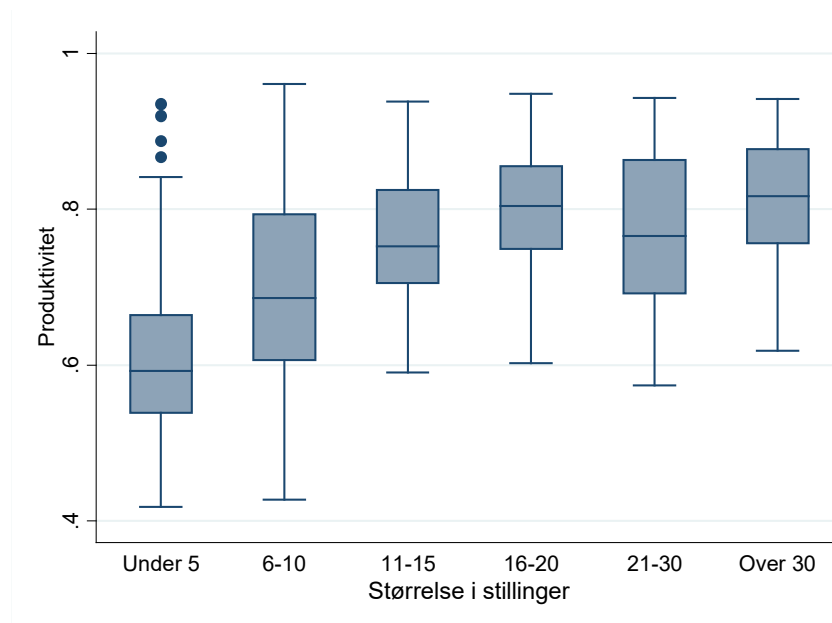
Figur 5: Faktoreffektivitet i DEA-analysen av tingretter. Bootstrapestimat med 95% konfidensintervall. Bredden er proporsjonal med andelen av total bemanning. 61 tingretter i 2018. Felles teknologifront alle år 2009-2018.

Teknisk produktivitet  $E_3$  (se figur 1 for definisjon) for 2018 er vist i figur 6. Tolkning av histogrammer (blå) og konfidensintervall (rød) er de samme som for figur 5. Som navnet tilsier måler  $E_3$  nivået av produktivitet mot beste praksis sammenlikningsfront og er derfor et sentralt økonomisk effektivitetsmål. Fordelingen starter på et klart lavere nivå enn faktoreffektivitet i figur 5 med litt over 0.4. Denne venstre halen består av små tingretter opp til 0.7 i verdi. De små utgjør omtrent 10 % av total bemanning når vi ser bort fra noen

mellomstore som opptrer i venstre hale. Resten av fordelingen består av en blanding av mellomstore og store tingretter. Det er ingen høyre hale med små enheter som i figur 5. Det er vesentlig trangere konfidensintervall for produktivitetsnivåer enn for faktoreffektivitet. De små enheter i venstre hale har ganske trange konfidensintervall, dvs. at estimatene er godt bestemt. De største enhetene skiller seg ikke ut i forhold til mellomstore enheter. Den nest største tingretten har nå et ganske smalt konfidensintervall.



Figur 6: Teknisk produktivitet i DEA-analysen av tingretter. Bootstrapestimat med 95% konfidensintervall. Bredden er proporsjonal med andelen av total bemanning. 61 tingretter i 2018. Felles teknologifront alle år 2009-2018.



Figur 7: Teknisk produktivitet (E3) i DEA-analysen av tingretter. Bootstrapestimater etter antall stillinger i kategorier. Box-plot med median, kvartilintervall (tykk boks) og hele variasjonsområdet (ekstremverdier som prikker). 608 observasjoner. Felles teknologifront alle år 2009-2018.

