



TEKNOLOGISK
INSTITUT

it's all about innovation





TEKNOLOGISK
INSTITUT

Smart Metering og datahåndtering

Flowtemadag

3. december 2013

Teknologisk Institut

Anders Niemann

SMART: Definitioner

- Smart Grid:

Et smart grid er et moderne energinetværk, der bruger informations- og kommunikationsteknologi til automatisk at indsamle information omkring forsyningers og forbrugers adfærd og reagere på baggrund af denne information. Formålet er at forbedre effektiviteten, driftssikkerheden, økonomien og bæredygtigheden ved produktion og distribution af energi.

- Smart Meters:

Et smart meter er normalt en måler, der måler forbruget af energi i intervaller af minutter eller mindre og kommunikerer denne information tilbage til forsyningsselskabet. Dette sker på daglig basis med det formål at monitorere og afregne forbruget. Smart meters kan samle data med henblik på fjernaflæsning, hvilket kræver en avanceret målerinfrastruktur, der er forskellig fra traditionelle måleraf læsningsmuligheder og desuden muliggøres tovejskommunikation. Smart meters involverer ofte realtids- eller næsten realtidsmålinger.

Smart Grid-elementer

- Sensorer (Smart Meters)
- Datakommunikation
- Datalagring, datahåndtering og data-administration
- Datasikkerhed
- Dataanalyseværktøj (Data mining)
- Evaluering og tilbagekobling
 - Forbrugsvisualisering
 - Produktionstilpasning
 - Driftsoptimering



Smart meters

- Forbrugsmåler til forskellig typer forbrug
 - Elektricitet
 - Vand
 - Fjernvarm
 - Gas
- Forbrugsafregning via fjernaflæsning
- Forbrugsvisualisering
- Overvågning – fx lækagedetektion
- Driftsoptimering via dataanalyse



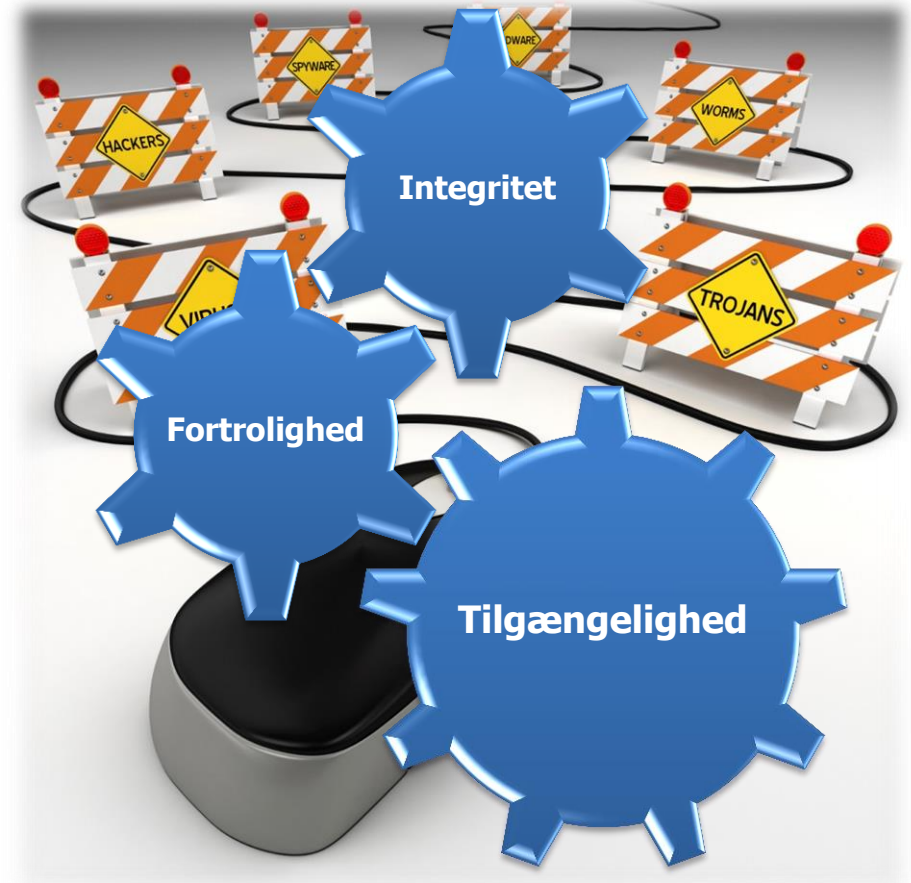
Datakommunikation

- Kommunikationstyper
 - Automatisk aflæsning
 - Via GSM-nettet
 - Radiokommunikationsnetværk
 - Drive by
 - "Manuel" aflæsning
 - Walk by:
 - Trådet med stik på ydermuren
 - Wireless – optisk eller radio (fx wireless m-bus)



