



UPPSALA  
UNIVERSITET

**USER**

Uppsala Smart Energy  
Research group

# Användarcentrerad design av digitala tjänster för ökad efterfrågefleksibilitet

Cajsa Bartusch Kätting  
Institutionen för samhällsbyggnad och industriell teknik

BeSmås webinarium med Design för energieffektiv vardag, 2 juni 2023



# USER – i ett nötskal

- tvärvetenskaplig
- kombinerar kvalitativa och kvantitativa metoder
- kombinerar tillämpade och teoretiska angreppssätt
- samarbetar med andra forskningsmiljöer och samverkar med branschen
- fokus är huvudsakligen användarperspektiv på energiomställningen



[USER - Uppsala universitet \(uu.se\)](https://uu.se)

# Vi är USER

- samhällsbyggnad och industriell teknik
- psykologi
- informationsteknik
- statistik



Anders Nilsson



Miriam Börjesson Rivera



Mike Hazas



Mårten Schultzberg



Cajsa Bartusch



Cristina Ghita



Karl Lindberg



Mattias Nordin



Mona Guath



Peter Juslin



Britt Stikvoort



Fouad El Gohary



Vera van Zoest



## forskargruppens utgångspunkt

Teknisk utveckling och innovation kommer att rädda planeten,  
men ingen teknik kommer någonsin vara smartare än dess användare.

”Omställningen till en hållbar, energieffektiv, lågfossil och klimatsmart ekonomi kräver ett mer decentraliserat och öppet system som involverar hela samhället; i framtida energisystem måste kunderna stå i händelsernas centrum.”

Europeiska kommissionens vinterpaket, 2017



UPPSALA  
UNIVERSITET

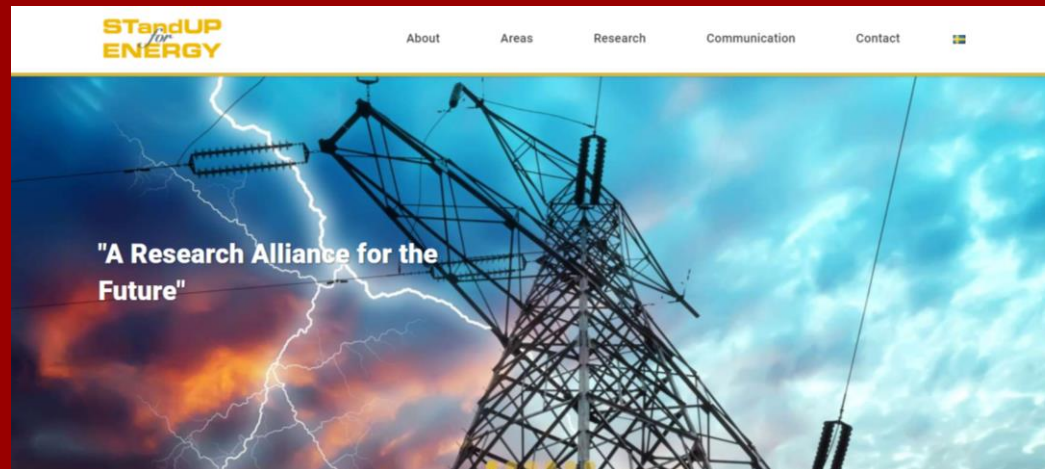
**USER**

Uppsala Smart Energy  
Research group



# STandUP for Energy

- ett samarbete mellan UU, KTH, SLU och LTU
- bildades som resultat av regeringens satsning på högkvalitativ forskning inom områden av strategisk betydelse för samhälle och näringsliv
- fokuserar på det elektriska energisystemet inom följande områden:
  - förnybar elproduktion
  - el- och hybridfordon
  - smarta elnät
  - energisystem



# Resistans och effekt: om smarta elnät för de många människorna

Programmets vision är att lägga grunden för innovativ kunskapsutveckling inom smarta elnät som kommer de många människorna tillgodo.

