

# Effekt af tidsdifferentierede elnet-tariffer

Analyse af timedata for udvalgte kunder

**Maj 2019**

Radius Business mangement

# Indhold

## 1. Introduktion

- Baggrund og formål
- Tilgang og metode

## 2. Kort om data

## 3. Analyse og resultater

- Effekt
- Signifikant resultat?
- Prisforskel og elasticitet

## 4. Perspektivering

## 5. Konklusion

# Introduktion

## Formål og baggrund

- **Formålet** er at tilvejebringe viden om effekten af at anvende **tidsdifferentierede tariffer**
  - Påvirker priserne hvornår kunder forbruger?
  - Fokus er at afdække om forbruget er reduceret i spidslast
- Anvendelse af **timedata** for kunder før og efter indførelse af tidsdifferentierede tariffer (**1-12-2017**)
- En **simpel undersøgelse af effekten** og ikke en minutløs udredning og analyse

## Tilgang

- Analysen er gennemført som en simpel **økonometrisk** øvelse
- Der er analyseret på data ved en relativ sammenligning mellem **før- og efter-situation** for de samme kunder (installationer)
- Kundernes samlede forbrug og **fordelingen på lastperioderne** er beregnet
- Det er andelen forbrugt i **spidslastperioden** som er sammenlignet
- Forskellen er beregnet og udtrykt i %
- Endelig er dette sammenholdt med den %-vise ændring i prisen (spidslast ift. en gns.tarif)
- Ud fra dette er der beregnet en elasticitet

# Kort om data der er anvendt og analyseret

- Data for **5644 installationer**
  - Efter datavask
  - Komplette timedata for alle installationer
- Data for 2 år
  - 2017 (før)
  - 2018 (efter)
- Data for **2 måneder**
  - Februar
  - Marts
- Årsforbrug ca. **3.300 kWh pr kunde**
- Gns. forbrug pr. kunde i alt i periode:
  - 2017: 555 kWh
  - 2018: 575 kWh

