

Folketingets Udvalg for Digitalisering og It

Frederiksberg, 2023-05-15

Elmålerdata indsamles i strid med loven

Vi er stødt på en bekymrende opdagelse: Den måde, vi indsamler elmålerdata på, er i strid med loven.

Det er uklart for os, hvordan vi skal agere på den opdagelse, og vi beder derfor Folketingets Digitaliseringsudvalg om råd.

Med venlig hilsen

Ole Tange

Forbruger med fjernaflæst elmåler

Christian Wadskov

Forbruger med fjernaflæst elmåler

John Plate

Forbruger med fjernaflæst elmåler

Mikkel Morgen Mark

Forbruger med fjernaflæst elmåler

Hans Schou

Forbruger med fjernaflæst elmåler

Resume

Problemet består i, at der i de særlige bemærkninger til Elforsyningsloven står, at dataindsamlingen skal leve op til privacy-by-design. Privacy-by-design er ikke et tilfældigt udtryk, men klart defineret. Man kan således ikke kalde hvad som helst for privacy-by-design, ligesom man ikke kan kalde al frugt for økologisk.

Men de forskrifter, som elmålerdata indsamles efter, lever ikke op til privacy-by-design.

Det giver god mening, at man har stillet krav om privacy-by-design, for de data, der indsamles i dag, røber bl.a. religion, hvis man fejrer ramadan, og artikel 9 i Den Europæiske Menneskerets Konvention gør det klart, at man har ret til at praktisere sin religion uden offentlige myndigheder kan se med over skulderen.

Det virker som en fejl, at kravet om privacy-by-design ikke er kommet med i kravspecifikationen til dataindsamlingssystemet. Heldigvis kræver det kun en softwarerettelse at fikse problemet.

Baggrund

1 Privacy by design

Privacy-by-design er et fast defineret begreb.

På den måde minder det lidt om:

- økologi: man kan kalde alle frugter bæredygtige, men økologiske skal opfylde faste krav
- advokat: enhver kan kalde sig sagfører, men hvis man vil kalde sig advokat, skal man opfylde faste krav
- kvadrat: enhver kan tegne et rektangel, men kalder man det for et kvadrat, så skal det opfylde faste krav

For privacy-by-design defineres principperne af Cavoukian¹:

Privacy by design is based on seven "foundational principles":

- *Proactive not reactive; preventive not remedial*
- *Privacy as the default setting*
- *Privacy embedded into design*
- *Full functionality – positive-sum, not zero-sum*
- *End-to-end security – full lifecycle protection*
- *Visibility and transparency – keep it open*
- *Respect for user privacy – keep it user-centric*

Man kan kalde alt for privatlivsbeskyttelse, men kalder man noget for privacy-by-design, så skal det leve op til disse principper.

2 Forskrifter for elmålere

Forskrifterne, som angiver hvordan elmålerdata indsamles, er D1². Kort fortalt sendes timeforbruget i kWh til Energinets Datahub. Det vil sige, at for hver eneste time kan man se, hvad forbruget i kWh har været for en husstand.

2.1 Lov om elforsyning (indførelse af datahubben)

Ved Elforsyningslovens ændringer har såvel Ministeriet som Folketinget selv karakteriseret måleroplysninger som *følsomme*, ligesom Folketinget og Ministeren i sin fremsættelse eksplicit har pålagt aktører at iagttage privacy-by-design, bl.a. ved ændringen af Elforsyningsloven i 2015.

1 https://iab.org/wp-content/IAB-uploads/2011/03/fred_carter.pdf

2 <https://energinet.dk/regler/el/elmarked/>

Elforsyningslovens ændring i 2015 (Lov nr 577 af 04/05/2015 om ændring af lov om elforsyning (Justering og udskydelse af engrosmodellen og udskydelse af leveringspligten)³) regulerede en række forhold og ændringer i opgaver mellem elhandelsvirksomhederne og netvirksomhederne, om bl.a. indrapportering af aftagere mv.

