

# Bilag 2

Beregning af de korrigerede  
netvolumenmål

Oktober 2016



---

**Bilag 2**

**Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen  
Forsyningssekretariatet**

Carl Jacobsens Vej 35  
2500 Valby  
Tlf.: +45 41 71 50 00  
E-mail: kfst@kfst.dk

Online ISBN [xxx]

Bilag 2 er udarbejdet af  
Forsyningssekretariatet.

Oktober 2016

# Indhold

---

Kapitel 1	
<b>Indledning</b> .....	<b>4</b>
Kapitel 2	
<b>Alderskorrektion</b> .....	<b>5</b>
2.1 Alderskorrektion for drikkevandsselskaber .....	5
2.2 Alderskorrektion for spildevandsselskaber .....	7
Kapitel 3	
<b>Tæthedskorrektion</b> .....	<b>9</b>
3.1 Tæthedskorrektion for drikkevand .....	9
3.2 Tæthedskorrektion for spildevand .....	10
3.3 Opsummering.....	11

---

# Kapitel 1

## Indledning

---

I dette bilag undersøges hypoteserne om, at alderen af selskabernes aktiver og tætheden af selskabernes forsyningsområde mht. infrastruktur ovenover og under jordoverfladen har en signifikant indflydelse på selskabernes drifts- og anlægsomkostninger. Analysen bruges dernæst til at beregne korrigerede netvolumenmål, som afspejler de fordyrende rammebetingelser.

Tætheden måles som antal målere pr. meter ledning for drikkevandsselskaber og antal målere pr. meter spildevandsledning for spildevandsselskaberne. I det følgende beskrives analyserne for de alders- og tæthedskorrigerede netvolumenmål.

---

## Kapitel 2

# Alderskorrektion

Som en del af benchmarkingmodellen for 2012, blev der beregnet aldersmål for hver enkelt costdriver og for hvert enkelt selskab. For en detaljeret gennemgang af udregningerne se bilag 3 til "Resultatorienteret benchmarking af vand- og spildevandsforsyningerne – Fastsættelse af individuelle effektiviseringskrav for prisloftet 2012".<sup>1</sup> Aldersmålet blev udregnet på baggrund af oplysningerne i pris- og levetidskataloget, det vil sige på baggrund af oplysninger frem til 31. december 2009, over alder og mængder på de forskellige aktiver.

Aldersmålet blev opgjort således, at hvert drikkevandsselskab havde op til fem forskellige aldre (boringer, vandværker, rentvandsledninger, stik og trykforøgerstationer) og hvert spildevandsselskab havde op til fire forskellige aldre (renseanlæg, ledninger, pumper og bassiner). Hvis et selskab ikke ejede en given costdriver blev alderen på denne sat til 0.

I år har Forsyningssekretariatet beregnet et vægtet gennemsnit af disse aldre, således at hvert selskab har præcis én alder. Vægtene til gennemsnittet er beregnet på OPEX-netvolumenbidragene fra hver costdriver fra indberetningen til benchmarkingen til de økonomiske rammer for 2017. Forsyningssekretariatet vurderer, at denne opgørelse af alder er mere retvisende end tidligere, da der bliver taget højde for alderen på alle aktiverne.

Det forventes at et selskab med en høj alder har højere driftsomkostninger, da et gammelt net forventeligt kræver mere vedligeholdelse. Samtidig forventes det, at et selskab med en høj alder har lavere investeringsomkostninger, da investeringstillægget for gamle investeringer i POLKA er lavere, end for investeringer foretaget tæt på 2009. Endvidere kan selskaber med en høj alder have færdigafskrevet gamle investeringer. Alderen er imidlertid alene opgjort for de aktiver, der indgår i POLKA. Hvis et selskab har investeret i perioden 2010 til 2015, vil det føre til højere investeringsomkostninger. Analyserne viser resultatet af den samlede effekt. Dermed tages der både højde for selskaber, der har høje driftsomkostninger, som følge af en høj alder, og høje investeringsomkostninger, som følge af en lav alder.

### 2.1 Alderskorrektion for drikkevandsselskaber

Alderen kan have betydning for både driftsomkostningerne og investeringsomkostningerne. Derfor undersøges sammenhængen mellem alder for begge omkostningstyper.