- Finansiering från Kampradstiftelsen
- Partners:
  - Uppsala universitet
  - KTH
  - Linköpings universitet
  - Lunds universitet
  - Chalmers



# Pågående projekt

- Användarnas roll i implementeringen av smarta elnät
- Privata, kommersiella och offentliga elkonsumenter som flexibilitetsresurs (-leverantörer)
- Autoflex - automatisk flexibilitets påverkan på kapacitetsutmaningen och effekttaxan
- Användarcentrerad design av digitala tjänster för ökad efterfrågefleksibilitet
- Dansmästaren - dansar elbilsägare efter det lokala elnätets pipa?
- Hållbar eller segregerad? Energigemenskaper för en bred hållbar energiomställning
- Utvärdering av covid-19-pandemins effekter på konsumtionsmönstret i den privata, offentliga och kommersiella sektorn i Sverige
- UppFlex - ett samlat (aktörs-) grepp om kapacitetsutmaningen i Uppsalaregionen



# bakgrund och kontext

- klimatförändringarna
- omställningen av energisystemet
- elektrifiering och digitalisering
- förnybar elproduktion mer intermittent
- kapacitetsbrist
- flexibel elkonsumtion är en del av lösningen



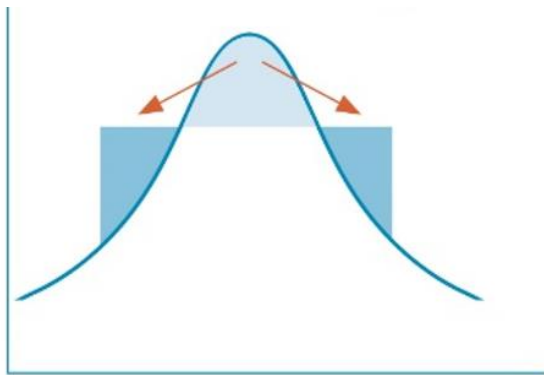


# definition av efterfrågefleksibilitet

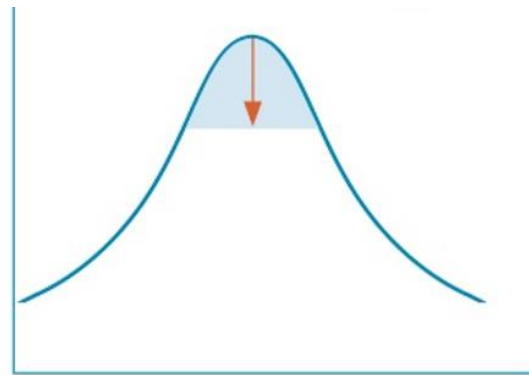
”Efterfrågefleksibilitet är en frivillig ändring av efterfrågad elektricitet från elnätet under kortare eller längre perioder till följd av någon typ av incitament”.

Energimarknadsinspektionen, 2016

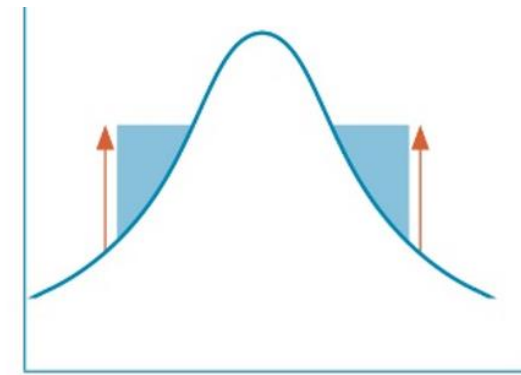
flytta elanvändning



minska elanvändning



öka elanvändning



# efterfrågefleksibilitet i praktiken

## implicit efterfrågefleksibilitet

- indirekt respons: elkonsumenter förändrar sitt konsumtionsmönster manuellt som svar på dynamiska prissignaler
- elkonsumenter fattar beslut löpande, ofta på daglig basis, ibland till och med i realtid

## explicit efterfrågefleksibilitet

- direkt eller “automatisk” respons: elkonsumenter överlåter åt en marknadsaktör att styra deras elkonsumtion, vanligtvis enskilda laster såsom värmepumpar
- elkonsumenter fattar ett initialt beslut om att ställa sin elkonsumtion till förfogande som flexibilitetsresurs