Herunder blev bl.a. ændret i Elforsyningslovens §72c. Og i den forbindelse blev føjet et stk 2 til §72c med følgende ordlyd:

Stk. 2. Elhandelsvirksomheden indberetter data til datahubben vedrørende identifikation af forbrugeren på et givent aftagenummer, som elhandelsvirksomheden har indgået aftale med.⁴

Af de særlige bemærkninger til §72c stk. 2 i lovforslaget (L 151 FT 2014-15, fremsat 25. februar 2015 af klima-, energi- og bygningsministeren, "Forslag til lov om ændring af lov om elforsyning") fremgår bl.a. :

Med bestemmelsen i stk. 2 foreslås det, at elhandelsvirksomhederne overtager ansvaret for at indberette identifikation af forbrugeren på et givent aftagenummer, som elhandelsvirksomheden har indgået aftale med, til datahubben. Netvirksomhederne har i dag denne opgave, men da forbrugerne efter april 2016 alene vil have aftale med elhandelsvirksomhederne om det løbende forbrug, vil kun elhandelsvirksomhederne kunne varetage opgaven. Der vil være en overgangsfase mellem netvirksomhedernes registrering og elhandelsvirksomhedernes registrering, som vil blive styret af Energinet.dk's forskrifter efter § 28, stk. 2, nr. 12, der bliver nr. 13, jf. lovforslagets § 1, nr. 10. Udformningen af forskrifterne for datahubben vil ske i overensstemmelse med persondataloven og i respekt for principperne om »privacy by design«, således at der bl.a. træffes de fornødne tekniske og organisatoriske sikkerhedsforanstaltninger eller foranstaltninger til sikring af følsomme personoplysninger. Det forhold, at elhandelsvirksomheden varetager indberetning af forbrugers identitet på hvert enkelt aftagenummer, hindrer ikke, at netvirksomhederne kan anvende informationen fra datahubben om forbrugers identitet. Det vil f.eks. være nødvendigt, når netvirksomheden skal udsende aflæsningskort, eller indkalde til valg til forbrugersrepræsentationen. Indhentning af personoplysninger fra datahubben skal ske inden for rammerne af persondataloven.⁵ (Vores fremhævnings)

Således pålægges Energinet i sin fastlæggelse af forskrifter at iagttage privacy-by-design – et allerede da anerkendt og anvendt databeskyttelsesprincip - også inden GDPR fik virkning 2018-05-25.

Datatilsynets høringsvar af 2014-12-05 gør specifikt opmærksom på netop den bemærkning. Det er således tydeligt, at der faktisk *menes* privacy-by-design i loven og ikke blot privatlivsbeskyttelse.

3 Privacy by design og forskrifterne

Vi har rådført os med 4 eksperter i privatlivsteknologier, og spurgt om de mener, at de nuværende forskrifter lever op til privacy-by-design.

3 <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2015/577>

4 <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2015/577>

5 <https://www.retsinformation.dk/eli/ft/201412L00151>

Ekspertene er:

- **Carsten Baum**
PhD, Adjunkt i Cybersecurity Engineering, DTU <cabau@dtu.dk>
- **Stephan Engberg**
Ekspert i digital sikkerhed og zero-knowledge kryptering, Priway <Stephan.Engberg@priway.eu>
- **Bernardo Machado David**
PhD, Associate Professor, Computer Science, ITU <beda@itu.dk>
- **Diego F. Aranha**
PhD, Associate Professor, Computer Science, Aarhus University <dfaranha@cs.au.dk>

De er alle enige om, at forskrifterne ikke lever op til privacy-by-design.

Det design, som bruges idag, har ingen sikring, hvis der sker et datalæk fra datahubben – f.eks. fra en ansat med adgang til data, som bl.a. kendes fra Se- og Hør-skandalen⁶, og det er derfor svært at se, at *”It anticipates and prevents privacy invasive events before they happen.”* Faktisk er det modsatte tilfældet.

Dermed lever forskrifterne ikke op til privacy-by-design og dermed lever de ikke op til de særlige bemærkninger til §72c stk. 2, og dermed lever de ikke op til loven.

Ekspertene er alle villige til at stille sig til rådighed for Digitaliseringsudvalget, hvis det ønskes.

4 En alternativ løsning

Nu kunne grunden til at man ikke har implementeret privacy-by-design jo være, at det teknisk er umuligt at lave.

For at illustrere at det ikke er tilfældet har vi som amatører lavet en designskitse. Den illustrerer, hvordan et muligt design kunne se ud i grove træk. Det er alene tænkt som en eye-opener, der er nemt at forstå – et design i praksis bør udarbejdes med eksperter i design af sådanne systemer, f.eks. eksperterne omtalt i 3 (Privacy by design og forskrifterne).

