



# TRUSTnEnergy

## Sociala aspekter på tillit i framtidens energisystem

1 november 2021 – 31 mars 2022

### Digitalisering och Ny Teknik inom Elnätet, 8 nov 2022

Cecilia Katzeff, docent Människa-Dator Interaktion, SEED, KTH

Sofie Nyström, doktorand, SEED, KTH

Helena Strömberg, universitetslektor Avd. för design och Human factors, Chalmers

Hanna Hasselqvist, Fil dr Avd. för design och Human Factors, Chalmers

Finansieras av Energiforsks program "Elnätens Digitalisering och IT-säkerhet"





# Bakgrund

## Smarta elnät del av hållbar utveckling



ekologisk  
hållbarhet

INTEGRERING AV FÖRNYBARA  
ENERGIKÄLLOR

ANVÄNDER ICT FÖR ATT SAMLA IN OCH  
AGERA PÅ INFORMATION...

FLEXIBILITET SOM JÄMNAR UT  
BELASTNING I ELNÄTEN

Social  
hållbarhet

OMFATTAR TEKNIK O AUTOMATION FÖR  
HUSHÅLLEN

Social  
hållbarhet





# Bakgrund





# Syfte



CHALMERS

- Studera betydelsen av **tillit** i relation till hushållens roll i smarta elnät
- Vilka faktorer avgör hur tillit skapas i relation till aktörer och teknik i det smarta elnätet?
- Vilka konsekvenser får tillit till automatiseringen av elnätet i omställningen till ett hållbart elnät?
- Nytta, risker, kontroll, förståelse, förtroende?



# Genomförande



- **Litteraturstudier**
  - Energi och Tillit
  - Autonoma fordon och tillit
- **Intervjuer**
  - Aktörer inom energi- och fastighetsbranschen
  - Hushåll
- **Referensgruppsmöten**
- **Analys och dokumentation**
  - Intern workshop 30 mars
  - Slutrapport Energiforsk
- **Slutseminarium Energiforsk**



# Deltagare



CHALMERS

## Projektgruppen

- Cecilia Katzeff och Sofie Nyström, KTH
- Helena Strömberg och Hanna Hasselqvist, Chalmers

## Referensgruppen

- Magnus Brodin, Skellefteå Kraft
- Joachim Lindborg, SUST/NGenic
- Torbjörn Solver, Mälarenergi
- Henrik Törnsjö, Göteborg Energi
- Mona Wärdell, SVID och Mittuniversitetet
- Anders Åkesson, Karlstad el- och stadsnät



# Sammanfattning av litteraturstudier

Studier genomförda av Hanna Hasselqvist och Helena Strömberg,  
Design & Human Factors, Industri och Materialvetenskap, Chalmers

# Två litteraturstudier kring tillit

## Tillit, energi och automation

- Artiklar med "trust" och "grid" i nyckelord, titel eller sammanfattning från *Energy Research & Social Science* och *Energy Policy*
- Sökte svar på frågorna:
  - Aktörers upplevda risker i samband med automatisering av elsystemet, smarta apparater och styrning av det egna hemmet?
  - Förtroende med en yttre aktör som styr efterfrågefleksibilitet i hushåll?

## Tillit och automatiserade fordon

- Artiklar med "trust" och "auto\* vehicle" i nyckelord, titel eller sammanfattning från Scopus
- Sökte svar på frågorna:
  - Vilka faktorer avgör hur tillit skapas i relation till aktörer och teknik för automatiserade fordon?
  - Vilka av dessa är relevanta för det smarta elnätet?