#### Alderskorrektion af driftsomkostningerne

For at undersøge om alder har en betydning for driftsomkostningerne benyttes en regressionsanalyse. Den lineære sammenhæng der skal undersøges ser ud som følger:

$$\frac{\text{Driftsomkostninger}}{\text{OPEX}_{\text{netvolumen}}} = B_0 + B_1 \cdot \text{Alder}$$

Udtrykket på venstresiden af lighedstegnet i regressionsmodellen kan betragtes som de relative driftsomkostninger. Ved at bruge de relative driftsomkostninger i regressionen, bliver den

<sup>1</sup> Bilaget kan findes på Forsyningssekretariatets hjemmeside <http://www.kfst.dk/Vandtilsyn/Benchmarking/Modelbeskrivelse-og-resultater/Benchmarking-2012>.

afhængige variabel sammenlignelig på tværs af alle drikkevandsselskaber. Da OPEX-netvolumenmålet er et mål for de gennemsnitlige driftsomkostninger, vil et relativt driftsomkostningsniveau over 1 betyde, at det givne selskab har højere faktiske driftsomkostninger, end gennemsnittet. På samme måde vil et relativt omkostningsniveau under 1 betyde, at det givne selskab har lavere faktiske driftsomkostninger, end gennemsnittet.

For at der kan antages en sammenhæng skal  $B_1$  være signifikant. Signifikansniveauet er sat til 5 pct, hvilket er det mest udbredte signifikansniveau. Outliers er fjernet ved Cooks Distance metoden.

Alderen har en positiv signifikant betydning for driftsomkostningerne, jf. tabel 2.1. Det betyder, at jo ældre aktiverne er, des højere er driftsomkostningerne og derfor er det nødvendigt at foretage en korrektion af OPEX-netvolumenmålet for alder.

**Tabel 2.1 Regressionsanalysens resultater for sammenhængen mellem driftsomkostninger og alder**

Variabel	Koefficient	Spredning	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,548767	0,117569	4,668	1,61e-05 ***
Alder	0,011455	0,003568	3,211	0,00207 **

Antal observationer: 66

Justeret  $R^2 = 0,1253$

Det alderskorrigerede OPEX-netvolumen opstilles som:

$$\text{Alderskorrigeret OPEX}_{\text{netvolumen}} = (0,548767 + 0,011455 \cdot \text{Alder}) \cdot \text{OPEX}_{\text{netvolumen}}$$

### Alderskorrektion af investeringsomkostningerne

For at undersøge om alder har en betydning for investeringsomkostningerne, opstilles den følgende regressionsmodel:

$$\frac{\text{Investeringsomkostninger}}{\text{CAPEX}_{\text{netvolumen}}} = B_0 + B_1 \cdot \text{Alder}$$

Alderen har en positivt signifikant betydning for investeringsomkostningerne, jf. tabel 2.2. Det betyder, at jo ældre aktiverne er, des højere investeringsomkostninger.

**Tabel 2.2 Regressionsanalysens resultater for sammenhængen mellem investeringsomkostninger og alder**

Variabel	Koefficient	Spredning	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,345118	0,102068	3,381	0,00122 **
Alder	0,009064	0,002969	3,053	0,00327 **

Antal observationer: 68

Justeret  $R^2 = 0,1104$

Hypotesen for sammenhængen mellem alder og investeringsomkostninger var, at alder ville have en negativ betydning for investeringsomkostningerne, da de ældre investeringer har lavere afskrivninger. Resultatet går imidlertid imod den indledende hypotese. Det betyder, at ældre aktiver ikke er forbundet med lavere investeringsomkostninger.

Det kan skyldes, at selskaber med ældre aktiver har reinvesteret i perioden fra 2010 til 2015. De nye tillæg fra reinvesteringerne er typisk højere end de historiske omkostninger, hvorfor de samlede omkostninger for investeringer bliver forøget som følge af reinvesteringer siden 2010.

Benchmarkingmodellen stiller dermed ikke selskaber med ældre aktiver bedre, end selskaber med yngre aktiver. Derfor bliver CAPEX-netvolumenmålet ikke korrigeret for alder.

## 2.2 Alderskorrektio n for spildevandsselskaber

Også for spildevandsselskaberne kan alderen have betydning for både driftsomkostningerne og investeringsomkostningerne. Derfor undersøges sammenhængen mellem alder for begge omkostningstyper.

### Alderskorrektio n af driftsomkostningerne

For at undersøge hvorvidt alder har en betydning for driftsomkostningerne for spildevandsselskaberne, opstilles den samme regressionsmodel, som for drikkevandsselskaberne.

$$\frac{\text{Driftsomkostninger}}{\text{OPEX}_{\text{netvolumen}}} = B_0 + B_1 \cdot \text{Alder}$$

Alderen har ikke en signifikant betydning for driftsomkostningerne, jf. tabel 2.3. Det betyder, at det ikke er nødvendigt at korrigere driftsomkostningerne for alder.