Figur 7 viser et annet perspektiv på variasjonsområdet for teknisk produktivitet (E3) ved boks-diagrammer for hvert år 2009-2018 fordelt etter 6 kategorier størrelse av domstolene (målt ved total bemanning). Vi ser at de minste domstolene i intervallet under 5 til 6-10 dommere + administrasjon har en produktivitet for medianen som er til dels betydelig lavere enn resten av størrelsesgruppene. Men den minste gruppen har uteliggere (prikkene) som kan måle seg med de mest produktive i de andre størrelsesgruppene. Medianverdiene er ikke så forskjellige for de andre størrelsesgrupper fra 16 ansatte og gruppen med over 30.

Tabell 6: Median skalaelasticitet estimert ved ulike metoder. Felles teknologifront alle år 2008-2017. 612 observasjoner.

	Deterministisk	Bootstrappet	Standardfeil
På fronten i faktorretning	1.075	1.061	0.017
På fronten i produktretning	1.000	0.991	0.012
Som $\ln E_2 / \ln E_1$	1.038	1.023	0.012

#### 4.2 Skalaegenskaper

Skalaelasticiteten er ikke definert for observasjoner som ikke ligger på fronten. Skalaelasticiteten beregnes derfor både for frontpunktet som refererer enheten enten i faktorbesparende retning eller i produktøkende retning. For ineffektive enheter vil også

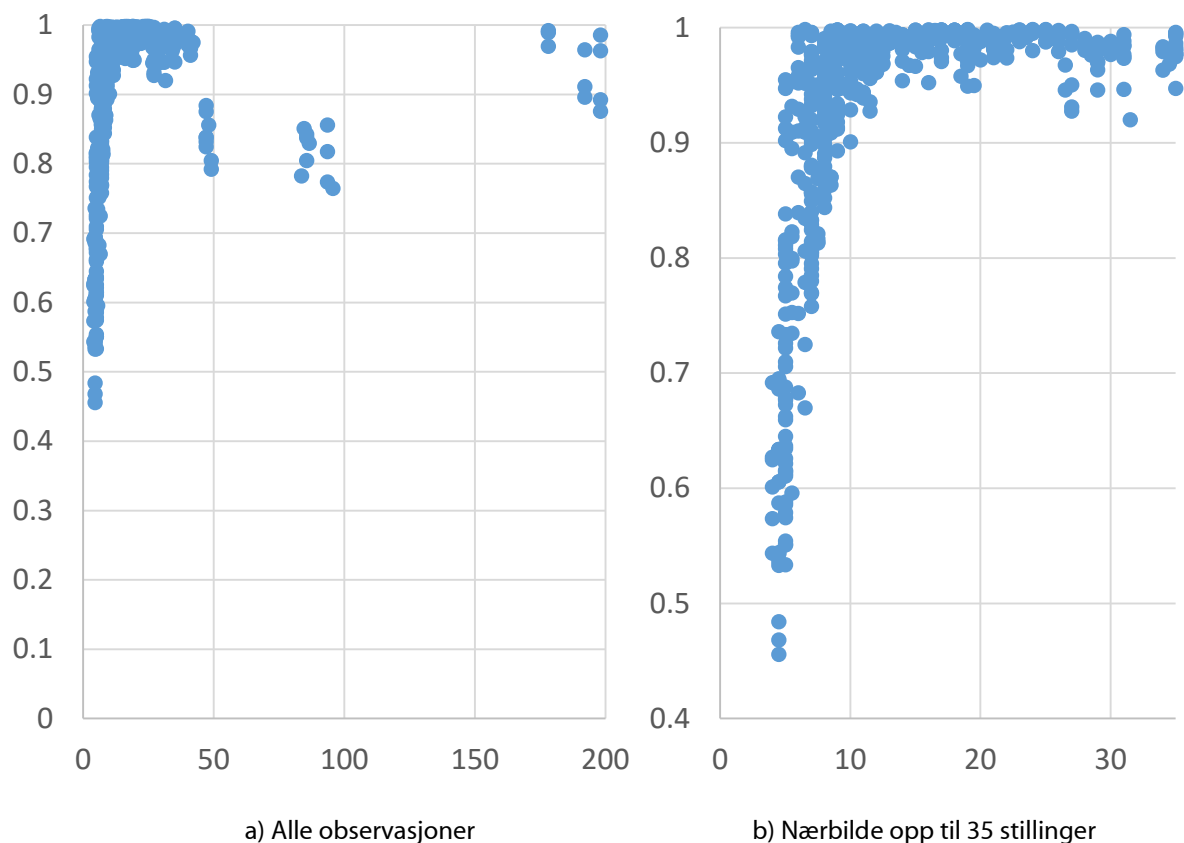
forholdstallet mellom logaritmene til de to effektivitetsmålet gi et anslag på gjennomsnittlig skalaelastisitet i intervallet (Førsund and Hjalmarsson 1979). Tabell 6 vier resultater for skalaelastisiteter for hele perioden 2009-2018.