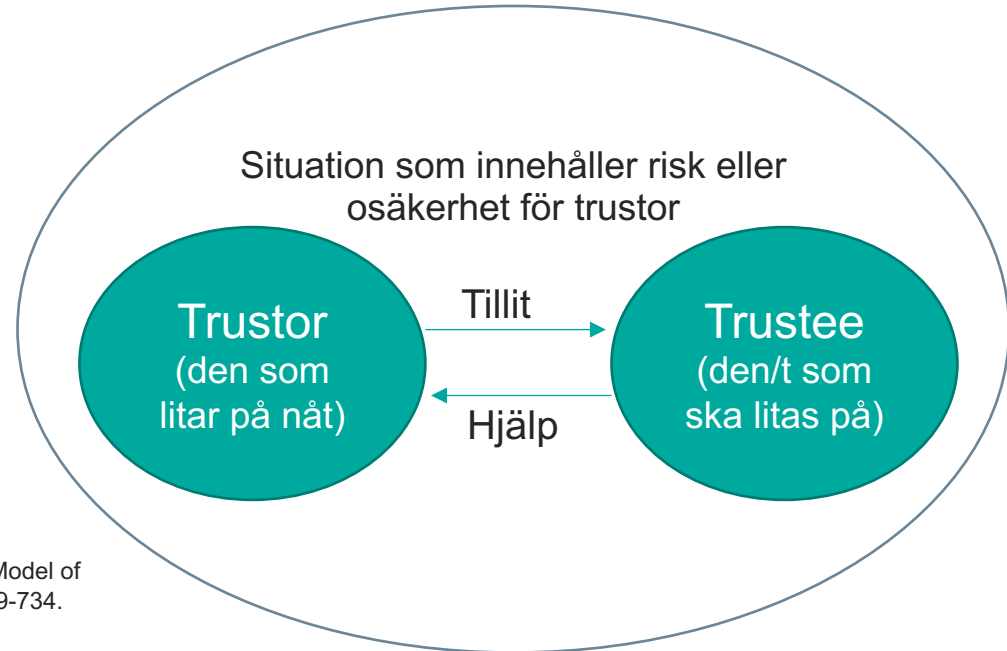


# Tillit – en definition att utgå från

Mellanmänsklig tillit har använts som modell i båda fälten

“willingness of a party to be vulnerable to the actions of another party based on the expectation that the other will perform a particular action important to the trustor, irrespective of the ability to monitor or control that other party”

Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. (1995). An Integrative Model of Organizational Trust. *The Academy of Management Review*, 20(3), 709-734. doi:10.2307/258792



# De upplevda riskerna med smarta elnät

- **Ekonomiska risker:** osäker/otydlig prissättning, orättvisa, högre elkostnader, felaktiga räkningar
- **Förlorad kontroll:** känslan av kontroll, över systemet, över elen/värmen
- **Integritet:** integritetskränkning, data säljs till/utnyttjas av tredje part, få skämmas offentligt, hackning, syns när man är hemma

Examples of Perceived risks from Jacobi et al. 2019

- The utility provider could engage in price discrimination. (1/3)
- The utility provider could get sensitive information. (20/2)
- The utility provider could switch off power. (3/1)
- One may become a 'transparent citizen' and have privacy violated. (31/4)
- Home presence could be deduced. (8/2)
- **Third parties could derive behavior patterns and create profiles.** (11/3)
- Employers could engage in employee surveillance (e.g., coffee maker/computer use). (1/0)
- Advertisers could personalize ads. (21/4)
- **Power could be disrupted by bad actors.** (7/2)
- **Consumption data could be modified by hackers.** (11/2)
- **Private information could be collected by malicious actors.** (4/0)
- Smart Metering systems might be hard to handle. (8/0)
- People may waste electricity when it is cheaper. (0/1)
- Consumption sharing may create moral exposure by the need to justify choices. (7/1)
- Manufacturers could analyze the use of specific products. (1/1)
- The agency that collects fees to support public broadcasting could check for the existence of specific appliances. (1/0)
- Movie industry could target people based on their content consumption. (1/0)
- Neighbors in apartment buildings could control each other's power consumption. (1/0)

# Jämförelse

## Smarta elnät

- Osäkerheten i eltillförsel är väldigt liten
- Osäkerheten införs med efterfrågefleksibiliten eller elbristen, automationen inför fler risker

## Automatiserade fordon

- Trafiken är en osäker och riskfylld situation
- Automationen bidrar till säkerheten, i balans med de nya risker som tillkommer

# Vem eller vad behöver man lita på för automatiserade fordon?

- Man har en hög tillit till själva automationen eller bilen,
  - hänvisar också till varumärket, utvecklarna eller kollektivtrafikbolaget som en källa till tillit
- Man litar mindre på de andra
  - Hackare, terror och annat som kan störa hela systemet
  - Fotgängare som utnyttjar dumheten i automationen
  - Oro inför samspelet med oautomatiserade fordon



# Vem eller vad behöver man lita på i smarta elnät?

- Många olika aktörer inblandade –
  - Authorities – policy, governments, agencies, TSO, DSO, producers, aggregators, utility companies, (most articles focussing on this)
    - Olika aktörer olika trovärdiga, kooperativ, NGOs och publika aktörer mer trovärdiga
- Peers – community energy projects, neighbours, community members

*In contexts with **low trust in digital technologies and low trust in public institutions**, mandatory roll-outs of smart meters in homes can be problematic [(Danieli, 2018) in (Le Ray & Pinson, 2020)].*

***Trust in actors** was found to be the factor that influenced people's attitudes towards a project the most. **High trust reduced concerns** related to perceived risks and increased perceived benefits of the project. (Mueller, 2020)*