Løsningen er beskrevet i 9 (Designskitse).

5 En svips

Vi tror, at vi har opdaget en fejl.

I IT-sprog ville vi kalde det en bug, og bugs skal rettes.

Vi ser ikke noget, der tyder på, at dette er sket med ond vilje, men alene at man er kommet til at glemme at få kravet om privacy-by-design med i kravspecifikationen.

Heldigvis ser det ud til at en løsning relativt nemt kan laves: Man skal blot ændre softwaren.

De fleste fjernaflæste elmålere kan man fjernstyre og opgradere softwaren i. Så en ændring af softwaren kræver hverken teknikerbesøg eller udskiftning af elmåleren, og kan formodentlig gøres uden ulempe for borgeren.

6 https://da.wikipedia.org/wiki/Se_og_H%C3%B8r-sagen

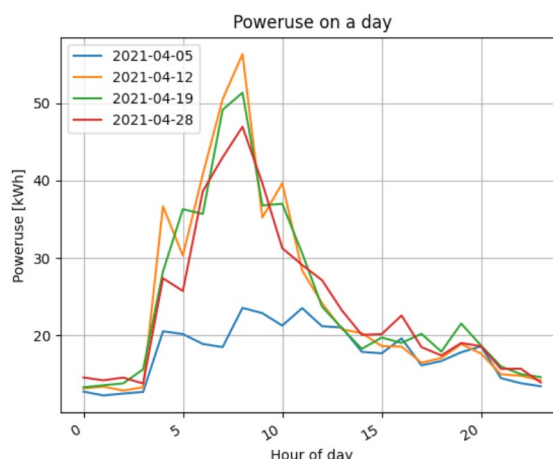
6 Vigtigheden af privatlivsbeskyttelse

Det er ret overraskende, hvor meget man kan se ud af elmålerdata.

Jens Hjort Schwee (<jsw@energinet.dk> - Energinet) præsenterede denne graf på ADD-konferencen 2023-02-02.

Grafen viser elforbruget for et boligområde med mange indvandrere på fire mandage: 2021-04-05, 2021-04-12, 2021-04-19, 2021-04-28.

Alene ud fra et simpelt kik på grafen er det tydeligt, at forbruget er markant anderledes de tre sidste mandage (orange, grøn og rød) i forhold til den første (blå).



Ramadanen startede 2021-04-12 og sluttede 2021-05-12, og ser man et forskudt elforbrugsmønster, der præcis falder sammen med ramadan, så er det ikke urimeligt at antage, at man fejrer ramadan i husstanden, og dermed kan man se husstandens religion.

Jens Hjort Schwee præsenterede på samme konference, at han med simpel statistik (altså ikke komplekse analyser) kunne udlede:

- Hvornår står husstanden op om morgenen
- Hvor meget ferie husstanden holder
- Hvor meget hjemmearbejde de har
- Hvor meget går husstanden i bad (under visse omstændigheder)
- Hvad familiens ca. indkomst er
- Visse sundhedsinformationer (f.eks. begyndende demens)
- Om familien har en elbil eller en hybridbil
- Hvor langt el/hybridbilen kører dagligt
- Om alle arbejder i husstanden
- Om der er børn i husstanden

De fleste af disse oplysninger er ikke artikel 9-oplysninger, men giver dog et godt billede af, at det ikke er uvæsentlige ting man kan udlede af en families elforbrug.

Han mener desuden, at man med bedre analyser kan finde langt flere oplysninger, og referer her til et irsk studie⁷.

Tilsvarende observationer gør Lisa Hjerrild i sin PhD-afhandling: *Retlige rammer for fjernaflæste elmålere*⁸.

Netop derfor bør vi tage privatlivsbeskyttelsen seriøst, og det er formodentlig den type overvejelser, der har ligget til grund for kravet om privacy-by-design i de særlige bemærkninger til loven.

7 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957178722001102>

8 <https://www.jurabibliotek.dk/display/book/9788771987966/book-part-9788771987966-sec17.xml>

7 Ændring af softwaren i stedet for ændring af loven

I princippet kunne man blot ændre loven, så den var i overensstemmelse med den ulovlige praksis.

