

Bilag 3

Costdriveranalyse

August 2025



KONKURRENCE- OG FORBRUGERSTYRELSEN

UAVE

Bilag 3 – Costdriveranalyse

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen

Vandsektortilsynet

Carl Jacobsens Vej 35

2500 Valby

Tlf.: +45 41 71 50 00

E-mail: kfst@kfst.dk

Bilag 3 – Costdriveranalyse til *"Metode for beregning af individuelle effektiviseringskrav - Benchmarking af spildevandsselskaber til brug for de økonomiske rammer 2026-2027"* er udarbejdet af Vandsektortilsynet.

August 2026

Indhold

Kapitel 1	4
Indledning	4
1.1 Hvad er formålet med costdriveranalysen?	4
1.2 Metode for costdriveranalysen	5
Kapitel 2	11
Resultaterne af costdriveranalysen	11
2.1 Resultaterne af costdriveranalysen for separate OPEX-costdrivere	11
2.2 Resultaterne af costdriveranalysen for de samlede OPEX-costdrivere	14

Kapitel 1

Indledning

Costdriveranalysen undersøger, om der er enkeltstående omkostninger, der er særligt afgørende for beregningen af netvolumenmålene, og som stiller nogle selskaber dårligere i benchmarkingen, end de bør. Hvis det er tilfældet, vil efficiensscoren blive opjusteret, så selskabets individuelle effektiviseringskrav bliver så retvisende som muligt. Af hensyn til selskaberne kan efficiensscoren på baggrund af analysen alene justeres i opadgående retning.

I dette års benchmarking er der fundet anledning til at opjustere efficiensscoren for selskaber med relativt store netvolumenbidrag fra følgende costdriver:

» Renseanlæg

Den bagvedliggende metode, resultater og niveauet for opjustering gennemgås i de følgende kapitler. Dette bilag er af teknisk karakter og er målrettet dem, der ønsker en særlig dybdegående forståelse for benchmarkingmodellen.

1.1 Hvad er formålet med costdriveranalysen?

Formålet med costdriveranalysen er at undersøge, om der er strukturelle skævheder i benchmarkingmodellen. Hvis costdriveranalysen finder sådanne skævheder, bliver selskaberne kompenseret herfor.

I benchmarkingen beregnes hvert selskabs efficiensscore på baggrund af selskabernes driftsaktiviteter og anlægsmasse. Disse er givet ved henholdsvis OPEX- og CAPEX-netvolumenmålet, der består af henholdsvis ti og tre overordnede costdrivere, jf. Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Costdriverne i henholdsvis OPEX- og CAPEX-netvolumenmålet

Netvolumenmål	Costdriverne
OPEX	» Ledninger
	» Pumpestationer
	» Regnvandsbassiner
	» Spildevandsbassiner
	» Renseanlæg
	» Minirensanlæg
	» Slambehandling
	» Slamdisponering
	» Kunder
	» Generel administration

CAPEX	» Produktionsanlæg
	» Distributionsanlæg
	» Fællesfunktionsanlæg

For costdriverne til OPEX-netvolumenmålet er disse omkostninger givet ved såkaldte omkostningsækvivalenter¹, der er baseret på selskabernes indberettede oplysninger fra 2015. Beregningerne for omkostningsækvivalenterne findes i vores [notat om OPEX-netvolumenmål for spildevandsselskaber](#). Omkostningerne for CAPEX-netvolumenmålet er givet ved genanskaffelsespriserne i pris- og levetidskataloget (POLKA), der er baseret på priser i 2009. Genanskaffelsespriserne kan findes i vores notat om [genanskaffelsespriser](#).

Costdriveranalysen har blandt andet til formål at undersøge, om der siden fastsættelsen af omkostningsækvivalenterne og genanskaffelsespriserne er sket en udvikling i sektoren, som har medført en systematisk skævvridning af netvolumenmålene fra de enkelte costdrivere, som betyder, at nogle selskaber får beregnet en for lav efficiensscore i dette års benchmarking. Analysen bruges desuden til at tage hensyn til, hvorvidt en særlig sammensætning af costdrivere medfører lavere efficiensscorer.