Datasikkerhed

- Backup af data
- Kryptering:
 - Datakommunikation
 - Dataudveksling
- Privacy:
 - Beskyttelse af brugeroplysninger og brugerdata
- Security:
 - Beskyttelse af data i databasen
- Brugerrrettigheder
 - Hvem skal have adgang
 - Hvem skal der udveksles data med



Datalagring

- **Big data** er et udtryk for en samling af store dataset eller mange data, der er så store og komplekse at de er svære at processere eller behandle ved brug af tilgængelige databaseværktøjer og traditionel data processeringsværktøjer. Udfordringen inkludere dataindsamling, lagring, søgning, deling, overførelser, analyse og visualisering.

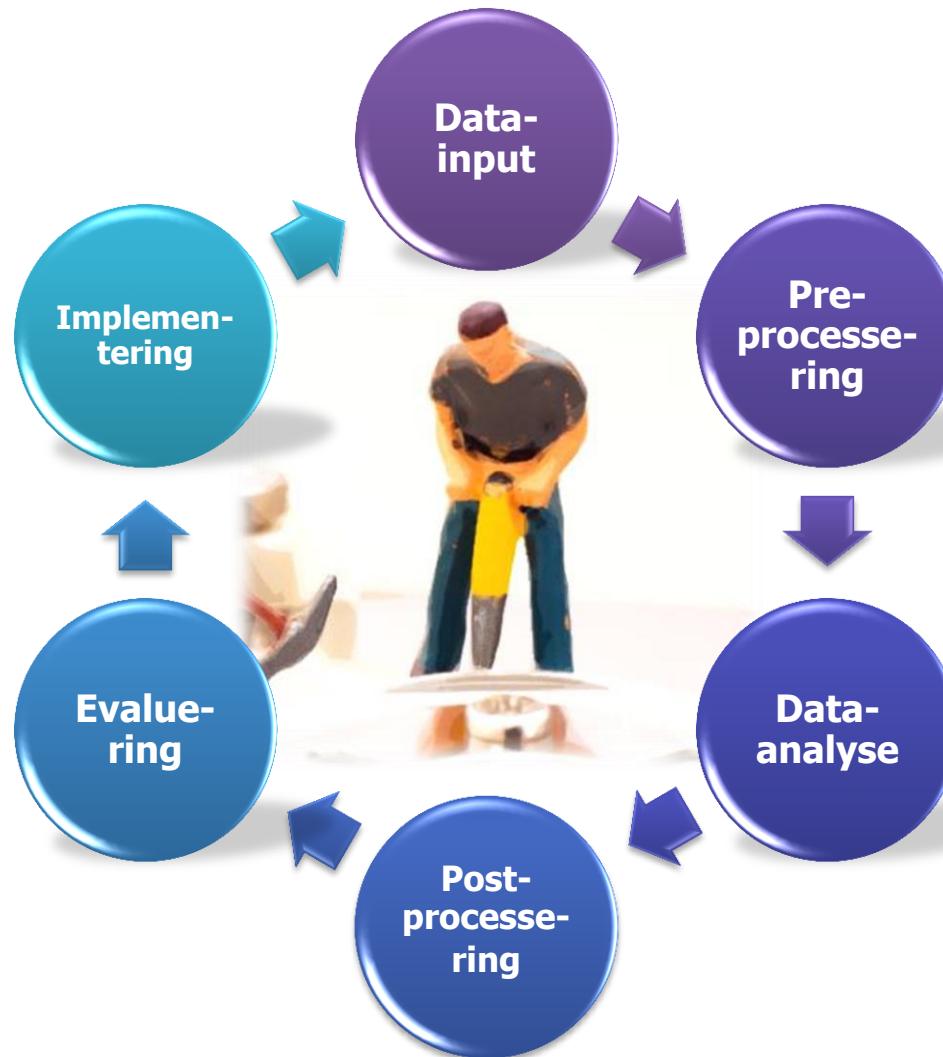


Dataanalyse

- **Data Mining** er en computerproces, hvorved man forsøger at finde mønstre, korrelationer og "mening" i meget store dataset (*big data*), ved at involvere forskellige matematiske analysemetoder, statistiske strategier og databasesystemer.

