

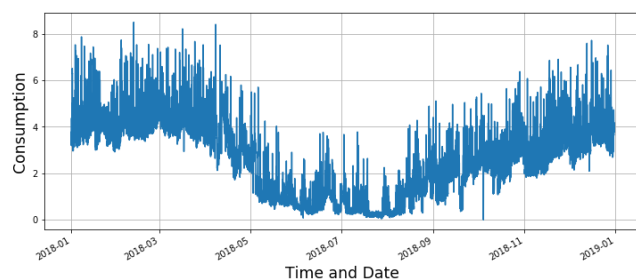
# Skapande av Elektriska Lastprofiler Genom Tidsserieklustring

## En Poulärvetenskaplig Sammanfattning

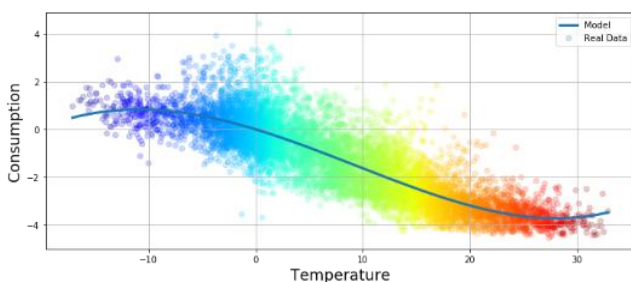
Elnätet är livsviktigt för att hålla Sverige rullande. Det driver värmepumpar, industriområden, hushåll och allt där emellan. Men vad gör elnätskunder med sin el egentligen? När och hur förbrukar de mest? I det här arbetet har jag tagit fram ett verktyg som delar in kunder i grupper baserat på hur de konsumerar sin el. Vilken tid och vid vilka temperaturer de förbrukar mest är det som avgör vilken grupp de hamnar i.

Att ha ett sådant verktyg blir viktigare och viktigare, eftersom elnätet nu möter stora förändringar. Energikällor i form av solceller och vindturbiner där vi inte kan styra produktionen blir allt vanligare. Nya typer av laster så som elbilsaddning dyker också upp. För att tackla dessa utmaningar krävs gediget informationsunderlag i alla typer av beslut.

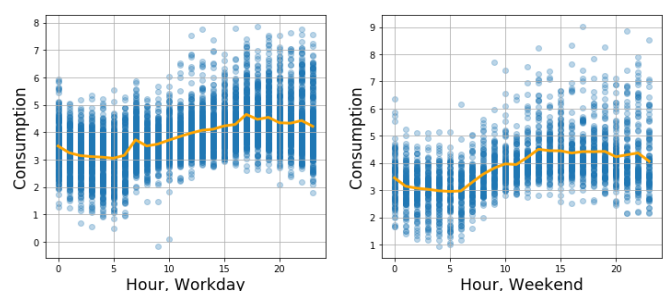
Den resurs som finns tillgänglig för att förstå kunderna är förbrukningsdata. T.ex. beskriver Figur 1 elförbrukningen timme för timme för en elnätskund under 2018. I denna form är dock förbrukningen svårtolkad. Hur ska en beslutsfattare tolka den bilden? Flera metoder för gruppering av kunder undersöktes i det här arbetet men den metod som slutligen var mest intressant bygger på att koka ned förbrukningen i Figur 1 till ett mer lättförståeligt format. Figur 2 visar hur mycket kunden har konsumerat vid varje given utomhustemperatur (prickar) samt en linje som anpassas för att följa dessa prickar. Figur 3 visar konsumtionen vid varje timme av vardag och helgdag (blå prickar) samt orangea linjer som försöker följa dessa prickar. Dessa tre linjer ger information om hur kunden brukar konsumera vid varje temperatur och tid. Detta ger en mer



Figur 1. Exempel på lastdata för ett års förbrukning.