Da OPEX- og CAPEX-costdriverne er højt korreleret, anvender costdriveranalysen kun OPEX-costdriverne. OPEX-costdriverne er valgt, da de er mere detaljeret opdelt end CAPEX-costdriverne og dermed giver en mere detaljeret analyse.

1.2 Metode for costdriveranalysen

Til costdriveranalysen undersøges sammenhængen mellem selskabernes efficiensscore og de relative netvolumenbidrag for hver enkel OPEX-costdriver. Hvis der er en signifikant sammenhæng, justeres selskabernes efficiensscore.

Metoden for costdriveranalysen består af 5 trin:

- 1) Beregning af selskabernes relative netvolumenbidrag
- 2) Beregning af forskellen mellem selskabernes relative netvolumenbidrag og de mest effektive selskabers relative netvolumenbidrag
- 3) Analyser af, hvilke relative netvolumenbidrag der er signifikant korrelerede med efficiensscorerne
- 4) Samlet analyse af alle signifikante netvolumenbidrag fra trin 3
- 5) Justering af selskabernes efficiensscore på baggrund af analysen fra trin 4

De enkelte trin gennemgås nedenfor.

¹ En omkostningsækvivalent er et vægtet gennemsnit af selskabernes historiske enhedsomkostninger for en given aktivitet, der bruges til at omsætte fysiske volumener til sammenlignelige driftsomkostninger.

1) Beregning af selskabernes relative netvolumenbidrag

I første trin beregnes netvolumenbidragene relativt til costdriveren General administration. General administration er et udtryk for selskabernes størrelse, og de relative netvolumenbidrag kan derfor fortolkes som; hvor stort et netvolumenbidrag en given costdriver giver relativt til selskabets størrelse. Eksempelvis vil det relative netvolumenbidrag for Ledninger være OPEX-netvolumenbidraget for Ledninger divideret med OPEX-netvolumenbidraget for General administration.

Det relative netvolumenbidrag $Z_{i,j}$ for hver OPEX-costdriver i og selskab j beregnes i ligning (1):

$$Z_{i,j} = \frac{OPEX_{i,j}}{(General\ administration)_j} \quad (1)$$

Hvis et selskab eksempelvis har et netvolumenbidrag fra General administration på 3 mio. kr. samt et netvolumenbidrag fra Ledninger på 4,5 mio. kr., vil selskabet få et relativt netvolumenbidrag fra denne costdriver på 1,5.

2) Beregning af forskellen mellem selskabernes relative netvolumenbidrag og de mest effektive selskabers relative netvolumenbidrag

I andet trin sammenlignes de relative netvolumenbidrag for hvert selskab med de relative netvolumenbidrag for de mest effektive selskaber. Det skyldes, at det netop er de mest effektive selskaber, der afgør den opgjorte effektivitet i benchmarkingen. Hvis et effektivt selskab har en fordelagtig sammensætning af costdrivere i forhold til de andre selskaber, kompenseres der herfor i costdriveranalysen.

For at finde de relevante effektive selskaber anvendes Order-M-modellens estimerede lambda-matrix (herefter λ). Matricen kan fortolkes som et vægtet gennemsnit af de effektive selskaber og afgør det præcise sted på Order-M-fronten, som et selskab bliver sammenlignet med, jf. Boks 1.1.

Boks 1.1 Definition af λ

Ligning (2) – (4) angiver, hvordan λ bruges til at beregne selskab j 's effektive omkostningsniveau x_j^* . Det vil sige det omkostningsniveau, som selskab j burde have, hvis det var fuldt effektivt. Selskab j 's faktiske omkostninger er angivet af x_j , og $\lambda_{j,k}$ angiver, hvor stor en del af det effektive omkostningsniveau for selskab j , som er bestemt af selskab k , hvor K er antallet af selskaber. Bemærk, at λ blot er et simpelt gennemsnit over alle λ^b , som er lambda-matricerne for de underliggende DEA-modeller i hver iteration b af Order-M, hvor B angiver antallet af iterationer.

$$x_j^* = \sum_{k=1}^K (x_j \cdot \lambda_{j,k}) \quad (2)$$

$$\lambda = \frac{\sum_{b=1}^B \lambda^b}{B} \quad (3)$$

$$\lambda^b = \begin{pmatrix} \lambda_{1,1}^b & \cdots & \lambda_{1,K}^b \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{K,1}^b & \cdots & \lambda_{K,K}^b \end{pmatrix}, \quad \forall b \quad (4)$$