# mål och syfte

- utveckla och testa designkoncept för en app med realtidsåterkoppling till
  - elkonsumenter och
  - prosumenter med effekttariff
- öka kunskapen om ändamålsenligheten hos
  - klimatrelaterad-, normativ-, målrelaterad- och uppdelningsåterkoppling
  - elkonsumenters förståelse för begreppet effekt och hur det bäst kan kommuniceras
- att öka kunskapen om vilken typ av återkoppling som bäst tillgodoser hushållens behov vid anpassningen av elanvändningen till effektrelaterade prismodeller



# användarcentrerad designprocess

BAKGRUND/  
FÖRBEREDELSE



INTERVJUER



WORKSHOPS



ÅTERKOPPLINGS-  
LINGSTYPER



TESTER



ANALYS



KONCEPT-  
SKISSER

nov 2021

juni 2022



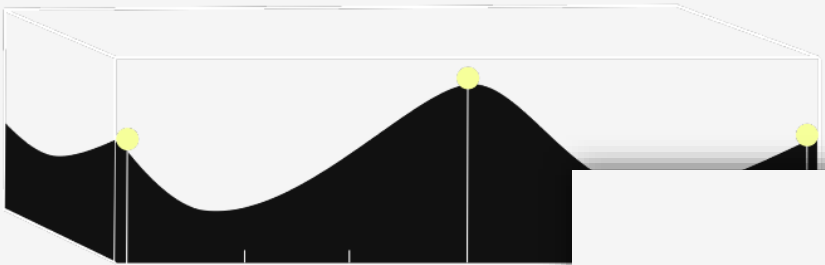
UPPSALA  
UNIVERSITET

**USER**

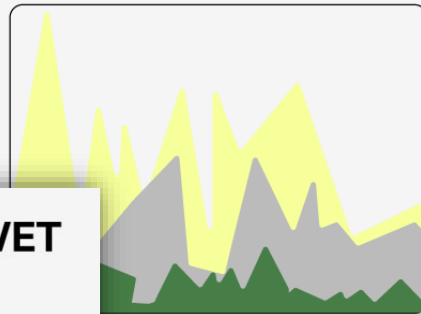
Uppsala Smart Energy  
Research group



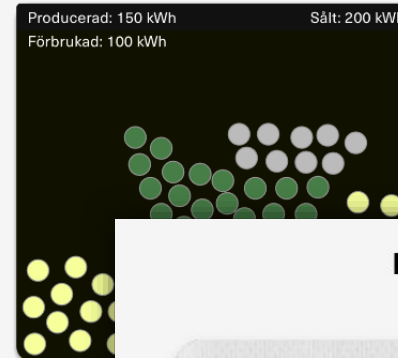
## EFFEKTBOXEN



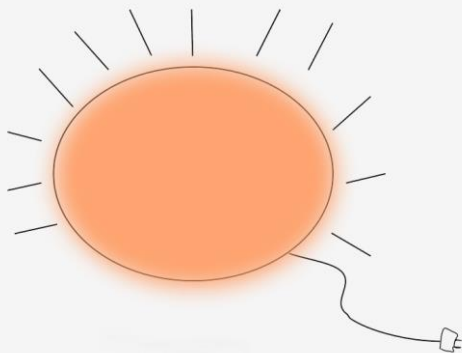
## VISUELL ÖVERBLICKSBILD [PROSUMENTER]



- = producerad och ej förbrukad el
- = såld
- = förbrukad



## DET EFFEKTFULLA KOLLEKTIVET



## IGENKÄND VÄGLEDNING

DITT HUSHÅLL



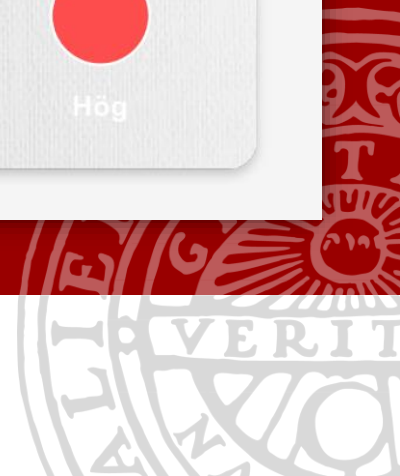
Låg



Mellan



Hög



## Koncepttester konsumenter maj 2022

	BAKGRUND	MÅLBASERAD	NORMATIV	KLIMAT	UPPDELNING	AVSLUTANDE FRÅGOR	ÖVRIGT
<b>TEST 1</b> Kvinnor, bostäder, 2 vuxna 2 barn.	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
<b>TEST 2</b> Man, "rapport", villa, 2 vuxna, barnbarn, biland	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
<b>TEST 3</b> Man, bostäder, 2 vuxna 1 barn, utvecklingsstadiet, ägare av biland	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
<b>TEST 4</b> Kvinnor, bostäder, 1 vuxna 2 barn, utvecklingsstadiet, biland	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]