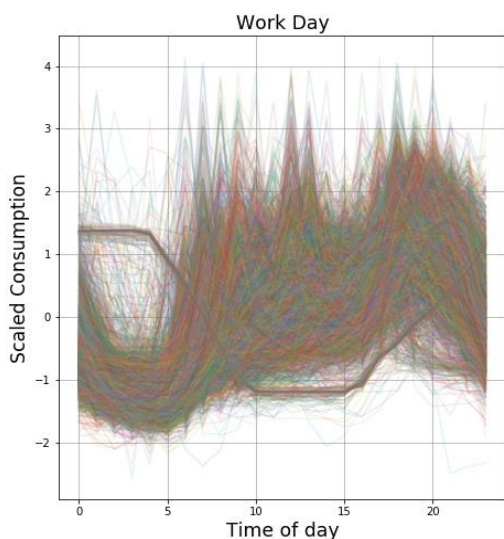


Figur 2. Kunden i Figur 1 modelleras efter utomhustemperatur.



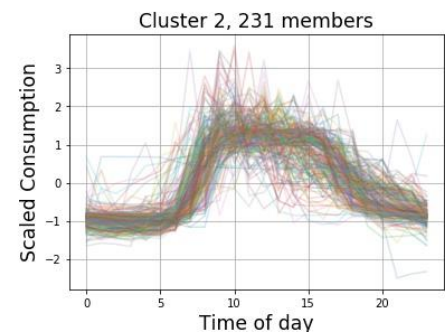
Figur 3. Kunden i Figur 1 modelleras efter tid på dygnet på helg och vardag.

lättförståelig bild av vad kundens typiska beteende är. Men även om den här modellen är mer översiktlig än den ursprungliga datan måste en beslutsfattare ändå filtrera ned detta ännu ett steg. Hen kan knappast förväntas analysera tusentals sådana linjer var för sig för att sätta sig in i vad kunderna gör. Den undersökta metoden tar därför dessa linjer för alla kunder och delar upp dem i mindre grupper (så kallade kluster) av beteenden som liknar varandra. Figur 4 visar alla sådana linjer för en stor mängd kunder, givet tiden på en arbetsdag. Figurerna 5, 6 och 7 visar hur kunderna delats upp i grupper av liknande beteenden. Figur 5 har kunder med hög arbetstidsförbrukning, Figur 6 har hög förbrukning morgon och kväll och Figur 7 har mycket förbrukning runt lunchtid. För detaljer kring hur detta går till hänvisas läsaren till rapporten. Istället för att analysera tusentals kunder kan man nu istället analysera ett tiotal homogena kluster som väl representerar kundbasen.

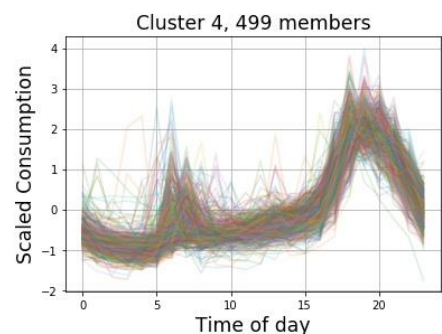


Figur 4. Vardagsmodell för alla kunder i ett undersökt data set.

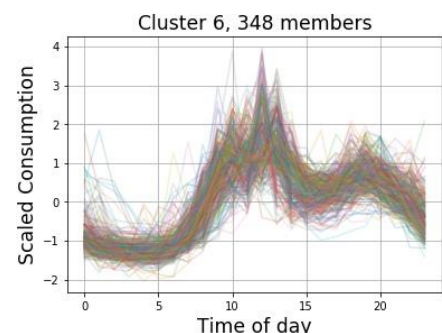
Den här metoden ger ett snabbt sätt att ta data från en stor mängd kunder och koka ned den till ett mycket mer lättolkat format som passar väl i beslutsprocesser. Informationen kan också ge en god grund för mer kraftfulla prediktionsmodeller och metoder för att ge konsumtionsprognoser i elnätet.



Figur 5. Ett kluster av kunder med mycket förbrukning under arbetstid.



Figur 6. Ett kluster av kunder med tydlig förbrukningstopp morgon och kväll.



Figur 7. Ett kluster av kunder med en tydlig förbrukningstopp runt lunchtid.