Tabel 2.3 **Regressionsanalysens resultater for sammenhængen mellem driftsomkostninger og alder**

Variabel	Koefficient	Spredning	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,805098	0,088751	9,071	5,74e-14 ***
Alder	0,002229	0,003687	0,604	0,547

Antal observationer: 83

Justeret R<sup>2</sup>= -0,007799

### Alderskorrektio n af investeringsomkostningerne

For at undersøge betydningen af alderens betydning for investeringsomkostningerne opstilles følgende regressionsmodel:

$$\frac{\text{Investeringsomkostninger}}{\text{CAPEX}_{\text{netvolumen}}} = B_0 + B_1 \cdot \text{Alder}$$

Alderen har en negativ signifikant betydning for investeringsomkostningerne, jf. tabel 2.4. Det betyder, at jo ældre aktiverne er, des lavere er investeringsomkostningerne, hvilket, i modsætning til investeringsomkostninger på drikkevand, stemmer overens med den indledende hypotese. Resultatet betyder, at det er nødvendigt at foretage en korrektio n af CAPEX-netvolumenmålet for alder.

---

Tabel 2.4 Regressionsanalysens resultater for sammenhængen mellem investeringsomkostninger og alder

Variabel	Koefficient	Spredning	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,860047	0,039472	21,789	< 2e-16 ***
Alder	-0,006597	0,001557	-4,237	5,56e-05 ***

Antal observationer: 90

Justeret  $R^2 = 0,16$

---

Når der skal korrigeres for alder hos spildevandsselskaberne, men ikke hos drikkevandsselskaberne kan det skyldes, at spildevandsselskaber med ældre aktiver ikke i lige så høj grad som drikkevandsselskaberne har reinvesteret fra 2010 til 2015.

Det alderskorrigerede CAPEX-netvolumen opstilles derfor som:

$$\text{Alderskorrigeret CAPEX}_{\text{netvolumen}} = (0,860047 - 0,006597 \cdot \text{Alder}) \cdot \text{CAPEX}_{\text{netvolumen}}$$



## Kapitel 3

# Tæthedskorrektion

Tætheden af selskabernes forsyningsområde kan have betydning for drifts- og investeringsomkostningernes størrelse. Dette skyldes en forventning om, at det er mere omkostningskrævende at vedligeholde og investere i områder med en høj kompleksitet i infrastrukturen, end i områder med en lavere kompleksitet. Zoneinddelingen i indberetningen forventes at fange en del af denne forhøjelse af omkostninger, men det er ikke givet, at den fanger det hele.

Der er derfor opstillet et tæthedsmål for alle selskaber. For drikkevandsselskaber er det defineret som antal målere pr. meter ledning og for spildevandsselskaberne er det defineret som antal målere pr. meter spildevandsledning. Tallene til dette er taget fra OPEX-indberetningerne. Tæthedsmålet benyttes til at korrigere både OPEX- og CAPEX-netvolumenmålene.

En nærmere gennemgang af tæthedsmålet viser, at målet ikke er repræsentativt for de selskaber der opererer i landets fire største byer. Det skyldes, at antallet af målere i langt lavere grad afspejler antallet af kunder, end det er tilfældet for selskaber i andre byer. Derfor er selskaber, der opererer i København (inkl. Frederiksberg), Aarhus, Odense og Aalborg, blevet tildelt den højest observerede tæthed for henholdsvis drikkevand og spildevand.

Det er forventeligt, at et selskab med en høj tæthed har både højere drifts- og investeringsomkostninger.

### 3.1 Tæthedskorrektion for drikkevand

Tætheden kan have betydning for både driftsomkostningerne og investeringsomkostningerne. Derfor undersøges sammenhængen mellem tæthed for begge omkostningstyper.

#### Tæthedskorrektion for driftsomkostningerne

For at undersøge om tætheden har betydning for driftsomkostningerne opstilles følgende regressionsmodel:

$$\frac{\text{Driftsomkostninger}}{\text{OPEX}_{\text{netvolumen}}} = B_0 + B_1 \cdot \text{Tæthed}$$

Tætheden har en positiv signifikant betydning for driftsomkostningerne, jf. tabel 3.1. Det betyder at jo højere tætheden er, des større er driftsomkostninger og derfor er det nødvendigt at foretage en korrektion af OPEX-netvolumenmålet, for at sikre, at selskaber med en høj tæthed bliver kompenseret.