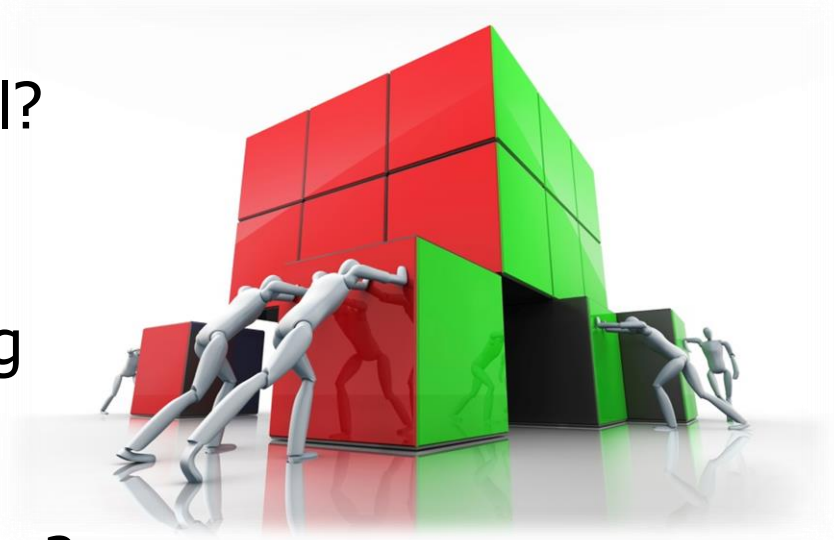


Data mining



Datamængde og –anvendelighed

- Hvad skal vi med alle de data?
- Hvor mange data skal der til?
 - Pr. minut, pr. time eller...?
- Hvordan skal vi analysere og behandle dem?
- Hvem skal bruge resultaterne?



Anvendelse af de mange data



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Forbrugsvisualisering for forbrugerne
 - Forbrug – vand, el, gas eller varme
 - Fjernvarmeafkøling
 - Hvornår der er forbrug!
 - Sammenligning med andre
- Driftsoptimering via:
 - forbrugsvisualisering
 - forbrugerovervågning
 - bedre kendskab til forbrugsmønstre
 - bedre produktionsplanlægning
 - bedre drift af distributionsnettet
- Inkorporering af VE-kilder
 - Sol – Elektricitet og varme
 - Vind



