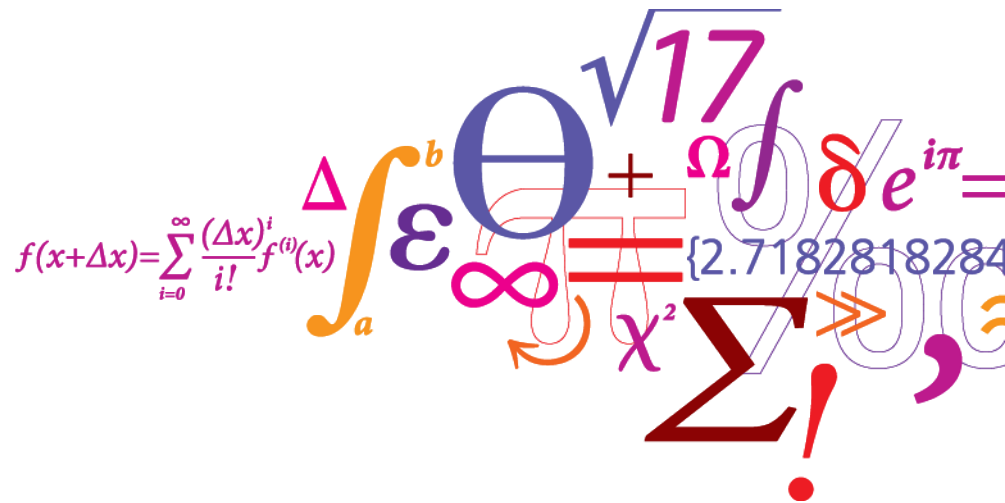


Smart Meter Data Analyse - klassificering af elforbrugere, et review

Alexander Martin Tureczek,
Climate Change and Sustainable Development,
Systems Analysis.

DTU Management Engineering



CITIES

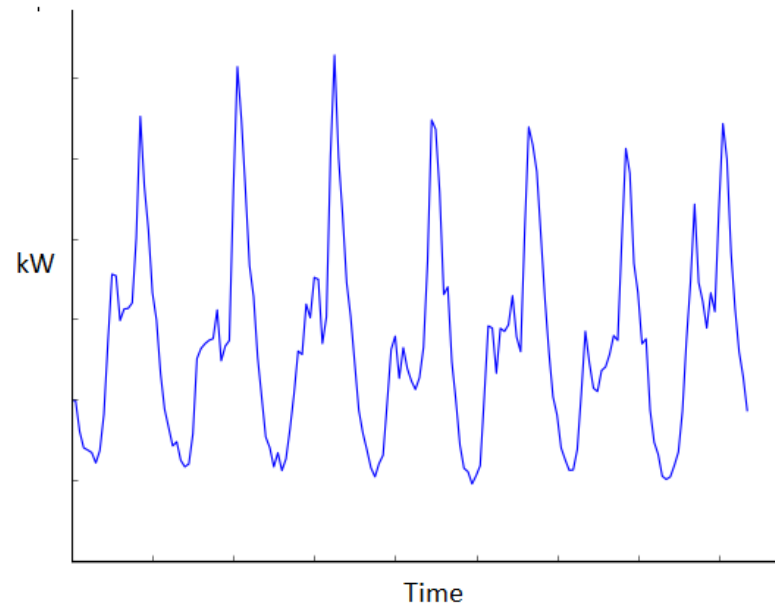
- CITIES Projektet
 - Centre for IT-Intelligent Energy System in Cities
 - <http://smart-cities-centre.org/>
 - Smartere energi systemer fra producent til forbrugere
 - El, Fjernvarme, Gas
 - Lovgivning og økonomi
 - Slutbrugere
- Demo Case
 - SydEnergi
 - 270.000 målere med data for hele 2011 på 15 min niveau.
 - http://smart-cities-centre.org/wp-content/uploads/SmartMeterAnalytics_demo_case.pdf
- Støtte fra Innovationsfonden

Motivation

- Phd projekt om analyse af højsfrekvente smart meter data
- Anskaffelse af data er en langsommelig proces
 - Personfølsomme
 - Jura
 - Systemer
 - Ferie!?!
- Mens man venter
 - Systematisk review...