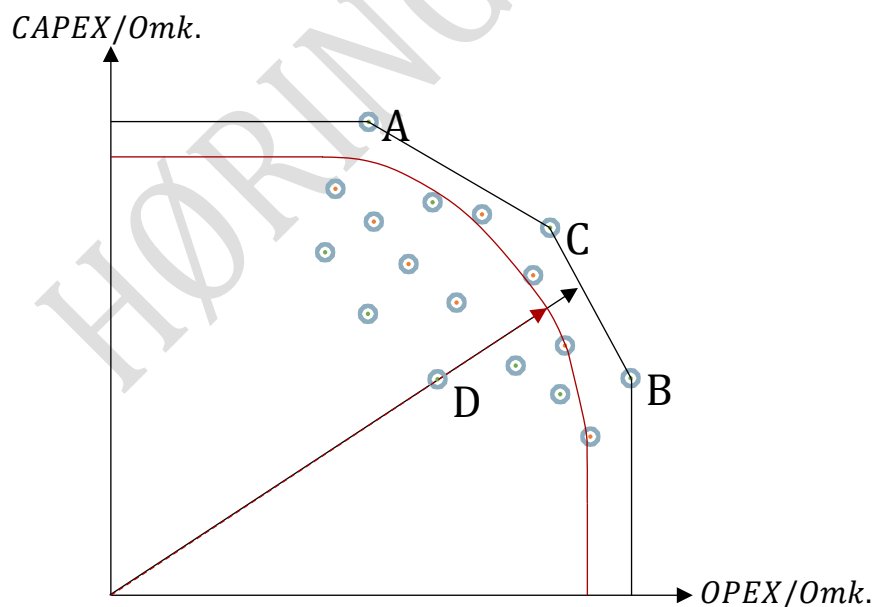
Selve beregning af λ forgår i den underliggende DEA-matematik, hvor λ er en fri variabel, som bruges til at løse et lineært optimeringsproblem.

Intuitionen af λ og det effektive omkostningsniveau er illustreret i Figur 1.1.

Figuren viser en simuleret DEA- og Order-M-model med OPEX-netvolumenmål og CAPEX-netvolumenmål som outputs og omkostninger som input. De sorte linjestykker angiver DEA-fronten, og de røde linjestykker angiver Order-M-fronten. I DEA er selskab A, B og C effektive og udgør dermed DEA-fronten. Selskab D er ineffektivt og bliver sammenlignet med henholdsvis DEA- og Order-M-fronten ved at følge den sorte og røde pil, der går fra origo og igennem selskab D ud til fronterne.

I DEA ses det, at selskab D bliver sammenlignet med fronten et sted imellem selskab C og B. Det vil sige, at selskab D bliver sammenlignet med en kombination af de to effektive selskaber. Den præcise kombination mellem de to selskaber bestemmes af λ . Det gælder på samme måde i Order-M. Der hvor den røde pil rammer Order-M-fronten, er det dog en kombination af mange selskaber, der angiver det præcise punkt.

Figur 1.1 Illustration af λ



Anm.: Værdierne på figuren er simuleret og illustrerer dermed ikke vandsektorens reelle data. De sorte linjestykker angiver DEA-fronten og de røde linjestykker angiver en Order-M-front. Den sorte og røde pil peger på det præcise punkt på henholdsvis DEA-fronten og Order-M-fronten, som selskab D bliver sammenlignet med. Disse punkter kan matematisk beskrives ved hjælp af λ som i ligning (2). Når λ ganges på de mest effektive selskabers inputs beregnes disse to punkter.