# Diverse data

## Lastfordeling og priser

Lastperioder		
	kl.	Antal timer
Lavlast	20-17	21
Spidslast	17-20	3

## Forbrugets fordeling på tarif trin

i %	Lavlast	Højlast	Spidslast
Andel	89,0%		11,0%

Kun halvdelen er spidslast

## Variabel betaling distribution

	Lavlast	Spidslast	Flad
øre/kWh	25,89	66,80	30,01

## Variabel betaling distribution

Vægtet gns. ved kontrolgruppens profil	30,3901 øre/kWh
--	-----------------

## Variabel betaling øvrige elementer af elpris

øre/kWh	190
---------	-----

## Variabel betaling samlet elpris i alt

	Lavlast	Spidslast	Flad
øre/kWh	215,89	256,80	220,01

Vægtet gns. ved kontrolgruppens profil	220,39 øre/kWh
--	----------------

## Delta pris i % - distribution

	Flad	Vægtet gn Lavlast
Spidslast ift.	123%	120% 158%

## Delta pris i % - samlet elpris

	Flad	Vægtet gn Lavlast
Spidslast ift.	17%	17% 19%

# Analyse og resultater – før vs. efter

## Synlig men beskeden reduktion i forbrug i spidslast

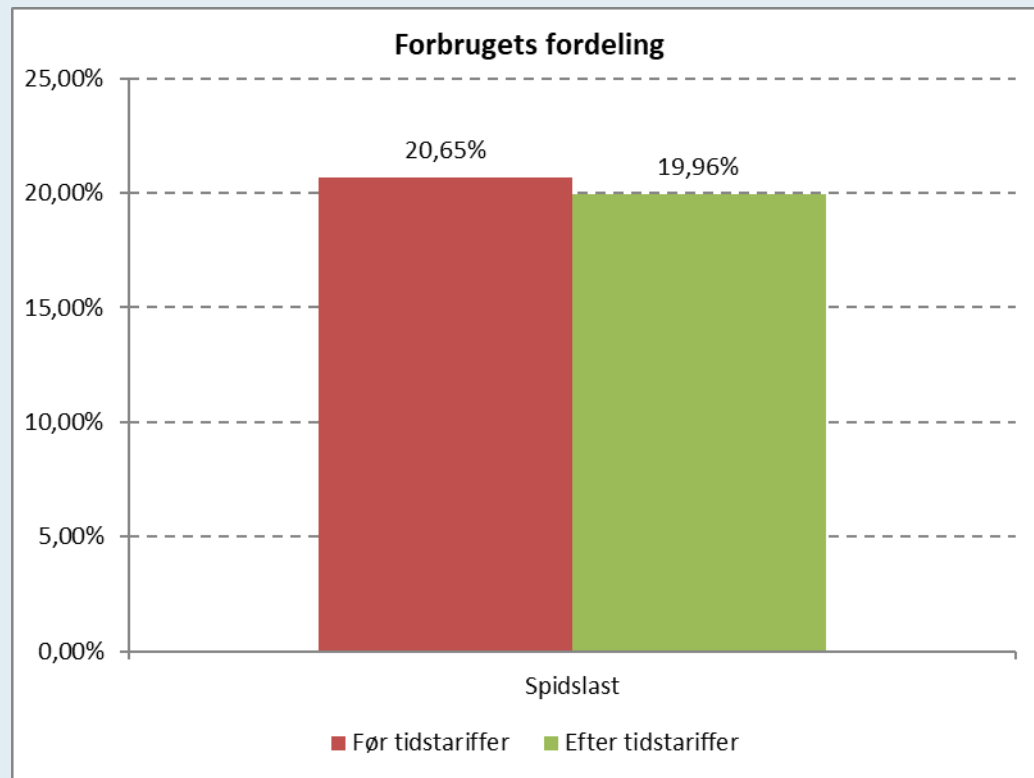
- En **synlig men beskeden forskel** i fordelingen mellem før- og efter-situation
- Andelen i spids er **0,70%-point mindre** i efter-situationen end før-situationen
- Det svarer til en reduktion på 3,38% af forbruget i spidslast

**Forbrugets fordeling på tarif trin**

kWh	Efter	Før
Lavlast	2.599.577	2.487.032
Spidslast	648.091	647.393
<b>I alt</b>	<b>3.247.668</b>	<b>3.134.425</b>

**Normering af Efter til Før - og beregning af forskel i %**

kWh	Efter	Forskel i %
Lavlast	2.508.932	0,88%
Spidslast	625.493	-3,38%
<b>I alt</b>	<b>3.134.425</b>	<b>0,00%</b>



# Effekten er signifikant!

## Og må tilskrives den tidsdifferentierede tarif

- Er middelværdierne af spidslastandelen ens?
  - Besvares med **parvis t-test** på spidslastandel – før mod efter
- **Nulhypotese:** Ingen forskel i middelværdi
  - Testværdien t-stat er forskellen i middelværdierne pr. standardfejl (den gennemsnitlige spredning)

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>foer</i>	<i>efter</i>
Mean	0,206841	0,202855
Variance	0,003991	0,003764
Observati	5644	5644
Hypothesi	0	
df	11276	
t Stat	3,400548	
P(T<=t) on	0,000337	
t Critical o	1,644989	
P(T<=t) tw	0,000675	
t Critical t	1,960174	

- Der er statistisk belæg for at sige at de to middelværdier er forskellige
- Man kan derfor med rimelighed konkludere at forskellen må skyldes den **tidsdifferentierede tarif** (ingen confoundere)
- Evidens for kausaliteten

# Effekt, prisforskel og elasticitet

- Elasticiteten kan beregnes som forholdet mellem ændringen i forbruget og ændringen i prisen