Siden skalaelastisiteten vil kunne være uendelig eller null på de vertikale og horisontale segmentene av en DEA-estimert front, er gjennomsnittlig elastisitet ikke meningsfylt. I stedet rapporteres den mere robuste medianen. I faktorretning er estimatet signifikant og noe større enn 1. I produktretning er estimatet bare litt mindre enn 1 for det bootstrappede resultat, men verdien er ikke signifikant. I det veide estimatet for intervallet mellom de to frontavbildningene er medianen av den estimerte skalaelastisiteten større enn 1, men ikke signifikant. Dette tyder på at det for de minste enhetene er uutnyttede stordriftsfordeler, men at det ikke er stordriftsfordeler eller stordriftsulempen på mediannivå eller større.

I figur 8a) vises skalaeffektiviteten (dvs. observert produktivitet i forhold til beste praksis produktivitet) og figur 8b) vises det et nærbilde av de minste enhetene. Mens *skalaelastisiteten* forteller om en enhet er for liten og for stor, sier *skalaeffektiviteten* hvor mye produktivitetstap det innebærer at enheten har feil skala. Merk at  $E_4$ -orienteringen er i faktorbesparende retning, dvs. tjenesteproduksjonen holdes fast og det brukes flere årsverk enn på sammenlikningsfronten når skalaeffektiviteten er mindre enn 1. Begge figurer gjelder alle år. Figur 8a) viser at den største enheten skiller seg ut i alle år. Den har en skalaeffektivitet rundt 0.95. Det ser ut til at de fleste store og mellomstore enheter har skalaeffektivitet noe mindre enn 1.

I figur 8b) er det tydelig at flere små enheter har full skalaeffektivitet, men med en stor spredning for de aller minste enheter. Her kan det være relativt sett mye å hente i form av mer produksjon dersom de minste tingrettene slås sammen. Jevnest og høyest skalaeffektivitet er det i intervallet 12 til 35 stillinger og det er lite som tilsier gevinster av å slå sammen tingretter i denne størrelsesordenen. Det er et markert resultat at de minste tingrettene rundt 5 årsverk har betydelige smådriftsulempen med helt ned til 0.45 i skalaeffektivitet. For tingretter over ca. 40 stillinger antyder resultatene svake, men lite signifikante, stordriftsulempen.