Smart Meter til et smart elnet

- Forbrugsmålere (Smart meter)
 - Fuldt udrullet inden udgangen af 2020 (jf. lov om fjernaflæste elmålere)
 - Måling hver 15. min
 - Videreformidling af data til ekstern enhed



Elsystemet

- Elektrificering af transportsektoren er en fremtidsudfordring
- Tesla S 60 (60kWh) gennemsnitlig husholdningsforbrug (2v 2b ~17 kWh)
- Fremtiden kræver effektiv udnyttelse af ressourcer.
 - Bedre indsigt i energiforbrug.
- Er ikke som et batteri
 - I høj grad et spil om udbud/efterspørgsel og en hel del eksotiske kryderier.
 - Manglende udbud får ikke tingene til at køre langsommere...



København 2003

Northeast black out 2003

Indien 2012

Og mange flere



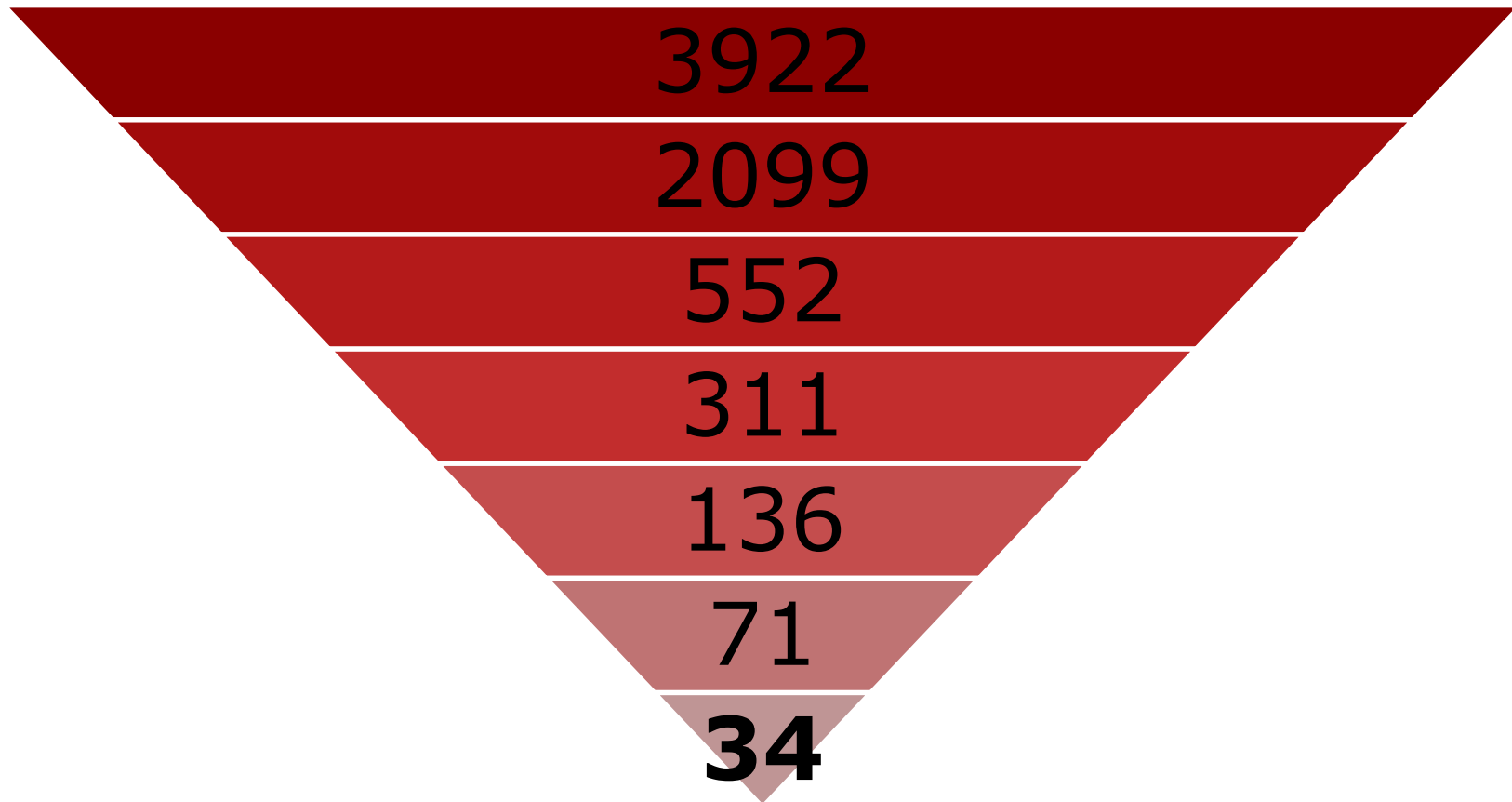
classification profiling
segmentation
learning feature
data supervised Statistics monitoring
machine time series mining statistical
Residential clustering
construction extraction electricity
consumption analytics
customer Analysis Smart
unsupervised