Tabel 3.1 Regressionsanalysens resultater for sammenhængen mellem driftsomkostninger og tæthed

Variabel	Koefficient	Spredning	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,628684	0,05874	10,702	1,90e-15 ***
Tæthed	9,448725	1,81139	5,238	2,28e-06 ***

Antal observationer: 61

Justeret  $R^2 = 0,3058$

Der opstilles derfor et tæthedskorrigeret OPEX-netvolumen:

$$Tæthedskorrigeret OPEX_{netvolumen} = (0,628684 + 9,448725 \cdot Tæthed) \cdot OPEX_{netvolumen}$$

### Tæthedskorrektion for investeringsomkostningerne

For at undersøge om tætheden har betydning for investeringsomkostningerne opstilles følgende regressionsmodel:

$$\frac{Investeringsomkostninger}{CAPEX_{netvolumen}} = B_0 + B_1 \cdot Tæthed$$

Tætheden har en positiv signifikant betydning for investeringsomkostningerne, jf. tabel 3.2. Det betyder at jo højere tætheden er, des større er investeringsomkostninger og derfor er det nødvendigt at foretage en korrektion af CAPEX-netvolumenmålet, for at sikre, at selskaber med en høj tæthed bliver kompenseret.

Tabel 3.2 Regressionsanalysens resultater for sammenhængen mellem investeringsomkostninger og tæthed

Variabel	Koefficient	Spredning	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,518533	0,05464	9,490	4,43e-14 ***
Tæthed	4,169027	1,43702	2,901	0,005 **

Antal observationer: 70

Justeret  $R^2 = 0,09706$

Der opstilles derfor følgende tæthedskorrigerede CAPEX-netvolumen:

$$Tæthedskorrigeret CAPEX_{netvolumen} = (0,512929 + 4,367467 \cdot Tæthed) \cdot CAPEX_{netvolumen}$$

### 3.2 Tæthedskorrektion for spildevand

Også for spildevandsselskaberne kan tæthed have betydning for både driftsomkostningerne og investeringsomkostningerne. Derfor undersøges sammenhængen mellem tæthed for begge omkostningstyper.

#### Tæthedskorrektion for driftsomkostningerne

For at undersøge om tætheden har en betydning for driftsomkostningerne for spildevandsselskaberne opstilles følgende regressionsmodel:

$$\frac{Driftsomkostninger}{OPEX_{netvolumen}} = B_0 + B_1 \cdot Tæthed$$

Tætheden har en positiv signifikant betydning for driftsomkostningerne, jf. tabel 3.3. Det betyder at jo højere tætheden er, des større er driftsomkostninger.

**Tabel 3.3 Regressionsanalysens resultater for sammenhængen mellem driftsomkostninger og tæthed**

Variabel	Koefficient	Spredning	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,745515	0,0352	21,177	< 2e-16 ***
Tæthed	4,827385	1,3617	3,545	0,000671 ***

Antal observationer: 79

Justeret  $R^2 = 0,1292$

Der opstilles derfor et tæthedskorrigeret OPEX-netvolumen:

$$Tæthedskorrigeret OPEX_{netvolumen} = (0,745515 + 4,827385 \cdot Tæthed) \cdot OPEX_{netvolumen}$$

#### Tæthedskorrektion for investeringsomkostningerne

For at undersøge om tætheden har betydning for størrelsen af investeringsomkostningerne, opstilles følgende regressionsmodel:

$$\frac{Investeringsomkostninger}{CAPEX_{netvolumen}} = B_0 + B_1 \cdot Tæthed$$

Tætheden har ikke en signifikant betydning for investeringsomkostningerne, jf. tabel 3.4. Det betyder, at det ikke er nødvendigt at korrigere CAPEX-netvolumenmålet for tæthed.

**Tabel 3.4 Regressionsanalysens resultater for sammenhængen mellem investeringsomkostninger og tæthed**

Variabel	Koefficient	Spredning	t-værdi	p-værdi
Skæring	0,69632	0,02178	31,918	< 2e-16 ***
Tæthed	-0,28514	0,71035	-0,401	0,689

Antal observationer: 84

Justeret  $R^2 = -0,01021$

### 3.3 Opsummering

Resultaterne af analyserne viser, at det for drikkevandsselskaberne er nødvendigt at udregne et korrigeret OPEX-netvolumenmål for både alder og tæthed, samt et korrigeret CAPEX-netvolumenmål for tæthed, mens det for spildevandsselskaberne er nødvendigt at udregne et korrigeret OPEX-netvolumenmål for tæthed og et korrigeret CAPEX-netvolumenmål for alder, jf. tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Opsummering over relevante korrektioner**

Drikkevand	Alder	Tæthed
Driftsomkostninger	X	X
Investeringsomkostninger		X

---

---

**Spildevand**

---

Driftsomkostninger		X
Investeringsomkostninger	X	

---

*Kilde: Forsyningssekretariatets udregninger.*

---