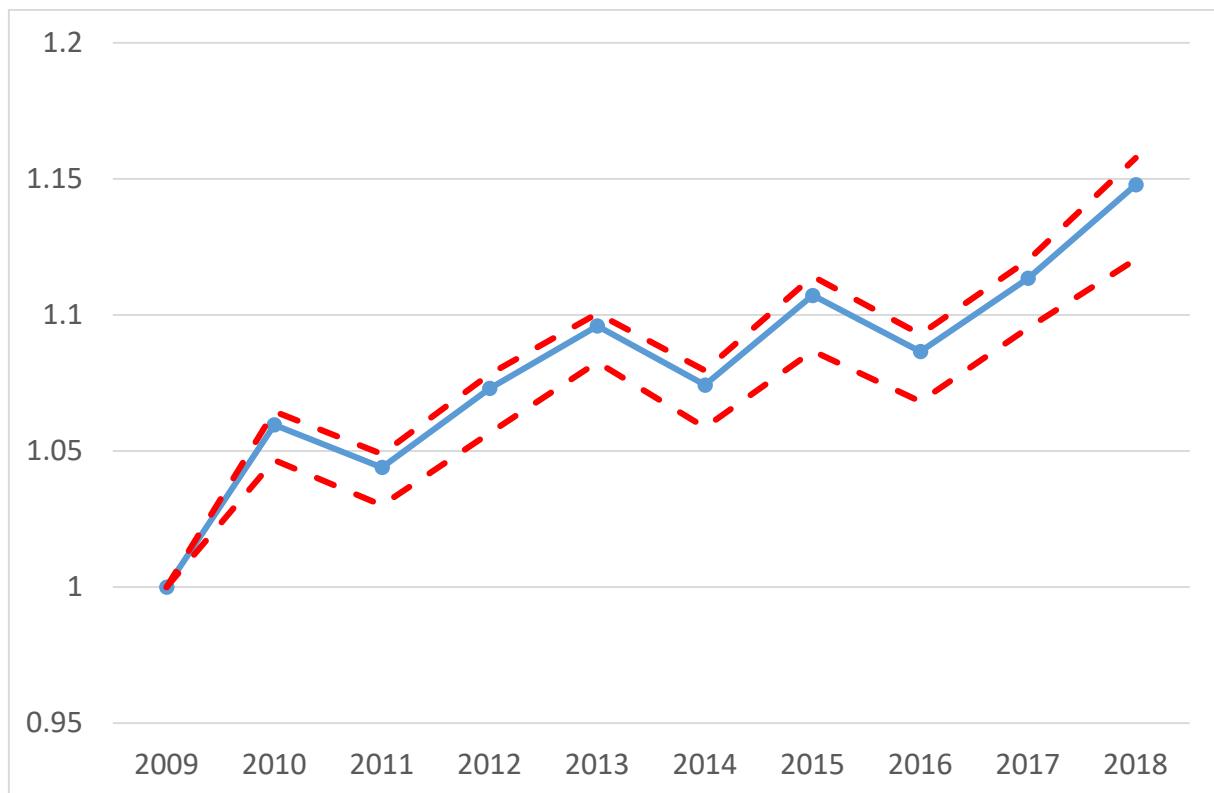


Figur 8: Skalaeffektivitet i faktorbesparende retning ( $E_s$ ) i DEA-analysen av tingretter etter antall stillinger. Bootstrapestimater. 608 observasjoner. Felles teknologifront alle år 2009-2018.

Samme figurtype for produktøkende retning viser omtrent det samme bilde som i figur 8, og er derfor ikke tatt med. Men det kan bemerkes at det blir en noe lavere effektivitet for små enheter i figur 8(b).