EUDP-projekt

Driftoptimering af smart grid-fjernvarmesystemer for lavtemperatur

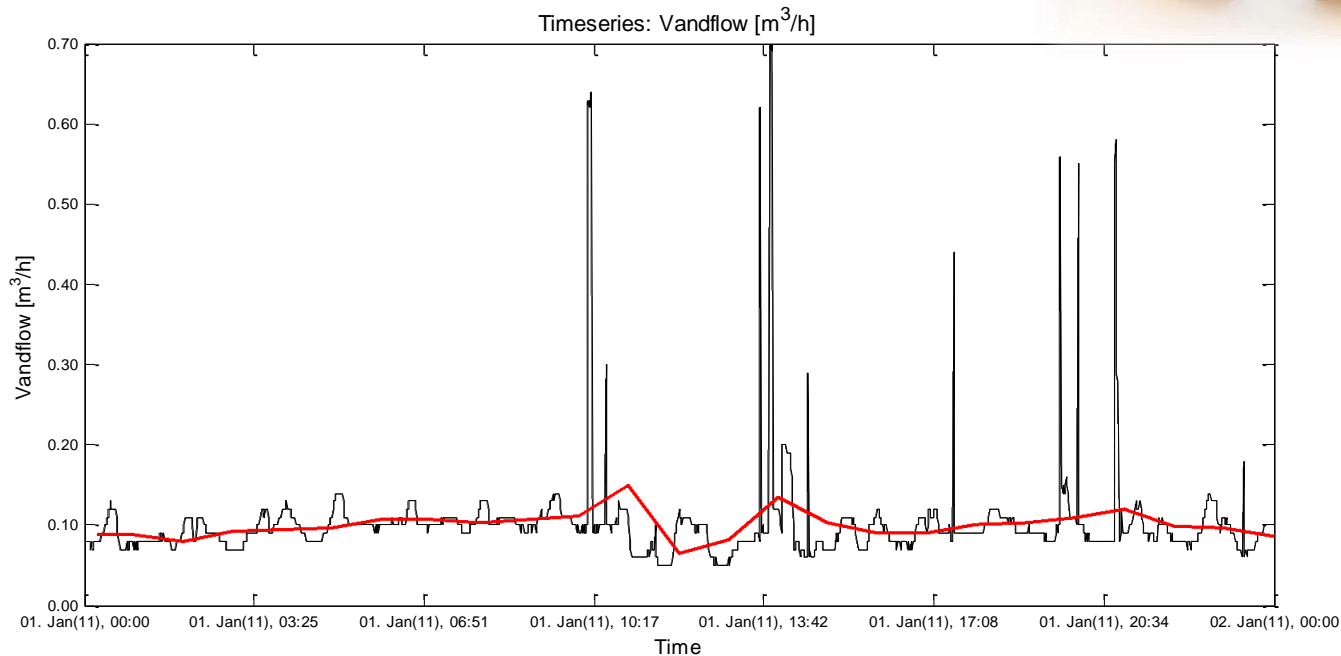
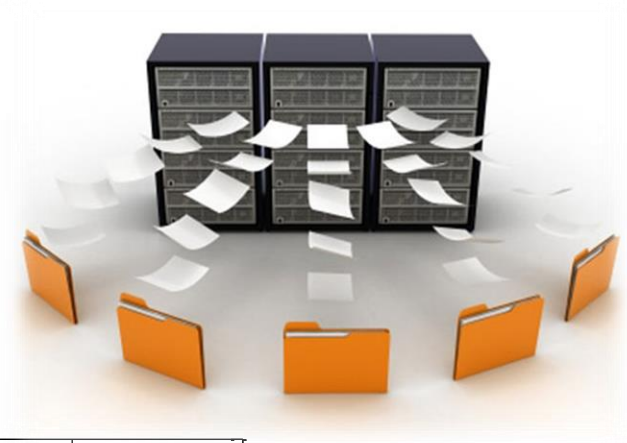


TEKNOLOGISK
INSTITUT

- 2 testområder med parcelhus bygget i årene fra henholdsvis 1955 – 65 og 1998 - 99
- 78 smart meters installeret i to testområder i Århus
 - 65 husstandsmålere
 - 9 omløbsskabe
 - 4 målere på blandeskabe til de to områder
- Data bliver samlet på minutbasis
- Data fra før og efter driftoptimeringstiltag