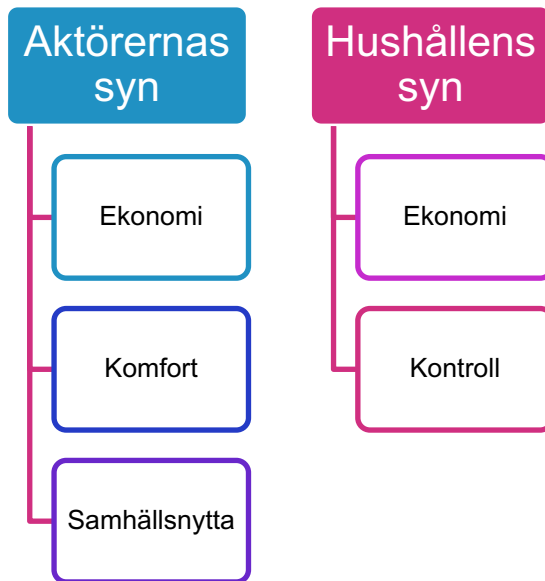
*Trust in actors behind a technology may be more important for **technologies that people know little about** (such as grid-level energy storage) (Jones et al., 2021).*

# Att skapa tilliten i smarta elnät

- Tillit påverkas av kommunikationen innan installation, och under användningen
- Rätt “ambassadör”, personliga möten med ”trusted parties” ökade tilliten
- Realistiska förväntningar viktiga
  - *Unmet expectations regarding financial benefits for households may result in lower trust (Gangale et al., 2013).*
- Tekniken måste fungera, och vara lättanvänd
- Transparens kring t.ex. prissättning och hur förhållandet mellan automation och kontroll ser ut i systemet.

# Resultat intervjuer aktörer och hushåll

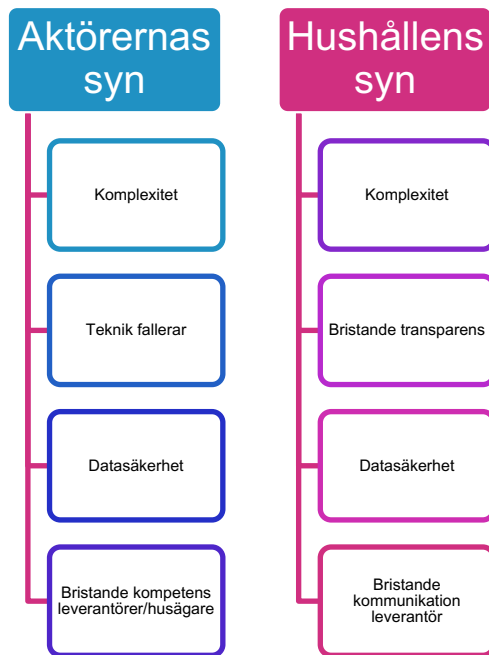
## Nytta med automatisering för hushåll?



...man optimerar driften utav värmepumpen över dygnet utifrån de *elpriser* som gäller...utifrån vissa parametrar, och jag förmodar ... definitivt elpriset, och jag antar värmebehovet, så kan den göra en planering utav hur den körs det kommande dygnet... (hushåll)

# Resultat intervjuer aktörer och hushåll

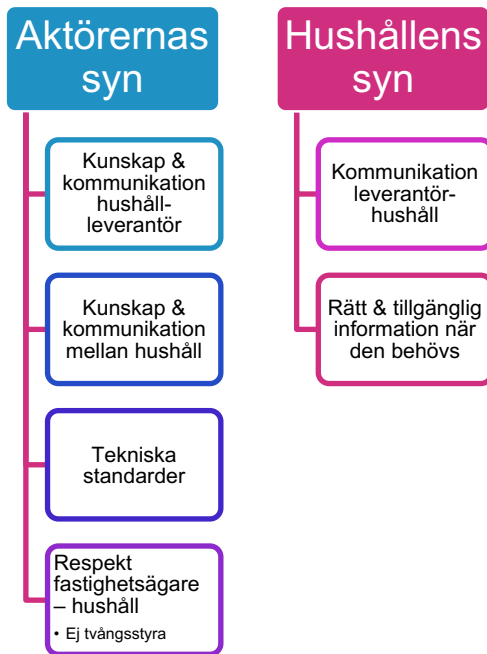
## Problem/risker med automatisering för hushåll?