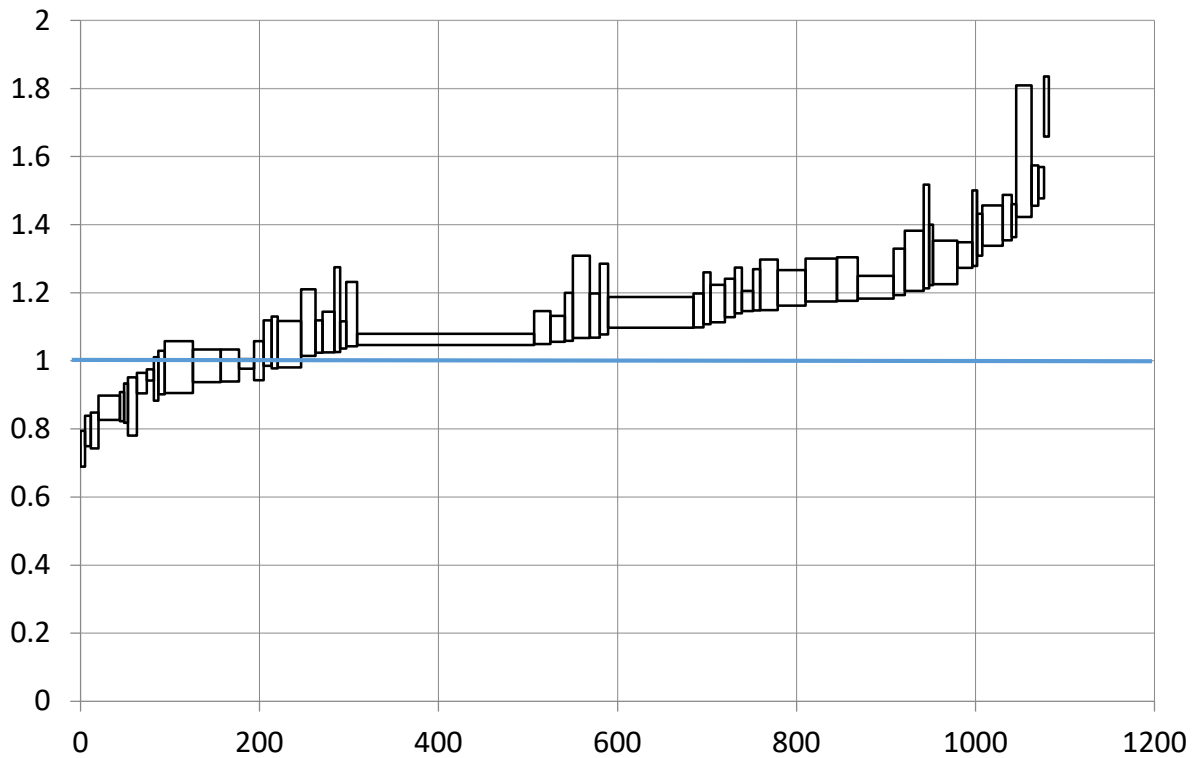
#### 4.3 Produktivitetsutviklingen

Figur 9 viser produktivitetsutviklingen ved den heltrukne linjen for alle år målt mot produktiviteten det første året for medianen av enhetene. Konfidensintervallene vises ved de to stiplede strekene. Vi ser at alle år har en signifikant høyere produktivitet enn i 2009. Konfidensintervallene er ganske smale. Produktivitetsutviklingen går i bølger med relativ nedgang i årene 2011, 2014 og 2016, men med signifikant oppgang i periodene etter disse årene. Oppgangen er særlig markert de to siste årene 2017 og 2018. Punkttestimatet er at sektoren samlet har hatt en produktivitetsvekst på ca. 15 % i tiårsperioden.



Figur 9: Malmquistindeksen i forhold til 2009 for produktivitsutviklingen for tingretter. Bootstrapestimert med 95% konfidensintervall. Medianen over enheter av indeksen hvert år.

I figur 10 vises produktivitsutviklingen gjennom hele perioden for hver av de 60 tingrettene som har observasjoner i både første året og siste året. Boksenes bredde viser relativ størrelse av bemanningen i 2018 og boksenes høyde viser konfidensintervallene. Fordelingen starter med enheter med negativ produktivitsvekst som finnes ved å sortere etter øvre konfidensgrense. De tingrettene som har en signifikant nedgang i produktivitet har til sammen 7 % av bemanningen (målt i 2018). Vi finner små enheter her, men også en mellomstor tingrett. Neste gruppe er tingrettene som ikke har signifikant endring funnet ved at øvre konfidensgrense er over 1 mens nedre grense er mindre enn en. De sorteres etter medianen. I denne gruppa finner vi fra noen få små til mellomstore tingretter. Totalt representerer denne gruppa omtrent 14 % av bemanningen. Gruppa med signifikant produktivitsfremgang sortert etter laveste konfidensgrense som er over 1 har da omtrent 79 % av bemanningen. Her finner vi den suverent største enheten som har et meget smalt konfidensintervall og de fleste mellomstore tingretter. Produktivitsveksten må sies å ha vært betydelig over tiårsperioden. Dette stemmer godt med produktivitsutviklingen for medianen av tingretter vist i figur 9, men gir i tillegg interessant informasjon om produktivitsutviklingen til hver enkelt tingrett etter størrelse på total bemanning.