Men for det første vil det være i strid med menneskerettighedernes artikel 9:

ARTICLE 9

Freedom of thought, conscience and religion

*1. Everyone has the right to freedom of thought, conscience and religion; **this right includes freedom to change his religion or belief and freedom, either alone or in community with others and in public or private, to manifest his religion or belief, in worship, teaching, practice and observance.***

idet man jo netop ikke kan praktisere sin religion i privat fortrolighed, hvis ens elmåler rapporterer om det. Hvis der ikke havde været et alternativ, så kunne man måske forsvare det, men det er der her – og det kræver kun en softwareændring.

For det andet giver det en usund praksis, hvor vi tilretter lovgivning til en ulovlig praksis - bl.a. omtalt i 10 (Kommentar i Berlingske).

For det tredje vil det sætte en ret ubehagelige præcedens, at IT-folk på forventet efterbevilling kan lave softwaren, som de har lyst uden respekt for politikernes beslutning.

8 Overtrædelse af GDPR

Det er muligvis en overtrædelse af GDPR, men det er ikke det, som vores opdagelse går på. Den går alene på de særlige bemærkninger om krav om privacy-by-design. En henvisning til GDPR vil derfor være misforstået.

9 Designskitse

9.1 Baggrund

Hovedideen er, at netselskabet sender prisen for den seneste time, der så ganges med det aktuelle forbrug på elmåleren og summen af disse rapporteres ind for hver faktura (f.eks. en gang om måneden).

Målet er at løse flg. problemer:

- Indkøbsprisen for el-handelsselskabet (også kaldet elleverandøren) varierer
- Indkøbsprisen af transport varierer (måske i fremtiden)
- Salgsprisen per kWh varierer - og kan ikke nødvendigvis udregnes ud fra købsprisen
- Netbalanceringen har behov for real-time data til at afgøre, om der skal tændes for endnu et kraftværk
- Kapacitetsplanlægning og kvalitetskontrol (incl. drift og vedligehold) har behov for data.
- Borgeren skal kunne se sit eget timeforbrug - også via en app
- En dommer skal kunne få adgang til enhver timeforbrug
- At leve op til kravet om dataminimering i GDPR artikel 5 og 25, og kravet om privatlivsbeskyttelse by default i artikel 25, herunder for data, der kan bruges til at udlede GDPR artikel 9-oplysninger
- At leve op til menneskerettighedernes krav om proportionalitet
- På sigt: Hjælpe den grønne omstilling ved at gøre det muligt at lave automatik i hjemmet, der flytter strømforbruget

Løsningen skal være så simpel, at man kan forklare den til ikke-teknikere. Der kan med andre ord sagtens være bedre tekniske løsninger, der bare ikke er så nemme at forklare.

9.2 Selve løsningen

9.2.1 Den lokale måling

El-måleren har 5 konti:

- Forbrug af el i kWh
- Total indkøbspris fra elleverandør til kunde
- Total salgspris fra elleverandør til kunde
- Total indkøbspris af eltransport fra netselskab til kunde
- Total salgspris fra netselskab til kunde

Egenproducenter (folk med solceller) udstyres med nogle ekstra konti:

- Produktion i kWh
- Total salgspris fra kunde til elleverandøren
- Total indkøbspris af eltransport fra kunde til netselskab

De målte data skal i krypteret form til enhver tid kunne indhentes fra den fjernaflæste elmåler af netvirksomheden - typisk 1-4 gange i timen. De indsendes til datahubben. Kun elmåleren, borgeren og en dommer kan dekryptere disse. Denne form for kryptering kalder vi for egenkryptering: Det er kryptering fra sig selv til sig selv – præcis som man også kan sende en krypteret backup til en onlinetjeneste, der ikke kan dekryptere backuppen.

Borgeren kan bruge de egenkrypterede data hos datahubben til at se sit forbrug time for time, så han kan lave fine grafer over timeforbruget. Data hentes fra datahubben. Dekrypteringen kan f.eks. ske i borgerens aflæsningsapp. Dekrypteringsnøglen fås fra elmåleren. Dommeren kan åbne de krypterede aflæsninger fra datahubben, hvis der er mistanke om kriminalitet eller en borger flytter midt i måneden uden at aflæse.

