

FUTUREHEAT RESULTATKONFERENS 2021

AFFÄRSMODELLER FÖR FJÄRRVÄRME OCH VÄRMEPUMPAR

Jonas Ottoson

2021-02-03

Kristina Lygnerud

Johan Kensby

Linnea Johansson

Anna Nilsson

Johanna Nilsson

PROJEKTET

- Ett samarbete mellan Energiföretagen Sverige genom Energiforsk, IVL Svenska Miljöinstitutet och Utilifeed
- 2019-2020



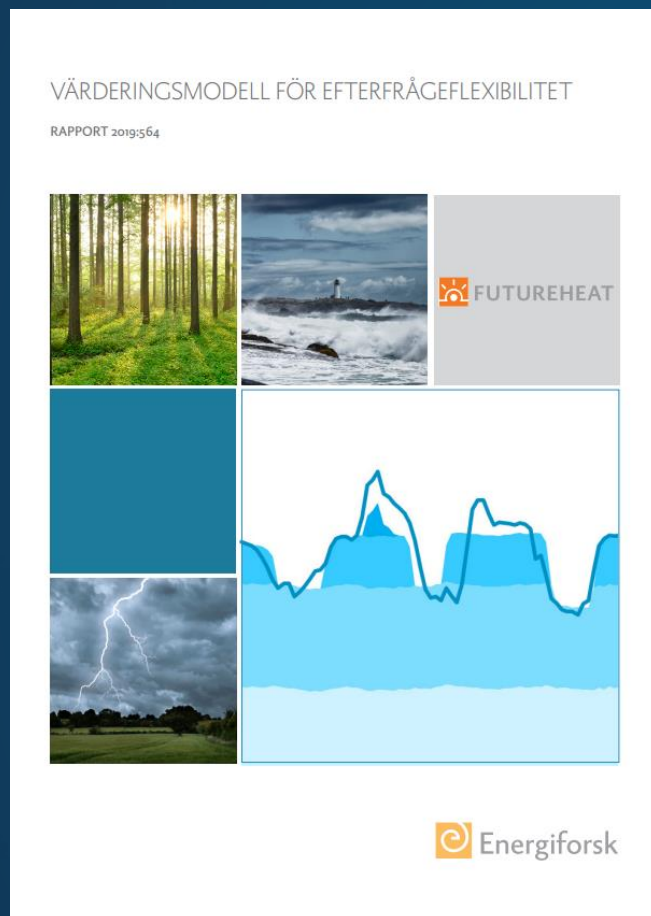
Referensgrupp / Partners



Eskilstuna Strängnäs Energi & Miljö



BAKGRUND: FUTUREHEAT 2018-2019



2-3 % av flerfamiljshus i Sverige kombinerar värmepump med fjärrvärme

När de gör det – används värmepump som bas och fjärrvärme som spets, året om.

Inte gynnsamt för fjärrvärmeleveranser – liten andel och endast när lasten är som högst i nätet i övrigt

Genom att ha båda värmekällor i en fastighet kopplas två energisystem samman – det går att dra nytta från båda system!

I typiska (fiktiva) fjärrvärmenät kan en flexibel frånluftsvärmepump bidra med 2,7 – 13,8 kkr/år i minskade produktionskostnader i ett fjärrvärmenät. För 80 värmepumpar: 120-610 kkr/MW,år

SYFTE OCH MÅL

Projektet syftar till att bidra till fjärrvärmesystemets optimering vilket skapar värde för både kunder och fjärrvärmeföretag.

Projektet har två mål:

- **visa hur digitaliserat möjliggjord lastväxling mellan värmepumpar i fastigheter och fjärrvärme kan utformas i praktiken.**
- **utveckla affärsmodellskoncept för att hantera de förändrade systemgränserna.**

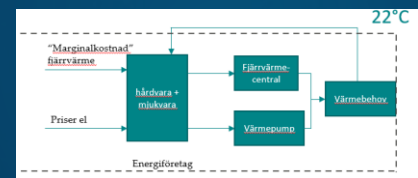
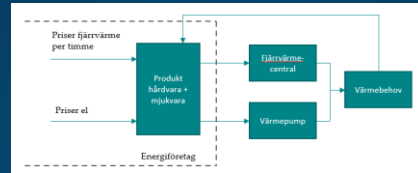
HUR HAR VI SVARAT PÅ DET?