Figur 10: Malmquistindeksen for hele perioden fra 2009 til 2018 for de enkelte tingrettene. Bootstrapestimert av 95% konfidensintervall. Enheter med signifikant tilbakegang (fremgang) sortert etter øvre (nedre) intervallgrense. Bredden er proporsjonal med total bemanning i 2018.

## 5. Konklusjoner

Til tross for en signifikant produktivetsforbedring gjennom de siste 10 årene viser analysen at det fortsatt er mulig å bedre ressursbruken i sektoren dersom de svakere tingrettene oppnår like høy produktivitet som de beste. Av tabell 2 ser en at rundt en fjerdedel av ressursbruken kunne vært spart dersom alle var like produktive som de beste, eller alternativt at en kunne økt saksmengden med ca. en tredjedel uten innsats av flere ansatte. Dog vil det kunne være forklaringer og rammebetingelser som gjør det vanskelig å hente ut hele dette potensialet i praksis.

Tabell 2 viser også at mangel på teknisk effektivitet er viktigere enn mangel på skalaeffektivitet i å forklare manglende produktivitet. På samme måte viser figur 8 at det er

i liten grad feil størrelse som generelt kan forklare dårlig produktivitet, men de fleste av de aller minste tingrettene vil kunne få forbedret produktivitet ved sammenslåing der dette er mulig. Det er med andre ord uutnyttede stordriftsfordeler for de minste tingrettene. Derimot er det ikke påvist stordriftsfordeler når en kommer over ca. 15 stillinger.

Analysen har så langt ikke tatt hensyn til forskjeller i kvalitet, eller ressursbruk som ikke belastes domstolen (f.eks. partenes reisetid). Det er tatt hensyn til sakstynge målt ved forventede timer til rettsmøter og rettsmekling, der forventningen er basert på antall parter, sakkyndige, tolker og vitner. Videre analyser vil måtte undersøke om disse resultatene er robuste ved f.eks. å se på andel saker endret gjennom (vellykkede) anker til høyere instans som indikator for kvalitet. Også metodiske alternativer som parametriske stokastiske frontanalyser (SFA) vil kunne belyse robustheten av resultatene.