### Mönster

[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]

### Utstickare

[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

## Koncepttester prosumenter juni 2022

	BAKGRUND	MÅLBASERAD	NORMATIV	KLIMAT	UPPDELNING	AVSLUTANDE FRÅGOR	ÖVRIGT
<b>TEST 1</b> Man, 70+, bostäder, 4 vuxna 2 barn 2019	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
<b>TEST 2</b> Man, 60+, utvecklingsstadiet, villa på landet, installerade PV 2015.	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
<b>TEST 3</b> Bor i villa sen 2006 m. PV. Fröken äger appar för utveckling.	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
<b>TEST 4</b> 3 st, 1 vuxna 2 barn, bostäder, 2019	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]

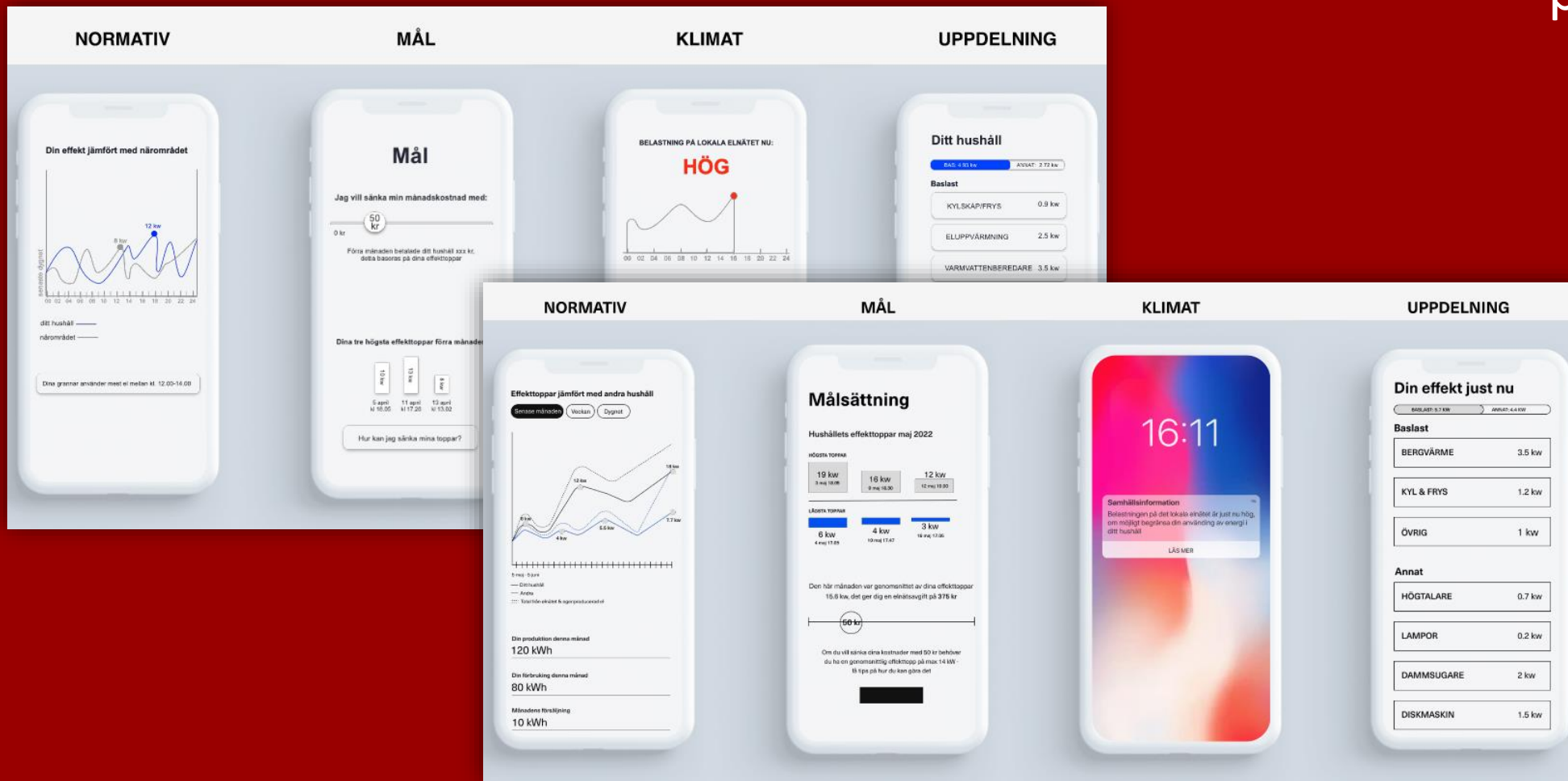
### Mönster

[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]

### Utstickare

[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]	[Sticky note]
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------





# insikter om olika återkopplingsformer

- stort intresse för realtidsåterkoppling
- varierande preferenser avseende olika funktioner och återkopplingsformer
- flertalet vill ha en kombination av alla, eftersom de kompletterar varandra
- störst intresse för uppdelningsåterkoppling
- klimatrelaterad återkoppling har stor potential att skapa engagemang genom ”perspektivskifte”
- svalt intresse för effekt
- mer fokus på elpriset, kostnader och besparingsmöjligheter
- att bidra till balansering av det lokala elnätet är inte en stark motivator
- mer fokus på det egna hushållet än på de större perspektiven





# erfarenheter med effekttariffer

- elkonsumenter har en ganska god förståelse för begreppen energi och effekt
- och en ganska god förmåga att omsätta information om elnätstariffer i relevant handling
- de som har haft en effekttariff en längre tid, och dessutom har kännedom om det, har en större förståelse för begreppen energi och effekt samt en bättre förmåga att omsätta information om elnätstariffer i relevant handling