# Resultat intervjuer aktörer och hushåll

## Hur byggs förtroende?





# Några uttalanden

”...det är så att ju fler smarta saker de har i hemmet, desto större exponering är det väl att någon hackar sig in och gör olika saker. Men det ligger liksom nog inte på oss, utan vi bara kopplar oss mot deras befintliga hårdvara.”  
(Tjänsteutvecklare)

”...att styrsignaler inte stämmer med vad som sker i realtid. Om prognosen leder till att el används när priset är lågt kan det leda till att t ex för många värmepumpar slås på. Detta slår sönder prognosen och gör att styrsignalerna inte gäller längre...”  
(Tjänsteutvecklare)

”...alltså problemet med den här energieffektiviseringen över huvud taget gäller ju att de som ska sköta husen sen har utbildning och kunskap så man sköter det rätt. Det är en jätteutmaning.”

(Fastighetsbolag)

“...det lite grann en black box. Jag vet inte exakt vilka parametrar den tar i beaktande och så vidare. Jag vet till exempel inte om den i över huvud taget beaktar väderutsikterna eller någonting sånt där. Men jag ser att den ändå kör lite försiktigare när det är höga elpriser och kör på lite hårdare när det är lägre.”  
(Hushåll, som just installerat uppkopplad värmepump)

“Risken om det är för integrerat är att när det fallerar så är det så mycket som fallerar, att man tappar översikten. ....Och sen är det väl just detta med att det är problematiskt när man integrerar många olika system och ska försöka hänga det ihop, och jag känner inte att jag vill vara en försökskanin på det området”  
(Hushåll)

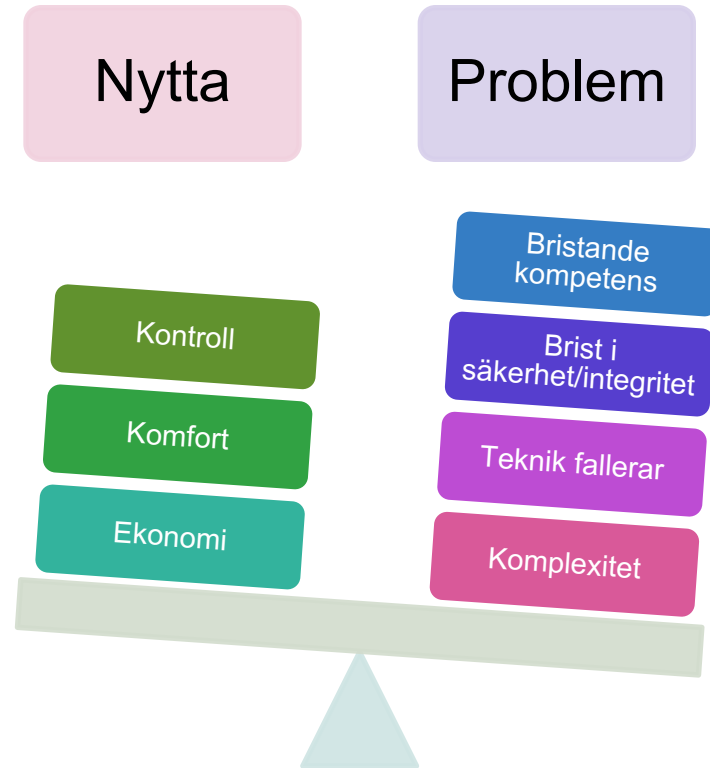
# Slutsatser och framtida forskning

Vad är tillit?

”ett psykologiskt tillstånd som innefattar avsikten att **acceptera sårbarhet** baserad på **positiva förväntningar** på andras avsikter eller beteenden”  
Rousseau et al. 1998

Hur kan olika aktörer påverka hushållens acceptans av sårbarhet genom att agera på ett sådant sätt att hushållen skapar positiva förväntningar?

# Faktorer som påverkar tillit till automatisering elsystemet





# Framtida forskningsfrågor

- Uppskalning av förstudie
- Experiment som testar olika lösningar för styrning och av utformning av kommunikation mellan olika aktörer och hushåll
- Vad är egentligen nyttan med automationen? Inför den fler risker än den avhjälpes?
- Vad är nyttan med smarta hem?
  - Hur kan den klargöras och kommuniceras tydligt?
  - Hur kan smarta hem bli nyttiga för alla i samhället?
- Hur ska tilliten balanseras mellan olika aktörer inblandade i smarta elnät?
  - Hur ska vi se till att inte automationen utnyttjas av kriminella, ”fuskare”, eller personer/organisationer som vill sko sig på systemet?

# Frågor och diskussion

Ladda ned slutrapport från Energiforsk:

<https://energiforsk.se/media/31300/trustnenergy-energiforskrapport-2022-866.pdf>