## Referanser

- Banker RD and Chang H (2006). The super-efficiency procedure for outlier identification, not for ranking efficient units. *European Journal of Operational Research* 175(2), 1311–1320.
- Banker R, Charnes A and Cooper WW (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, 30(9), 1078–1092.
- Caves D, Christensen L and Diewert E (1982). The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrica* 50(6), 1393–1414.
- Charnes A, Cooper WW and Rhodes E (1978). Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444.
- Coelli T, Prasada Rao D, O'Donnell C and Battese G (2005). An introduction to efficiency analysis, Kluwer Academic Publisher, Boston.
- DNV Consulting (2007). Ny fordelingsmodell for tingretten og lagmannsretten: Rapport til Domstoladministrasjonen Rapport nr.: 1. Rev 3, 26 november 2007
- Farrell MJ (1957). The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253–290.
- Farrell MJ and Fieldhouse M (1962). Estimating Efficient Production Functions under Increasing Returns to Scale, *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 125(2), 252–267.
- Frisch R (1965). *Theory of production*, D. Reidel Publishing Co, Dordrecht.
- Färe R, Grosskopf S, Lindgren B and Roos P (1992). Productivity changes in Swedish pharmacies 1980–1989: a non-parametric Malmquist approach, *Journal of Productivity Analysis*, 3(1), 85–101.
- Førsund FR (2013). Weight restriction in DEA: misplaced emphasis? *Journal of Productivity Analysis* 40(3), 271–283.
- Førsund FR (2016). Productivity interpretations of the Farrell efficiency measures and the Malmquist index and its decomposition". In: Aparicio J, Lovell CAK and Pastor JT (eds.). *Advances in efficiency and productivity*. Springer International Publishing AG, Cham, 121–147.
- Førsund FR and Hjalmarsson L (1979). Generalized Farrell measures of an application to milk processing in Swedish dairy plants, *The Economic Journal*, 89(354), s. 294–315.
- Kittelsen SAK and Førsund FR (1992). Efficiency analysis of Norwegian district courts, *Journal of Productivity Analysis*, 3(3), 277–306.
- Lewin A, Morey R and Cook T (1982). Evaluating the administrative efficiency of courts, *Omega – International Journal of Management Science*, 10(4), 401–411.
- Malmquist S (1953). Index numbers and indifference curves, *Trabajos de Estadística*, 4(1), 209–242.
- Nishimizu M and Page JM (1982). Total factor productivity growth, technological progress and technical efficiency change: dimensions of productivity change in Yugoslavia. 1967–1978. *Economic Journal* 92, 920–936.
- Pedraja-Chaparro F and Salinas-Jiménez J (1996). An assessment of the efficiency of Spanish courts using DEA, *Applied Economics*, 28(11), 1391–1403.

- RIR 2017:6 (2017). Tingsrätters effektivitet och produktivitet. EN GRANSKNINGS-RAPPORT FRÅN RIKSREVISIONEN, Riksdagens interntryckeri, Stockholm.
- Santos S and Amado C (2014). On the need for reform of the Portuguese judicial system – Does Data Envelopment Analysis assessment support it? *Omega - International Journal of Management Science*, 47, 1–16.
- Simar L and Wilson P (1998). Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in nonparametric frontier models. *Management Science*, 44(1), s. 49–61.
- Simar L and Wilson P (1999). Estimating and bootstrapping Malmquist indices. *European Journal of Operational Research*, 115(3), 459–471.
- Simar L and Wilson P (2000). A general methodology for bootstrapping in non-parametric frontier models. *Journal of Applied Statistics*, 27(6), 779–802.
- Voigt S (2016). Determinants of judicial efficiency: a survey. *European Journal of Law and Economics*, 42(2), 183–208.

## Publikasjoner fra Frischsenteret

Alle publikasjoner er tilgjengelig i Pdf-format på : [www.frisch.uio.no](http://www.frisch.uio.no)