Artikel vandfald

30 søge fraser

Thomson Reuters Web-of-Science



Klassificering af tidsrække data

Metode	Total
K-Means	22
hierarchical	10
fuzzy k-means	4
Follow-The_leader	3
Neural Network	2
K-medoid	2
Mixture Model	3
Fast Fourier Transform	1
KNN	1
Ant Colony	1
PC-Kmeans	1
Adaptive Vector Quantization	1

Er det blevet for nemt at lave statistik for data scientists?

SAS...?

Data Description Score

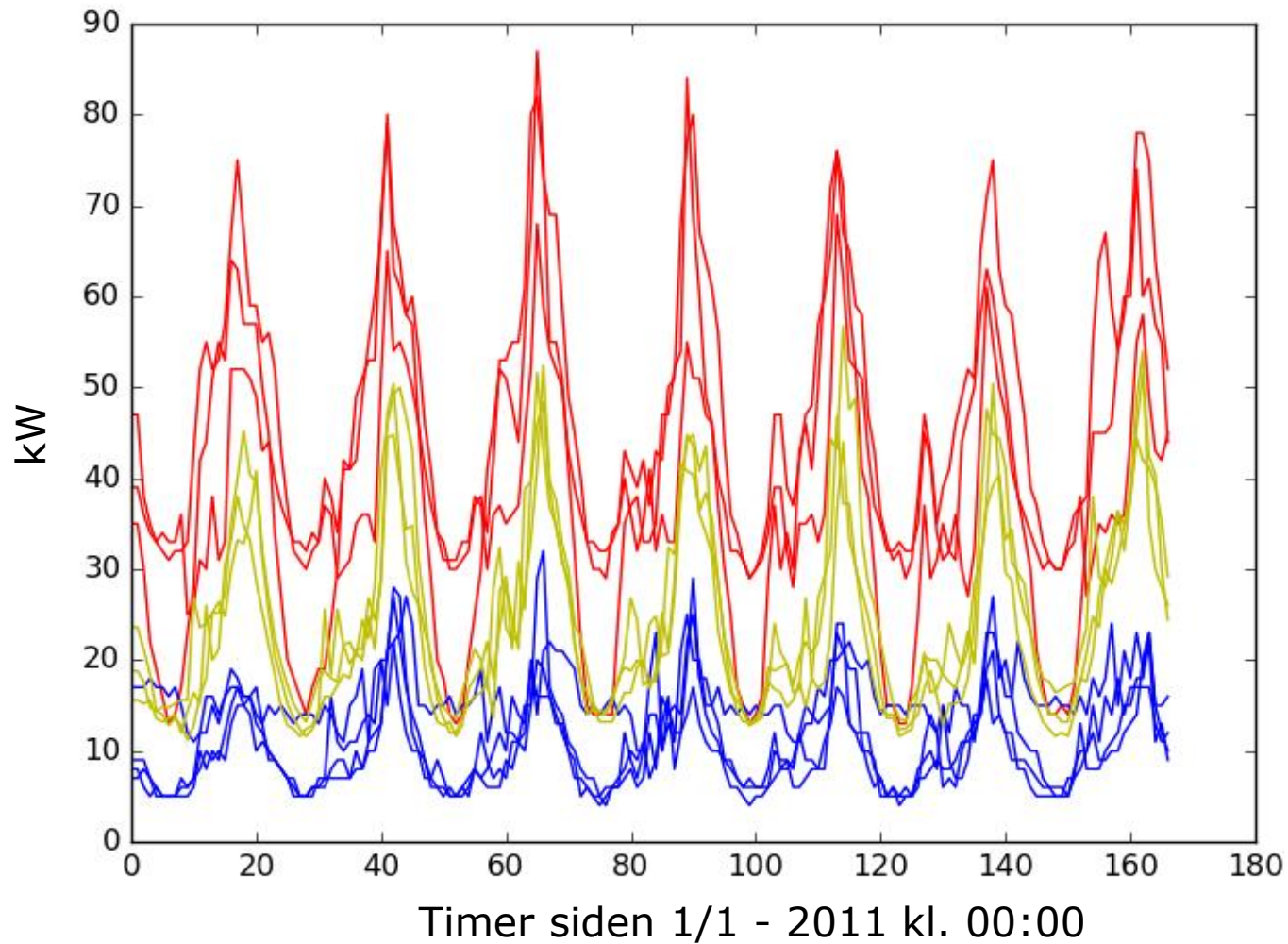
Kategori	Attribut	Hypighed	% af artikler"
"Geografisk" information	Land	33	97%
	Region	27	79%
	Ophav	27	79%
"Data" information	Indledende størrelse	33	97%
	Tydelig reduktion	32	94%
	Manglende værdier	17	50%
	Endelig størrelse	31	91%
"Tids" information	Registreringsfrekvens	33	97%
	Start	23	68%
	Slut	22	65%
	Tidslængde	30	88%
"Type" information	Type	32	94%
Reference data	Henvisning	13	38%