Affärsmodeller

- Litteratur
- Omvärldsbevakning
- Intervjustudie med energiföretag och kunder



Koncept



Avtal och juridik

- Granskning och analys av koncepten



Simulering & optimering

- Ekonomisk optimeringsmodell för fjärrvärmenät
- Simulering av drift av värmepump och fjärrvärme i 3 fastigheter

INTERVJUER: HUR PÅVERKAS AFFÄRSMODELLENS DELAR?

Energiföretag styr kunders värmepumpar för lägsta systemkostnad

Partners Kunden Systemlev. Servicelev. Värmepumpslev.	Aktiviteter Tjänster Kunddialog Tillsyn, service	Kundvärde Minskade kostnader Flexibilitet och lyhördhet Gröna värdet	Relationer Fördjupad dialog Gemensamma lösningar Förtroende	Kundsegment Early adopters Icke-tekniker Tekniker Allmännytta Brf:er Privata fastighetsägare
	Resurser IT infrastruktur Kompetenser		Kanaler Nya kanaler för uppföljning och kommunikation - relation	
Kostnader Liten påverkan (Servicekostnader)			Intäkter Liten påverkan (Ökade intäkter från fjv-leverans och tjänster)	

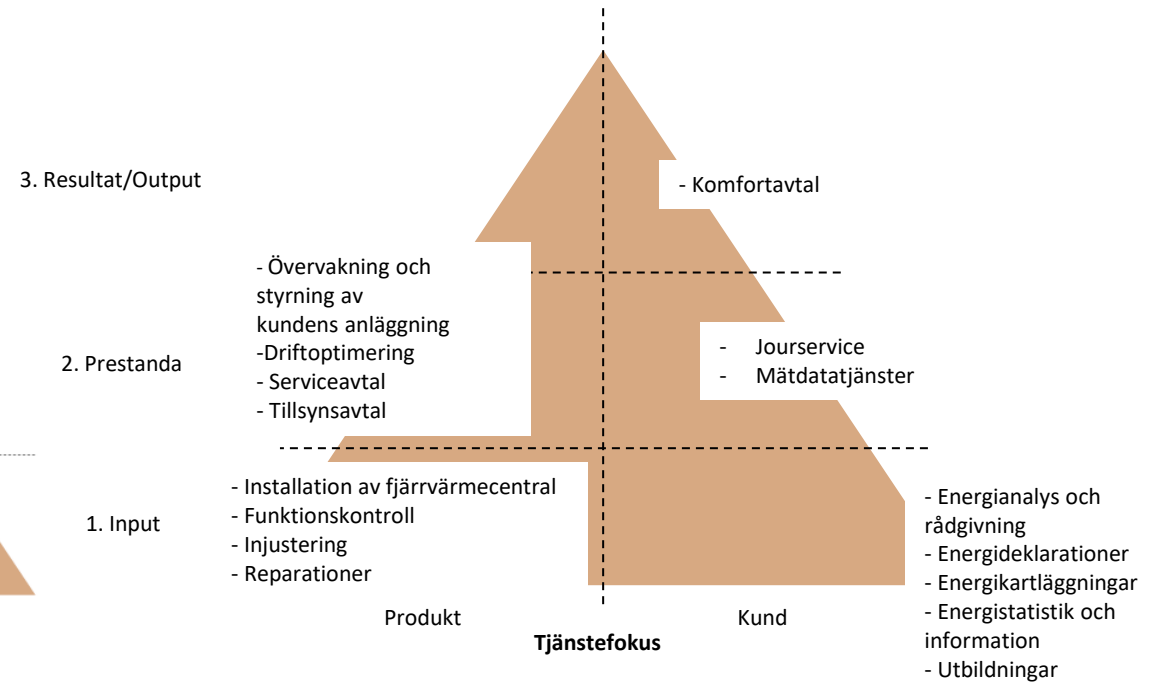
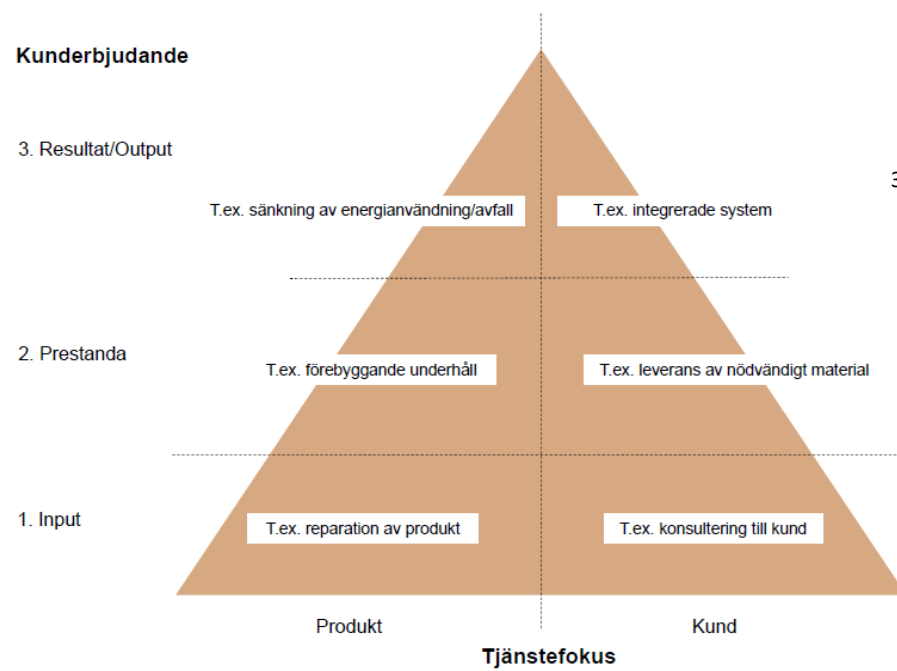
HUR SKA MAN UPPNÅ VÄRDENA?