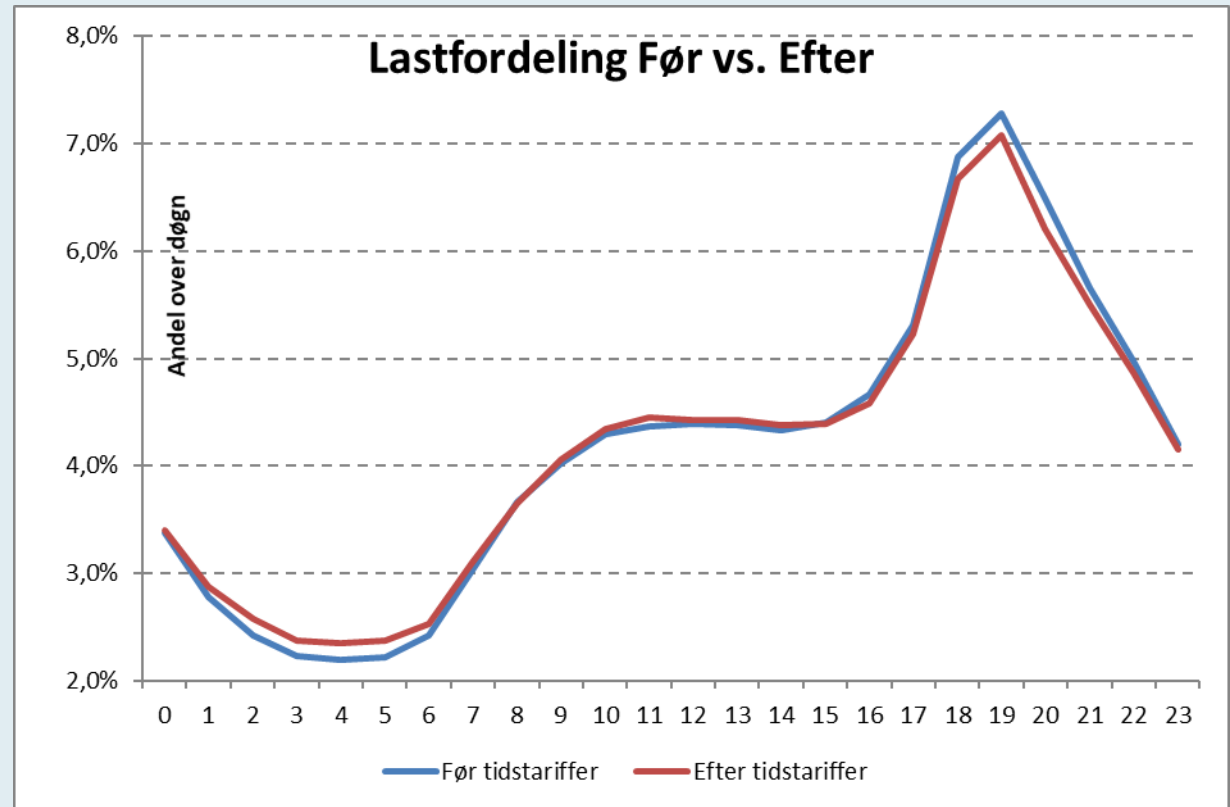
Elasticitet udtryk på distributionsprisen isoleret			
	Flad	Vægtet gns.	Lavlast
Spidslast ift.	123%	<b>120%</b>	158%
Delta forbrug i spids	-3,38%	<b>-3,38%</b>	-3,38%
Elasticitet	-0,0276	<b>-0,0282</b>	-0,0214
Elasticitet udtryk på den samlede elpris			
	Flad	Vægtet gns.	Lavlast
Spidslast ift.	17%	<b>17%</b>	19%
Delta forbrug i spids	-3,38%	<b>-3,38%</b>	-3,38%
Elasticitet	-0,2023	<b>-0,2048</b>	-0,1785

- Forskellen mellem spidslast og vægtet snit er ca. 27 øre/kWh svarende til 120%
- Dette sammenholdes med effekten på -3,38%
- Hermed kan elasticiteten beregnes til -0,0282 ift. prisen på distribution isoleret
- Det betyder, at når spidsprisen øges med **10% ift. gns. så reduceres spidsbelastningen med 0,28%**
  
- Udtrykkes prisen ift. den **samlede elpris** øges elasticiteten til -0,20
- (Elprisen er skønsmæssigt tillagt 190 øre (el, afgifter, transmission mv.))