1-4 gange i timen rapporterer netselskabet indkøbs- og salgspris for hhv. netselskab, elleverandør og producent til elmåleren, så den kan lave ovenstående udregning.

Hver måned sendes månedssummen for hver konto (altså det samlede antal kWh, men ikke splittet op time for time, og den total indkøbspris og salgspris for elleverandør, den total indkøbspris og salgspris for netselskab, den totale produktion og salgspris for producent) til netselskabet hhv. elleverandøren (via Energinet Danmarks datahub). Månedssummerne kan dekrypteres af netselskabet og el-leverandøren. Disse kan bruges til kontrol og fakturering.

9.2.2 Balancering, kapacitetsplanlægning, kontrol og kvalitetssikring

Netselskabet sætter målere op "tæt" på husstanden (f.eks. for hver gade, hver opgang eller hver transformatorstation), så de kan lave netbalancering, kapacitetsplanlægning og kontrol hen til denne måler. Da denne måler dækker flere husstande er målinger herfra ikke persondata, og netselskabet kan frit aflæse denne så tit de ønsker.

Alarmer om forsyningsafbrud kan ske på samme måde, som det sker i dag, og på forespørgsel fra netvirksomheden kan målersystemet overføre afbrudsdata. Så hvis der mangler spænding eller registreres en over/underspænding, 0-fejl eller registreres fejl på måleren selv, så kan disse sendes.

9.2.2.1 Kontrol af hustandsmålinger

Her er to simple eksempler på, hvordan man kunne lave en kontrol, der sikrer mod fejl og snyd på hustandsmåleren. Igen er det værd at understrege, at dette *kun* er ment som en eye-opener. Hvis man ønsker et design, der lever op til alle kravene i loven er man nødt til at indhente ekspertviden på området og forberede sig på, at designet bliver langt sværere at forstå.

9.2.2.1.1 Gademåler får alle data og laver kontrol

Antag, at vi har et højhus med n målere og en fælles elmåler ved gaden. Fællesmåleren måler det totale forbrug for hele højhuset for hver time.

Nu vil vi gerne vide, om summen af de individuelle elmålere i højhuset er det samme som totalen, som gademåleren har målt. Hvis summen er det samme som totalen, er det rimeligt at antage, at alle målere fungerer korrekt. Hvis de ikke er ens, er det rimeligt at antage at mindst een elmåler måler forkert.

Hver time sender de n målere deres forbrug til gademåleren. Gademåleren lægger forbruget sammen for de n målere og sammenholder det med det totale forbrug for højhuset.

Hvis det matcher, antages det at målingerne er korrekte og de slettes fra gademåleren.

Hvis det ikke matcher, antages det at der er fejl i målingerne, og der rejses derfor en alarm, og målingerne gives videre til netselskabet.

Denne model lever ikke op til privacy-by-design, men giver dog en bedre privatlivsbeskyttelse end det nuværende system.

9.2.2.1.2 Gademåler laver kontrol, men på en privatlivsbeskyttende måde

En lidt mere kompleks løsning kan give en privatlivsbeskyttelse, så gademåleren kan lave kontrollen, men uden at have de individuelle målinger.

Antag igen, at vi har et højhus med n målere og en fælles elmåler ved gaden. Fællesmåleren måler det totale forbrug for hele højhuset for hver time.

Nu vil vi gerne vide, om summen af de individuelle elmålere i huset er det samme som totalen, som gademåleren har målt. Hvis summen er det samme som totalen, er det rimeligt at antage, at alle målere fungerer korrekt. Hvis de ikke er ens, er det rimeligt at antage at mindst een elmåler måler forkert.

Vi ønsker samtidigt, at ingen elmåler (heller ikke gademåleren) kender andre målinger end sin egen.

Det kan gøres på følgende måde:

Gademåleren finder på et stort tilfældigt tal, som den giver til måler 1. Tallet skal være mindst 100 gange større end det totale forbrug.

Måler nr 1 finder også på et stort tilfældigt tal, lægger sit forbrug til det og til tallet fra gademåleren. Så sendes det videre til måler 2, som også finder på et stort tilfældigt tal, lægger sit forbrug til det og til tallet modtaget fra måler 1. Så sendes det videre til måler 3, som også finder på et stort tilfældigt tal, lægger sit forbrug til det og til tallet modtaget fra måler 2, og sender det videre til måler 4. Sådan fortsættes videresendelse indtil vi når måler n .