Score	Qty
7	4
8	1
9	3
10	8
11	8
12	7
13	3
Grand Total	34

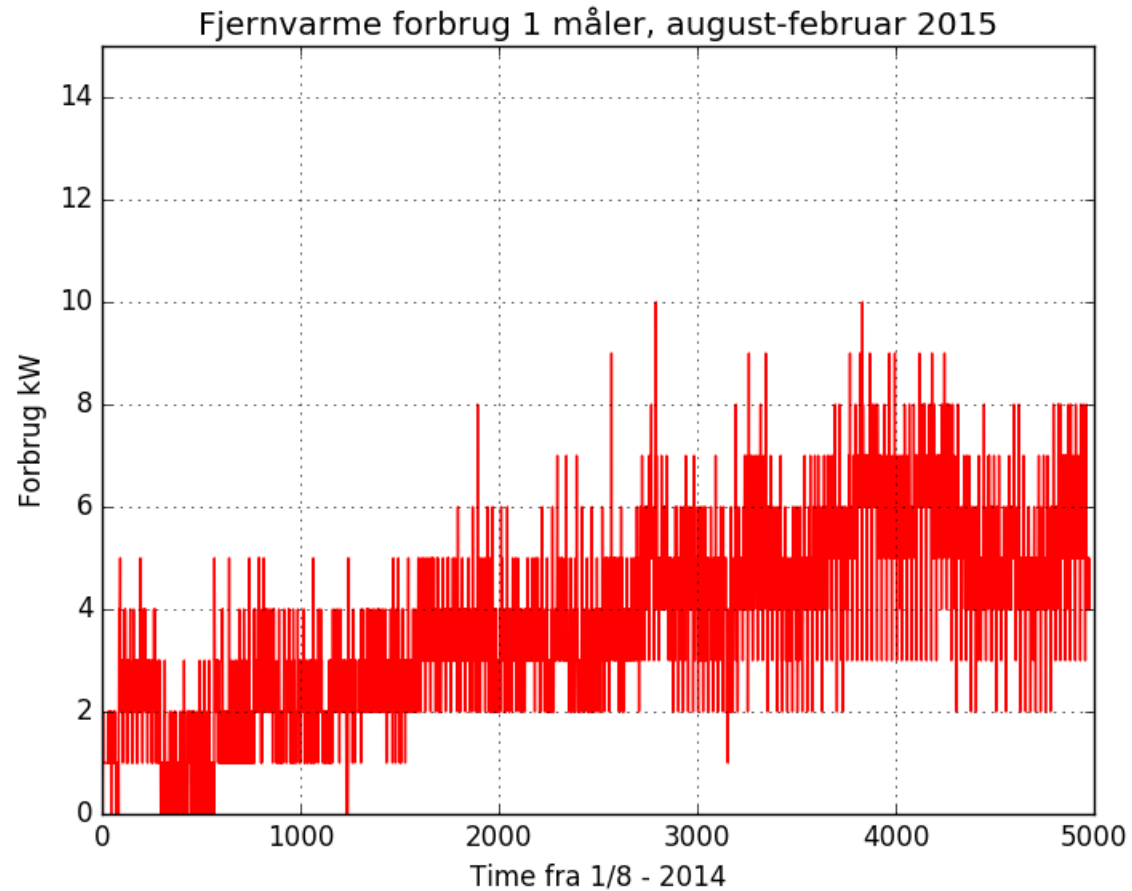
Data summary

Quantity	Country	Type	Length	Recording Frequency	Final Size (meters)	K-mean	Heirarchical	Follow the leader	Mixture models	Fast Fourier Transform
1	Brazil	Mix	1 month	15 min	2000	x				
2	Canada	Mix	12 months	60 min	62, 923				x	
1	Denmark	Mix	36 months	60 min	4500					
1	Finland	Mix	12 months	60 min	3989	x	x			
1	France	Residential	UNKNOWN	10 min	100	x				
1	Germany	Residential	UNKNOWN	15 min	215	x				
1	Greece	Industrial	10 months	15 min	292	x	x			
1	Ireland	Residential	>24 months	30 min	3941, 3440, 3622, 3487	X		X	X	
1	Japan	Residential	18 months	1 min	1072	X	X			
3	Korea	Mix	27 months	15 min, 60 min	1735, 1205, 135	x	X			
2	Portugal	Residential	48 months	15 min	265, 1022	x	x			
1	Romania	Industrial	1 day	15 min	234	x	x	x		
2	Spain	Mix	24 months	60 min	711, 230	x				x
2	UK	Residential	18 months	30 min	5000	x				
1	UK, Bulgarian	Residential	12 months	7 sec	197	x	x		x	
5	USA	Mix	> 8 months	1 min, 10 min, 60 min	952, 123150, 952, 103, 2000	x	x			