Kilde: Egen tilvirkning

For hvert selskab, der indgår i beregningen af Selskab D's effektivitet, har det tilsvarende λ -element en positiv værdi. Fx er $\lambda_{D,C}^{DEA} = 0,7$ og $\lambda_{D,B}^{DEA} = 0,4$ i Figur 1.1. Det betyder, at selskab D bliver sammenlignet med et vægtet gennemsnit af selskab C og D i DEA, hvor selskab C vægtes med 0,7 og selskab B vægtes med 0,4.² Det effektive omkostningsniveau for selskab D i DEA er dermed: $x_D^{*,DEA} = 0,7x_C + 0,4x_B$. Samme princip gælder i Order-M, hvor der blot er flere selskaber, der indgår i beregningen, hvilket gør det sværere at illustrere de præcise værdier i figuren.

Til brug for costdriveranalysen anvendes forskellen mellem hvert selskabs relative netvolumenbidrag og de effektive selskabers relative netvolumenbidrag, hvor de effektive selskaber bliver vægtet med λ , jf. ligning (5). Her angiver $\bar{Z}_{i,j}$ forskellen mellem de relative netvolumenbidrag for selskab j og de relevante effektive selskaber for costdriver i . Bemærk, at $\lambda_{j,k} = 0$ for alle selskaber, der ikke er med til at bestemme selskab j 's målte effektivitet.

$$\bar{Z}_{i,j} = \frac{\sum_{k=1}^K OPEX_{i,k} \cdot \lambda_{j,k}}{\sum_{k=1}^K General\ administration_k \cdot \lambda_{j,k}} - Z_{i,j} \quad (5)$$

3) Analyser af, hvilke relative netvolumenbidrag der er signifikant korrelerede med efficiensscorer

I tredje trin undersøges det, om der er en signifikant lineær sammenhæng mellem på den ene side forskellen på selskabernes relative netvolumenbidrag og de effektive selskabers relative netvolumenbidrag og på den anden side selskabernes efficiensscore.

Da spildevandselskaberne kan kategoriseres som enten transportselskaber, renseselskaber eller transport- og renseselskaber, er der en risiko for, at de lineære regressioner i costdriveranalysen afspejler selskabstyperne i stedet for den direkte effekt af costdriveren. Dette skyldes, at typen af selskaber er højt korrelerede med hvilke costdrivere selskaberne har. Eksempelvis er costdriveren for Ledninger høj hos transportselskaber, hvorimod costdriveren for Renseanlæg er nul.

² Bemærk, at vægtene ikke behøver at summe til 1, da modellen anvender konstant skalaafkast, hvilket betyder, at den tillader op- og nedskalering af selskaberne.

For at neutralisere denne effekt inkluderes dummy-variable for selskabstyperne i regressionsmodellerne, således at variation relateret til selskabstype adskilles fra den isolerede effekt af costdriverne. Costdriveranalysen kan beskrives ved ligning (6).

$$Y = \beta_{0,i} + \alpha_{1,i}D_1 + \alpha_{2,i}D_2 + \beta_{1,i}\bar{Z}_i + \epsilon_i, \quad \forall i \quad (6)$$

Den afhængige variabel (Y) angiver efficiensscoren, og den forklarende variabel ($\bar{Z}_i$) er forskellen på det relative netvolumenbidrag mellem selskaberne og de effektive selskaber, som beregnet i ligning (5) for costdriver i . For at der kan påvises en sammenhæng, skal $B_{1,i}$ være signifikant. Det vil sige, at $B_{1,i}$ med overvejende sandsynlighed afviger fra nul. Signifikansniveauet er fastsat til 5 procent.

Variablene D_1 og D_2 er dummy-variable, der angiver selskabstypen for selskab j , og defineres som:

$$D_{1,j} = \begin{cases} 1, & \text{hvis transportselskab} \\ 0, & \text{ellers} \end{cases}, D_{2,j} = \begin{cases} 1, & \text{hvis renseselskab} \\ 0, & \text{ellers} \end{cases}$$

Her angiver $D_{1,j} = 1$, at selskab j er et transportselskab, mens $D_{2,j} = 1$ angiver, at selskabet er et renseselskab. Hvis begge dummies er 0, tilhører selskabet referencekategorien, som er et transport- og renseselskab.

Outliers fjernes ved Cooks Distance-metoden, hvor alle selskaber med en Cooks distance over 0,5 automatisk identificeres som en outlier.³

4) Samlet analyse af alle signifikante netvolumenbidrag fra trin 3

I fjerde trin samles alle de signifikante costdrivere fra trin 3 i én samlet analyse. På den måde sikres det, at analyserne for de enkelte costdrivere ikke fanger den samme sammenhæng flere gange. Der er netop en høj risiko for, at de enkelte analyser fanger den samme effekt, da costdriverne ofte er højt korreleret med hinanden.