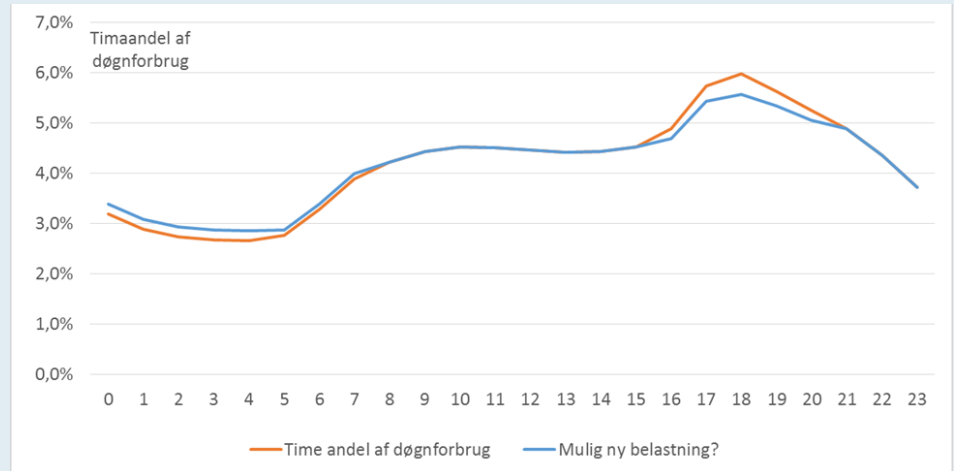
# Fordelingen over døgnet

- 59 dage
- Effekten kan aflæses på graf
- Reduktion i alle spidslasttimer
- Der er IKKE en kick-back effekt
- Forbruget er flyttet til om natten
- Måske er det elbiler, varme/ventilation og andet forbrug med automatik som er flyttet?



# Perspektivering af effektens størrelse

- Samlet elforbrug i DK: 33 TWh
- Andel af elforbrug i spidslast (kl 17-20): 6,5 TWh [20 %]
  
- Flyttes 3,4 % fra spids svarer det til 220 GWh
  
- Svarer til ca. 250.000 elbilers bidrag til spidsbelastningen som lades "uintelligent"
  
  
- Altså en ikke ubetydelig effekt...  
... alene fra det konventionelle forbrug



## Antagelser og beregninger:

Antal elbiler:	250.000
Trafikarbejde pr elbil:	15.000 km/år
Forbrug pr km	0,175 kWh/km

Forbrug pr år	656.250.000 kWh
---------------	-----------------

“Uintelligent opladning”: 33% mellem kl 17-20 svarer til 220 GWh

# Konklusion

- Tidsdifferentierede tariffer har effekt!
- Der er flyttet forbrug fra spidslast til lavlast
  
- Effekten er synlig men beskeden – en reduktion på ca. 3,4% af spidslast
- Effekten er signifikant!
- Reduktionen skyldes prisændringen (ingen confounders)
  
- Elasticiteten er blot -0,03 i forhold til distributionstariffen
- Udtrykt ift. den samlede elpris er elasticiteten -0,20:
  - Når elprisen i spidslast øges med 10%, så reduceres spidslastandelen med 2,0%
  
- Effekten har en størrelse så det kan have en reel betydning for netudbygning fremadrettet
  
- Frigør i sig selv plads til meget forbrug fra elektrificering
- Hertil kommer at nyt forbrug fra elbiler og varmepumper formentligt er langt mere prisfølsomt og således i langt højere grad end det gennemsnitlig forbrug vil placere sig i andre perioder end spids