Den sidste måler sender resultatet til måler 1, som nu trækker sit hemmelige tal fra summen. Den sendes videre til måler 2, som nu trækker sit hemmelige tal fra summen. Den sendes videre til måler 3, som nu trækker sit hemmelige tal fra summen. Sådan fortsættes videresendelse indtil vi når måler n .

Til slut sendes tallet til gademåleren, som trækker sit hemmelige tal fra summen, og tilbage er summen af målinger fra måler 1.. n . Men uden at nogen af målerne kender til andre målinger end sin egen.

Hvis det ikke matcher med den måling, som gademåleren selv har lavet for hele højhuset, så er der noget galt, og der rejses en alarm.

Ved den alarm får netselskabet en retskendelse, hvor en dommer så åbner for de individuelle målinger fra hustandsmålerne, som jo sendes til Datahubben krypteret på en sådan måde, at kun elmåleren selv, borgeren og en dommer kan åbne krypteringen.

Derved har vi sikret, at netselskabet kan kontrollere, at målingerne er korrekte, og netselskabet får kun adgang til de individuelle målinger, når de kan se, at der er noget galt. Under normal drift gives borgerne derfor en højere privatlivsbeskyttelse.

9.2.2.1.3 Gennemregning af eksempel

Her er et simpelt gennemregnet eksempel. Farverne indikerer hvordan data sendes rundt mellem målerne.

Simpelt eksempel – urealistiske tal

Måler	Runde 1				Sendes til	Runde 2		
	Måle- data	Indkommende tal	Hemmeligt valgt tal	Sum		Indkommende sum	Fratrukket hemmeligt tal	Sendes til
Gademåler	25		10000	10000	Måler 1	10025	25	
Måler 1	7	10000	200000	210007	Måler 2	543210025	543010025	Måler 2
Måler 2	9	210007	3000000	3210016	Måler 3	543010025	540010025	Måler 3
Måler 3	6	3210016	40000000	43210022	Måler 4	540010025	500010025	Måler 4
Måler 4	3	43210022	500000000	543210025	Måler 1	500010025	10025	Gademåler

Simpelt eksempel – realistiske tal

Måler	Runde 1				Sendes til	Runde 2		
	Måle- data	Indkommende tal	Hemmeligt valgt tal	Sum		Indkommende sum	Fratrukket hemmeligt tal	Sendes til
Gademåler	25		18312749	18312749	Måler 1	18312774	25	
Måler 1	7	18312749	59182634	77495390	Måler 2	225953086	166770452	Måler 2
Måler 2	9	77495390	29236432	106731831	Måler 3	166770452	137534020	Måler 3
Måler 3	6	106731831	91873423	198605260	Måler 4	137534020	45660597	Måler 4
Måler 4	3	198605260	27347823	225953086	Måler 1	45660597	18312774	Gademåler

Nedenfor illustreres samme flow i et diagram, som måske er nemmere at forstå, og herefter er et eksempel, hvor måler 2 måler forkert.

Flow for urealistiske tal

Runde 1 Runde 2

Gade			
Måling		25	
Hemmeligt	●	10000	

Måler 1			
Måling		7	
Fra Gade	▼	10000	Fra måler 4
Hemmeligt		200000	Hemmeligt
Sum	●	210007	Differens

Måler 2			
Måling		9	
Fra Måler 1	▼	210007	Fra Måler 1
Hemmeligt		3000000	Hemmeligt
Sum	●	3210016	Differens

Måler 3			
Måling		6	
Fra Måler 2	▼	3210016	Fra Måler 2
Hemmeligt		40000000	Hemmeligt
Sum	●	43210022	Differens

Måler 4			
Måling		3	
Fra Måler 3	▼	43210022	Fra Måler 3
Hemmeligt		500000000	Hemmeligt
Sum	●	543210025	Differens