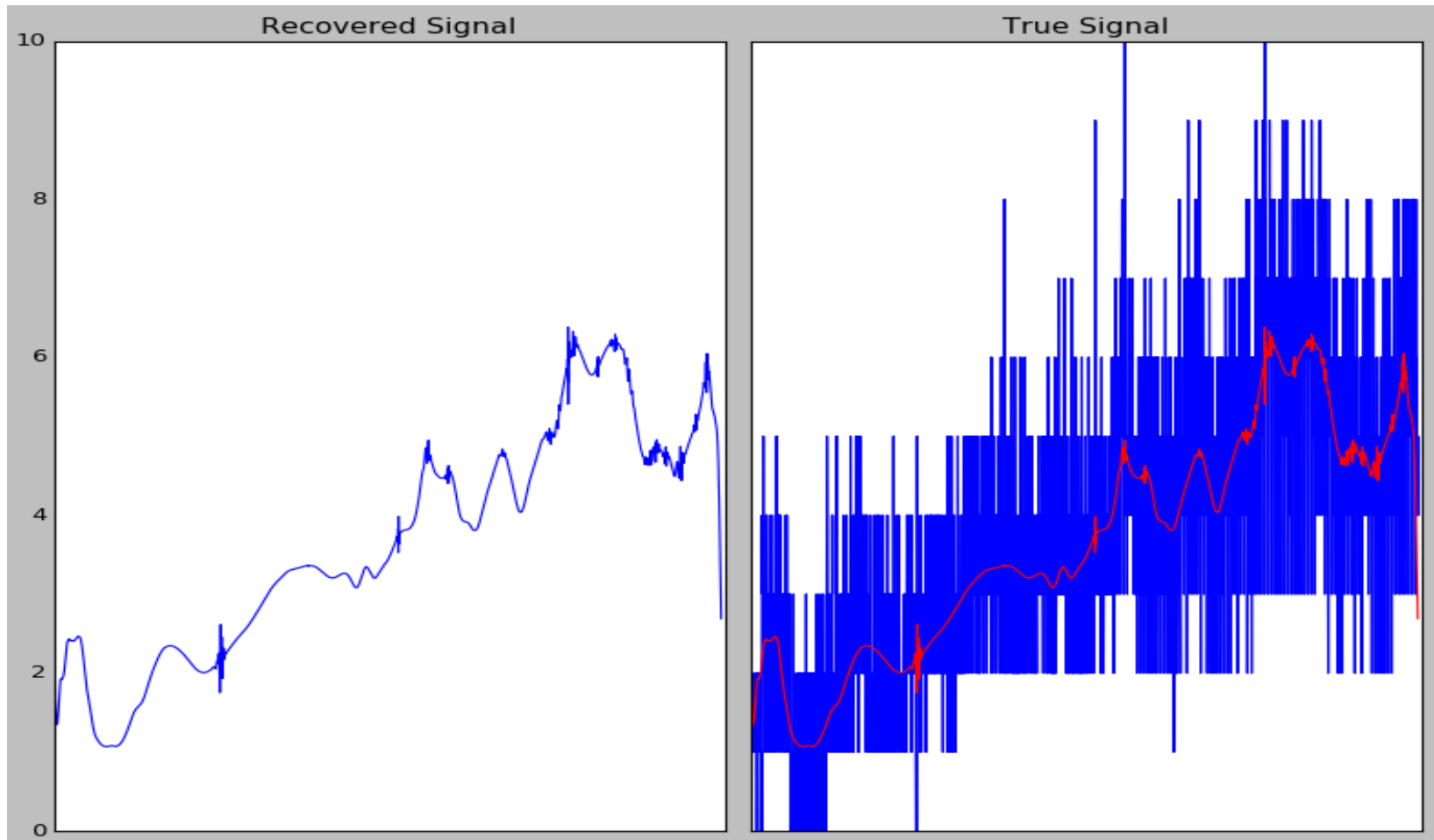
Klassificering af 10 målere i 3 grupper med K-means



Fjernvarme



Signal analyse



Erkendelser

- Klassificering er mulig
 - Primært simpel klassificering er anvendt
- Manglende anerkendelse af korrelerede data i klassificeringen
- Dårlig beskrivelse af data brugt i studier

Tak for jeres tid!