### Rapporter

1/2011	<b>Yrkesdeltaking på lang sikt blant ulike innvandrergupper i Norge</b>	Bernt Bratsberg, Knut Røed, Oddbjørn Raaum
1/2012	<b>NAV-refomen: Flere i arbeid – færre på trygd?</b>	Ragnhild Schreiner
2/2012	<b>Privatization of the absenteeism scheme: Experiences from the Netherlands</b>	Julia van den Bemd, Wolter Hassink
1/2013	<b>Til, fra og mellom inntektssikringsordninger – før og etter NAV</b>	Elisabeth Fevang, Simen Markussen, Knut Røed
2/2013	<b>Sluttrapport fra strategisk instituttprogram om pensjonsforskning 2007-2012</b>	Erik Hernæs
1/2014	<b>Produktivitetsutviklingen etter NAV-reformen</b>	Sverre A.C. Kittelsen, Finn R. Førund
2/2014	<b>Sysselsetting blant funksjonshemmede</b>	Ragnhild C. Schreiner, Simen Markussen, Knut Røed
3/2014	<b>Produktivitetsanalyse av Universitets- og Høgskolesektoren 2004 – 2013.</b>	Dag Fjeld Edvardsen, Finn R. Førund, Sverre A. C. Kittelsen
1/2015	<b>Kan kjønnsforskjellen i sykefravær forklares av holdninger, normer og preferanser?</b>	Karen Hauge, Simen Markussen, Oddbjørn Raaum, Marte Ulvestad
2/2015	<b>Effekter av arbeidspraksis i ordinær virksomhet: Multiple og sekvensielle tiltak</b>	Tao Zhang
1/2016	<b>Kompensasjonsgrader i inntektssikringsystemet for personer med svak tilknytning til arbeidsmarkedet</b>	Øystein Hernæs, Simen Markussen, Knut Røed
2/2016	<b>Bevegelser inn i, mellom og ut av NAVs ytelser</b>	Elisabeth Fevang, Simen Markussen, Knut Røed, Trond Christian Vigtel
1/2017	<b>Yrkesaktivitet og pensjonsuttak etter pensjonsreformen</b>	Erik Hernæs
2/2017	<b>Pensjonsordninger og mobilitet</b>	Erik Hernæs
1/2018	<b>Virkninger av endringer i permitteringsregelverket Delrapport 1, utarbeidet av Oslo Economics og Frischsenteret på oppdrag fra Arbeids- og sosialdepartementet</b>	Ragnhild Haugli Bråten, Aleksander Bråthen, Nina Skrove Falch, Knut Røed

<b>2/2018</b>	<b>Virkninger av endringer i permitteringsregelverket Delrapport 2, utarbeidet av Oslo Economics og Frischsenteret på oppdrag fra Arbeids- og sosialdepartementet</b>	Nina Skrove Falch, Knut Røed, Tao Zhang
<b>3/2018</b>	<b>New Insights from the Canonical Fisheries Model</b>	Eric Nævdal and Anders Skonhoft
<b>4/2018</b>	<b>Arbeids- og velferdsetatens arbeid med langtidsledige</b>	Nina Skrove Falch, Ragnhild Cecilie Haugen, Magnus Våge Knutsen, Knut Røed
<b>1/2019</b>	<b>Effektivitets- og produktivitetsanalyse av norske tingretter</b>	Finn R. Førund, Sverre A.C. Kittelsen

### **Arbeidsnotater**

<b>1/2011</b>	<b>Job changes, wage changes, and pension portability</b>	Erik Hernæs, John Piggott, Ola L. Vestad, Tao Zhang
<b>2/2011</b>	<b>Sickness and the Labour Market</b>	John Treble
<b>1/2012</b>	<b>Dummy-encoding Inherently Collinear Variables</b>	Simen Gaure
<b>2/2012</b>	<b>A Faster Algorithm for Computing the Conditional Logit Likelihood</b>	Simen Gaure
<b>3/2012</b>	<b>Do medical doctors respond to economic Incentives?</b>	Leif Andreassen, Maria Laura Di Tommaso, Steinar Strøm
<b>1/2013</b>	<b>Pension systems and labour supply – review of the recent economic literature</b>	Erik Hernæs
<b>1/2016</b>	<b>Occupational crosswalk, data and language requirements</b>	Maria B. Hoen





## ***Frischsenteret***

**Stiftelsen Frischsenteret for samfunnsøkonomisk forskning er en uavhengig stiftelse opprettet av Universitetet i Oslo. Frischsenteret utfører samfunnsøkonomisk forskning i samarbeid med Økonomisk institutt ved Universitetet i Oslo. Forskningsprosjektene er i hovedsak finansiert av Norges forskningsråd, departementer og internasjonale organisasjoner. De fleste prosjektene utføres i samarbeid mellom Frischsenteret og forskere ved andre norske og utenlandske forskningsinstitusjoner.**

**Frischsenteret  
Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Tlf: 22958810  
[frisch@frisch.uio.no](mailto:frisch@frisch.uio.no)  
[www.frisch.uio.no](http://www.frisch.uio.no)**