- bara en bråkdel av elkonsumenterna har kunskap om vilken elnätstariff de har
- störst kunskap om vilken elnätstariff en har bland de som regelbundet läser elräkningen
- de som läser elräkningen mest frekvent är äldre personer, de som bor i villa och de som uppger att de lägger förhållandevis stor vikt vid elnätskostnaden
- utmaningen är inte främst relaterad till förståelse och förmåga, utan till kommunikation



# pågående användartester

- 20 hushåll som omfattas av tariffpiloten i Älvsjö
- varierande storlek och sammansättning
- hälften elkonsumenter och hälften prosumenter
- hälften med solceller och/eller elbil och hälften med varken det ena eller andra
- mycket stort intresse att delta i studien
- energikrisen har haft stor inverkan
- alla har målrelaterad, klimatrelaterad och normativ återkoppling
- alla har realtidsåterkoppling
- 5 har uppdelningsåterkoppling



# i kölvattnet av energikrisen

- prissignaler från elnätsägaren och elhandlaren kan motverka varandra
- minskad elanvändning som ett resultat av de höga elpriserna
- ökad medvetenhet som ett led i den stora mediala uppmärksamheten
- intresset för investeringar i energismarta lösningar har ökat lavinartat
- elstödet kan ha bidragit till att begränsa den utvecklingen



# Den politiska diskursen kan vara en barriär för ökad medvetenhet



# Hur ska vi fördela elförbrukningen?

Jag är pensionär, vilket innebär att jag kan köra min tvättmaskin eller dammsuga när som helst på dagen.

Vår mest miljövänliga el kommer från sol, vind och vatten och kan inte alltid lagras.

Därför undrar jag varför ingen berättar för oss pensionärer, hur vi ska fördela elförbrukningen under dygnet, för att göra mest samhällsnytta. **"Mormor"**

Insändare i Aftonbladet 30 mars, 2022



UPPSALA  
UNIVERSITET

**USER**

Uppsala Smart Energy  
Research group