Den samlede analyse beskrives i ligning (7). Denne analyse er en simpel udvidelse til analysen i trin 3, hvor N angiver de analyser fra trin 3 med signifikante sammenhænge. Bemærk, at β -koefficienterne reestimeres og derfor ikke nødvendigvis er ens i ligning (6) og (7).

$$Y = \beta_0 + \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \sum_{i \in N} \beta_i \bar{Z}_i + \epsilon. \quad (7)$$

5) Justering af selskabernes efficiensscore på baggrund af analysen fra trin 4

I det sidste trin justeres selskabernes efficiensscore på baggrund af analysen i trin 4. Efficiensscoren kan kun justeres opad, fordi costdriveranalysen betragtes som et forsigtighedshensyn.

³ Grænsen anvendes automatisk for at minimere antallet af subjektive vurderinger, der foretages i de årlige benchmarkingmodeller i Vandsektortilsynet.

Det vil sige, at selskaber der har en fordelagtig sammensætning af costdrivere sammenlignet med de mest effektive selskaber, ikke får nedjusteret deres efficiensscore.

Efficiensscorerne opjusteres som i ligning (8), hvor $\hat{Y}$ er den justeret efficiensscore, Y er efficiensscoreren før justeringen og β_i angiver koefficienterne fra ligning (7).

$$\hat{Y} = Y + \max\left(\sum_{i \in N} -\beta_i \bar{Z}_i, 0\right) \quad (8)$$

Ved at opjustere efficiensscorerne som vist i ligning (8), får selskaberne opgjort en efficiens, der svarer til den forventede efficiens, hvis de havde samme sammensætning af costdrivere, som de effektive selskaber, de bliver sammenlignet med.

HØRINGSUDGAVE

Kapitel 2

Resultaterne af costdriveranalysen

I dette kapitel fremgår resultaterne af regressionsanalyserne for hver af de costdrivere, der indgår i OPEX-netvolumenmålet. Disse er præsenteret i Tabel 2.1-2.9.

2.1 Resultaterne af costdriveranalysen for separate OPEX-costdrivere

Tabel 2.1 Ledninger				
Variabel	Koefficient	Standardfejl	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,9496***	0,0258	36,773	0,0000
Ledninger	-0,0408	0,0269	-1,515	0,1331
Dummy for transport	-0,0682**	0,0334	-2,045	0,0436
Dummy for transport og rens	-0,0348	0,0281	-1,240	0,2180
Antal observationer: 100				
Justeret R ² = 0,0231				
*: p<0,1 **: p<0,05 ***: p<0,01				

Tabel 2.2 Pumpestationer				
Variabel	Koefficient	Standardfejl	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,9434***	0,0254	37,209	0,0000
Pumpestationer	-0,0083	0,0075	-1,099	0,2744
Dummy for transport	-0,0560*	0,0323	-1,733	0,0863
Dummy for transport og rens	-0,0265	0,0275	-0,965	0,3370
Antal observationer: 100				
Justeret R ² = 0,0123				
*: p<0,1 **: p<0,05 ***: p<0,01				

Tabel 2.3 Regnvandsbassiner

Variabel	Koefficient	Standardfejl	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,9416***	0,0251	37,505	0,0000
Regnvandsbassiner	-0,0447	0,0331	-1,350	0,1803
Dummy for transport	-0,0591*	0,0324	-1,826	0,0709
Dummy for transport og rens	-0,0250	0,0274	-0,915	0,3625

Antal observationer: 100

Justeret $R^2 = 0,0185$ *: $p < 0,1$ **: $p < 0,05$ ***: $p < 0,01$

Tabel 2.4 Spildevandsbassiner

Variabel	Koefficient	Standardfejl	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,9424***	0,0255	37,004	0,0000
Spildevandsbassiner	-0,1417	0,1922	-0,737	0,4628
Dummy for transport	-0,0582*	0,0328	-1,779	0,0789
Dummy for transport og rens	-0,0250	0,0276	-0,908	0,3661