Kundvärdet enligt kunden och energiföretag:

- Kundvärde
 - Kostnadsminskningar
 - Lyhördhet och flexibilitet – "att bli sedd"
 - Det gröna värdet
- Relationer
 - Fördjupad dialog
 - Gemensamma lösningar
 - Förtroende

Uppnås genom samarbete på
lokala marknaden – tjänster

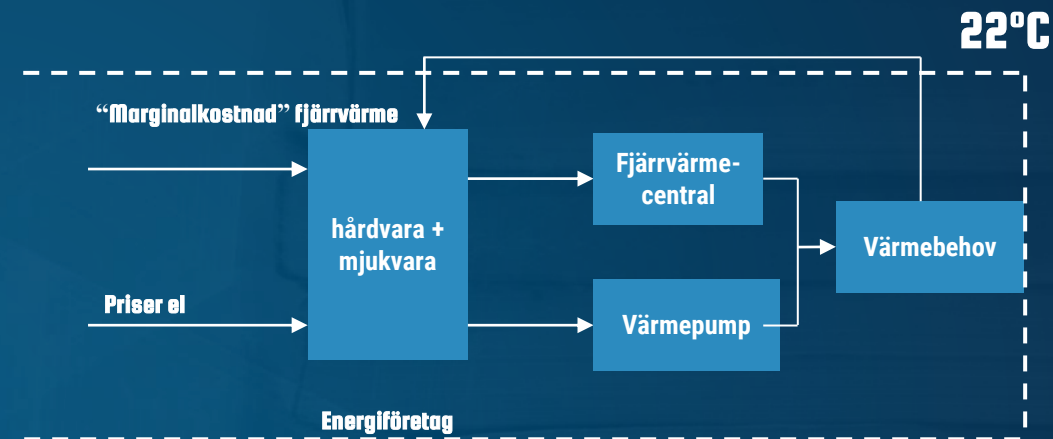
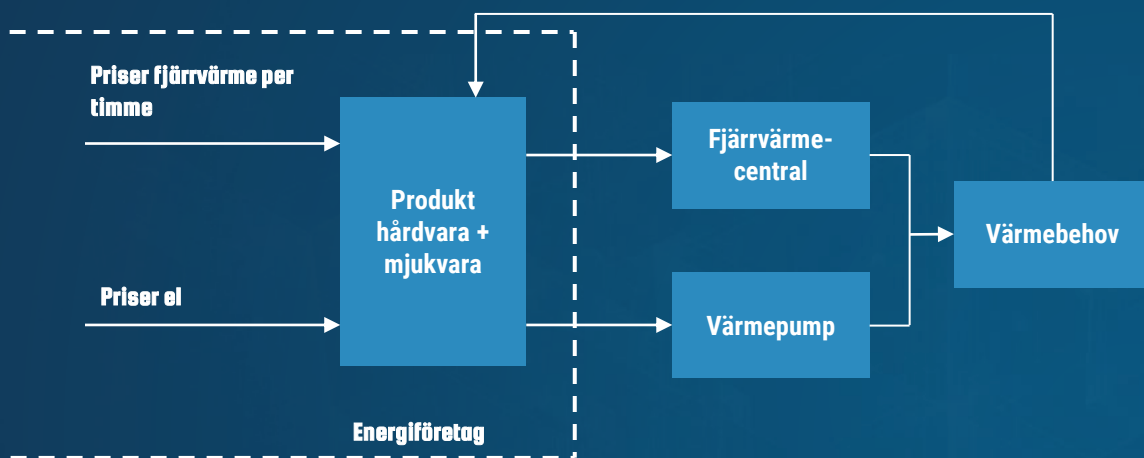
VAR ÄR VI I TJÄNSTEPYRAMIDEN?



Bildkälla: (Hansson, Lindesson, Halldörsson, Haraldsson, & Ludvig, 2019)

PRODUKTEN – PRODUKTFOKUS

TJÄNSTEN – KUNDFOKUS



- + Enklare avtalsmässigt
- + Liknande vissa befintliga energitjänster
- Kräver nya prismodeller

- Komplex avtalsmässigt
- + Liknande vissa befintliga energitjänster
- + Högt relationsvärde – partnerskap med kund
- Kan innebära högre risk för energiföretag
- ± Många nya aktiviteter, resurser och partnerskap

AVTAL

Produkten

- Enklare och mindre risk för energiföretag
- Risk för snedvriden konkurrens om återförsäljare av värmepumpar – ställ upp kravspecifikation i stället
- Garantier från tillverkare och försäkringsbolag

Tjänsten

- Mer komplicerad avtalsskrivning och osäkert juridiskt läge
- Kan ge svårigheter vid offentlig upphandling – vem kan konkurrera egentligen?
 - Undantag för kommunala fastighetsbolag, LOU 3.15-16 om verksamhetskriterie (80%) uppfylls
- Får fjärrvärmebolag syssla med elhandel? Tillhör elhandel anknytningskompetens för fjärrvärmeföretag? – Transparens krävs
- Fokusera på systemnyttan – inte kunna marknadsandelar ur konkurrenssynpunkt
 - KKV: ser risk i att ett lokalt monopol bildas för energitjänsten – ingen annan kan få tillgång till samma produktionsdata