Gade			
Måling		25	
Hemmeligt		10000	Fra måler 4
			Hemmeligt
			Differens

Kontrol 25 = 25
 Målingerne er korrekte: 25 = 25

Flow for urealistiske tal – fejl i måler 2

Runde 1		Runde 2	
Gade			
Måling	25		
Hemmeligt	10000		
Måler 1			
Måling	7		
Fra Gade	10000	Fra måler 4	543210033
Hemmeligt	200000	Hemmeligt	200000
Sum	210007	Differens	543010033
Måler 2			
Måling	17		
Fra Måler 1	210007	Fra Måler 1	543010033
Hemmeligt	3000000	Hemmeligt	3000000
Sum	3210024	Differens	540010033
Måler 3			
Måling	6		
Fra Måler 2	3210024	Fra Måler 2	540010033
Hemmeligt	40000000	Hemmeligt	40000000
Sum	43210030	Differens	500010033
Måler 4			
Måling	3		
Fra Måler 3	43210030	Fra Måler 3	500010033
Hemmeligt	500000000	Hemmeligt	500000000
Sum	543210033	Differens	10033
Gade			
Måling	25	Fra måler 4	10033
Hemmeligt	10000	Hemmeligt	10000
		Differens	33
Kontrol	25	=	33
Der er sket en fejl: 25 ≠ 33			

Hvis Måler 2 måler forkert, så vil summen ikke passe og Gademåleren vil kunne se, at summen adskiller sig fra det, som den har målt leveret. Derfor rejser den en alarm, så en dommer kan åbne for de krypterede måledata fra Måler 1-4.

9.2.2.2 Distribution af strømprisen

Elhandelsselskaberne har typisk ikke forskellige priser fra enkeltkunde til enkeltkunde. De har grupper af kunder, der køber et givent produkt til samme pris.

Lad os antage, at der findes 10 elhandelsselskaber, som hver har 10 forskellige produkter - i alt 100 priser. I virkeligheden er der nærmere 50 elhandelsselskaber, men princippet er det samme.

Netselskabet kan så nøjes med at sende *de samme* 100 priser til *alle* elmålere, og elmåleren for en kunde, som har produkt 7 hos elhandelsselskab 4, kan så blot bruge pris nummer 7 i gruppe 4 eller pris nummer 47 ud af de 100.

Ved at udsende samtlige 100 priser til alle elmålere, så udgør disse lister over priser ikke persondata, og de kan principielt sendes ukrypteret.

Da målerne er i et mesh-netværk, så er ret billigt at sende præcis den samme information til alle elmålere (man kalder det for broadcast).

Kun ved skift af elhandelsselskab skal elmåleren informeres om det nye elhandelsselskab (så den f.eks. ikke længere bruger pris nummer 47, men i stedet prisen for produkt 2 fra elhandelsselskab nummer 3, altså pris nummer 32 ud af de 100).

Hvis man ønsker, kan skift af elhandelsselskab også ske krypteret: Data sendes fra elhandelsselskabet via datahubben men krypteret med elmålerens nøgle, så kun elmåleren kan se dette. Derved får netselskabet heller ikke adgang til den personoplysning.

9.2.2.3 Automatiseret flytning af forbrug - den grønne omstilling

Vi ved at mennesker er vanedyr: Der skal utroligt meget til at ændre folks vaner. Hvis den grønne omstilling skal lykkes, så skal vi finde løsninger, der gør det nemt at være med. Det kan f.eks. ske gennem at lave automatiske løsninger, der kan flytte forbruget til perioder, hvor produktionen er grønnet.

Ved at sørge for, at elmåleren kender prisen nu (og gerne nogle timer frem) kan man på sigt udvikle et lokalnet (måske ala netværk over strømledninger?) som kan distribuere elprisen fra elmåleren til alle apparater i hjemmet, så disse automatisk kan tænde og bruge den grønne strøm. F.eks. vil man kunne opsætte sin opvaskemaskine, vaskemaskine, varmepumpe eller elbil til altid at finde det bedste tidspunkt at bruge strøm inden for de næste 12 timer, når man trykker "start".

10 Kommentar i Berlingske

Rasmus Grønved Nielsen, dr.jur. og lektor i forvaltningsret, Københavns Universitet har skrevet nedenstående kommentar: “Offentlig digitalisering kan lede til et tilfældighedernes tyranni”.

Publiceret 2023-05-08 kl. 11.00 på <https://www.berlingske.dk/kommentarer/offentlig-digitalisering-kan-lede-til-et-tilfaeldighedernes-tyranni>