Antal observationer: 100

Justeret $R^2 = 0,0056$ *: $p < 0,1$ **: $p < 0,05$ ***: $p < 0,01$

Tabel 2.5 Renseanlæg

Variabel	Koefficient	Standardfejl	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,9212***	0,0264	34,953	0,0000
Renseanlæg	-0,0145**	0,0069	-2,080	0,0402
Dummy for transport	-0,0219	0,0355	-0,617	0,5387
Dummy for transport og rens	-0,0019	0,0292	-0,064	0,9490

Antal observationer: 100

Justeret $R^2 = 0,0427$ *: $p < 0,1$ **: $p < 0,05$ ***: $p < 0,01$

Tabel 2.6 Minirenselanlæg

Variabel	Koefficient	Standardfejl	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,9396***	0,0253	37,124	0,0000
Minirenselanlæg	0,1447	0,4189	0,345	0,731
Dummy for transport	-0,0533	0,0327	-1,627	0,107
Dummy for transport og rens	-0,0254	0,0277	-0,918	0,361

Antal observationer: 100

Justeret $R^2 = 0,0013$ *: $p < 0,1$ ***: $p < 0,01$

Tabel 2.7 Slambehandling

Variabel	Koefficient	Standardfejl	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,9351***	0,027	34,683	0,0000
Slambehandling	-0,0218	0,0427	-0,511	0,610
Dummy for transport	-0,045	0,0375	-1,198	0,234
Dummy for transport og rens	-0,0192	0,0297	-0,647	0,519

Antal observationer: 100

Justeret $R^2 = 0,0027$ *: $p < 0,1$ ***: $p < 0,01$

Tabel 2.8 Slamdisponering

Variabel	Koefficient	Standardfejl	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,9349***	0,0267	35,087	0,0000
Slamdisponering	-0,0207	0,0351	-0,590	0,557
Dummy for transport	-0,0469	0,0350	-1,340	0,183
Dummy for transport og rens	-0,0192	0,0292	-0,658	0,512

Antal observationer: 100

Justeret $R^2 = 0,0036$ *: $p < 0,1$ ***: $p < 0,01$

Tabel 2.9 **Kunder**

Variabel	Koefficient	Standardfejl	t-værdi	p-værdi
Skæring	09366***	0,0252	37,243	0,0000
Kunder	0,0720	0,0500	1,440	0,153
Dummy for transport	-0,0451	0,0329	-1,371	0,173
Dummy for transport og rens	-0,0189	0,0277	-0,683	0,496

Antal observationer: 100

Justeret $R^2 = 0,021$ *: $p < 0,1$ **: $p < 0,05$ ***: $p < 0,01$

2.2 Resultaterne af costdriveranalysen for de samlede OPEX-costdrivere

Analyserne for de separate OPEX-costdrivere ovenfor viser, at der findes en signifikant sammenhæng mellem efficiensscoren og følgende OPEX-costdriver:

» Renseanlæg

Dette indebærer, at den samlede analyse svarer til resultaterne i Tabel 2.5, idet kun costdriveren Renseanlæg viser sig at være signifikant.

Tabel 3.0 **Samlet analyse**

Variabel	Koefficient	Standardfejl	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,9212***	0,0264	34,953	0,0000
Renseanlæg	-0,0145**	0,0069	-2,080	0,0402
Dummy for transport	-0,0219	0,0355	-0,617	0,5387
Dummy for transport og rens	-0,0019	0,0292	-0,064	0,9490

Antal observationer: 100

Justeret $R^2 = 0,0427$ *: $p < 0,1$ **: $p < 0,05$ ***: $p < 0,01$

På baggrund af resultaterne fra den samlede analyse i Tabel 3.0 kan selskabernes efficiensscore nu justeres som vist i ligning (8).

Resultaterne viser, at der er en negativ sammenhæng for costdriveren Renseanlæg. En negativ sammenhæng betyder, at et selskab forventes at have en lav efficiensscore, hvis det har et lavere relativt netvolumenbidrag for costdriveren end sit benchmark. Det medfører, at vi opjusterer selskabets efficiensscore for at kompensere for denne strukturelle forskel.