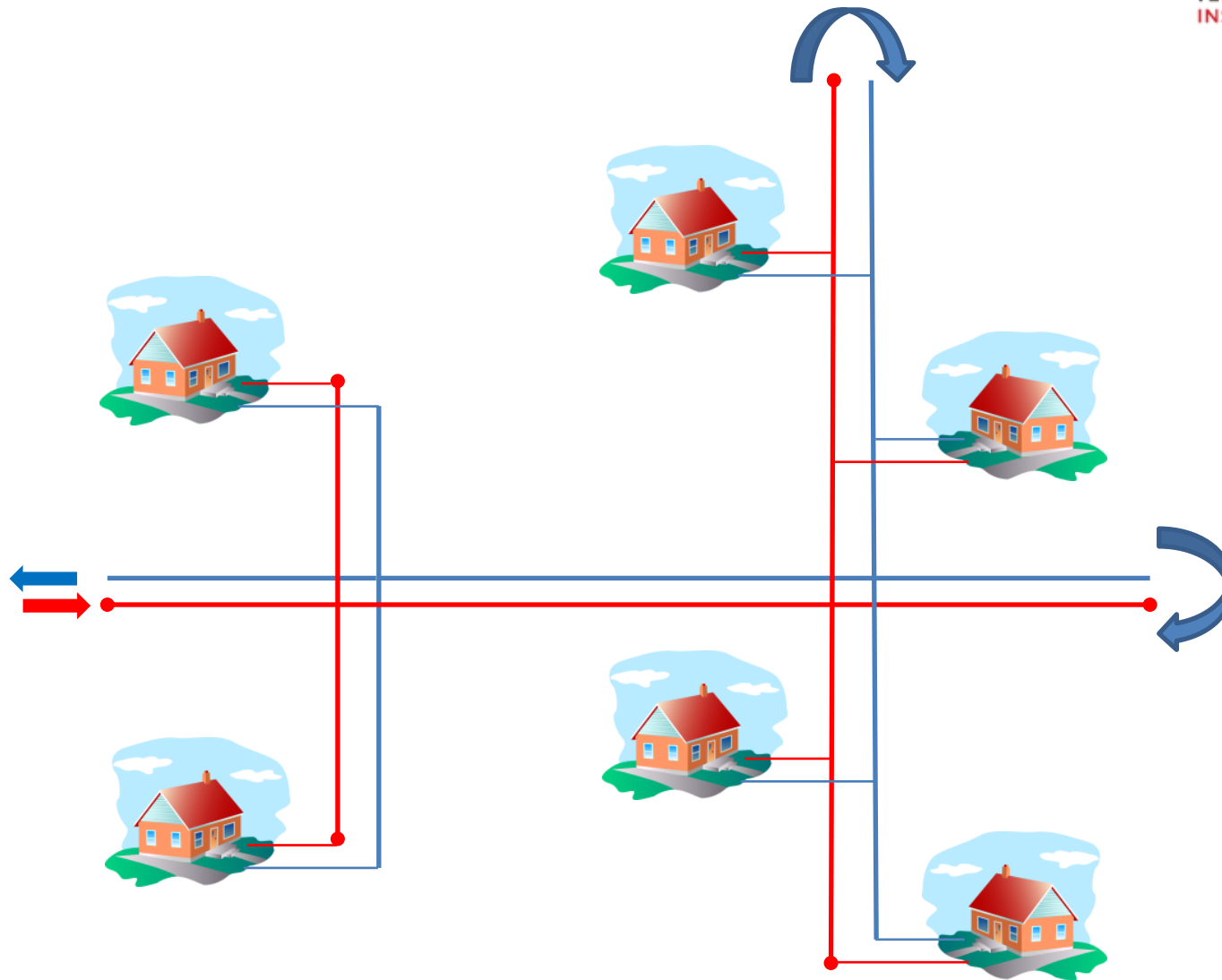
Datamængde og - håndtering

- Minutdata fra 1 måler:
 - Dag = 1440 datalinjer
 - Måned = 43920 datalinjer
 - År = 525600 datalinjer
- Samlet =



Datakvalitet

- Manglende data
 - Måleren leverer ikke data
 - Fejl i kommunikationen
- Fejlbehæftede data
 - Måleren leverer data, men ikke korrekte data
 - Interpolerede datasets fra manglende data



Driftsoptimering


- Tiltag og forventede konsekvenser

- Sænkning af middelfremløbstemperaturen
 - Ændring af forbrugsmønster 😞 😊
 - Dårligere afkøling hos forbrugerne 😞
 - Returtemperaturstigning 😞
 - Forøget pumpeeffekt 😞
 - Mindsket varmetab 😊
- Opsætning af nye fjernvarmeunits hos forbrugere og fintuning af anlæg
 - Bedre afkøling af fjernvarmevandet 😊
 - Mindre fjernvarmeforbrug 😊
 - Omkostning for forbruger/fjernvarmeforsyning 😞
- Forbedrede omløbsskabe
 - Mindre varmetab ved sommer- og vinterdrift 😊
 - Besparelse i mandetimer ved automatisk omskift 😊
 - Investeringsudgift 😞

Driftsoptimering

- Analyse og output

- **Dataforædling og præprocessering**
 - Verifikation og usikkerhedsanalyse af målerdata via statistiske metoder for at sikre kvaliteten af inputdata til videre analyser
- **Data analyse/data mining**
 - Simulering og undersøgelse af driftssituationer og driftsparametre i netværket via validerede inputdata og tilhørende estimerede usikkerheder
 - Estimering af usikkerheden på outputtet fra simuleringerne ved variationsmetoden eller Monte Carlo simulering
 - Undersøge samplingsfrekvensens indflydelse på resultatet
- **Resultater**
 - Net-analyser af ændringer i varmetab, pumpeeffekt og returtemperatur
 - Forbruger-analyser af afkøling og forbrugsmønstre
- **Evaluerings**
 - Verificerede optimeringsstrategier og metoder



Smart grid og dets elementer er ikke fast definerede størrelser, men en samling af teknologier, der tilsammen skal bidrage til løsning af fremtidens udfordringer på energiområdet