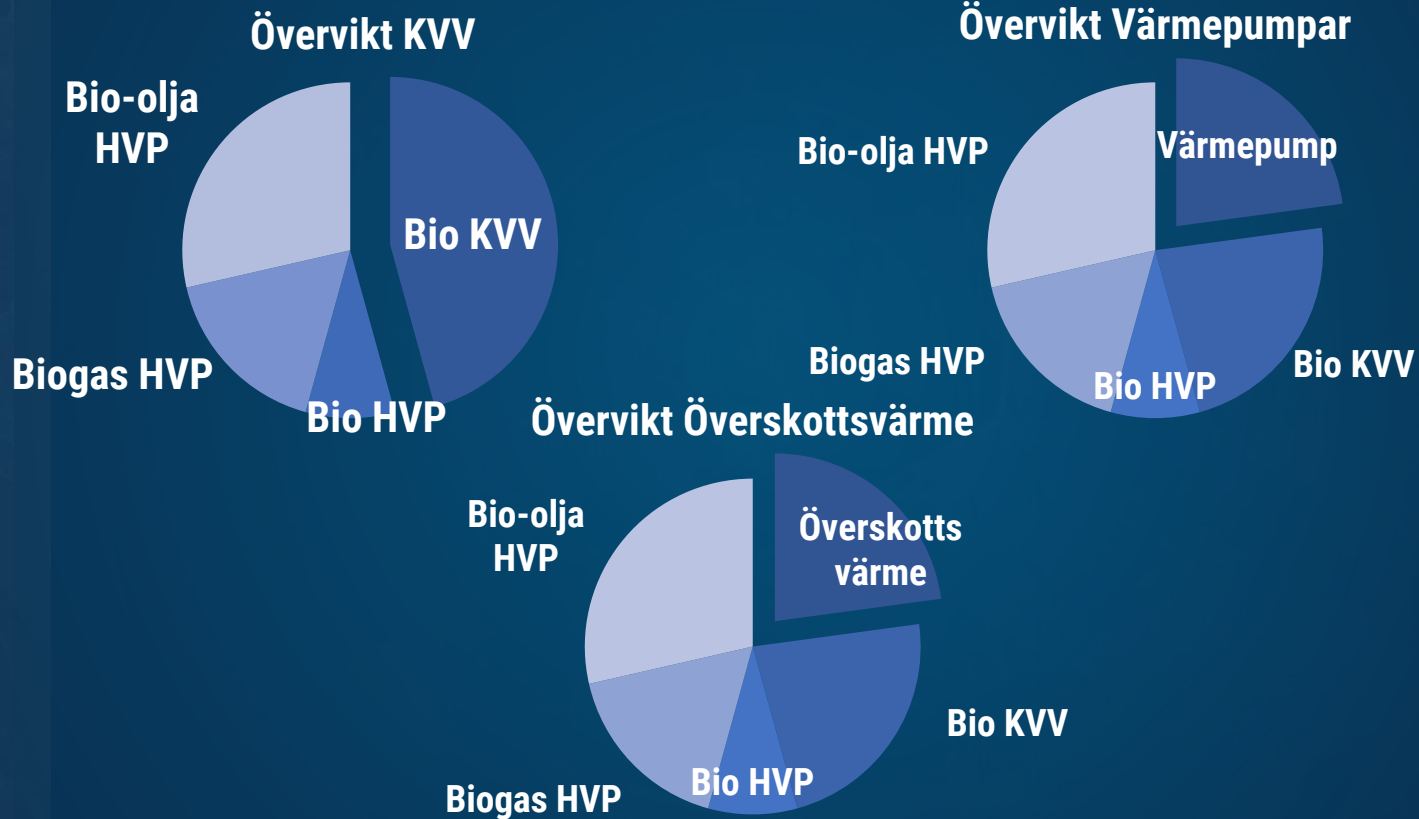
SIMULERING OCH OPTIMERING

- 3 fallstudier: Fastigheter från verkliga nät
- Delkonverterade fastigheter med frånluftsvärmepump eller bergvärmepump
- Samtliga fastigheter körs som VP Prio – Fall 3 stänger av VP under sommaren
- Mätdata från fastighetsägaren och fjärrvärmebolaget för 2015, 2016 och 2017

Fallstudie	A_{temp} [m ²]	Effekt VP [kW _{värme}]	Total värme [MWh/år]	Högsta effekt totalt [kW _{värme}]	SCOP VP [-]	Andel av energi från VP per år [%]
1: Bergvärmepump	2000	120	650	170	4.5	95
2: Frånluftsvärmepump	2500	30	230	70	3.8	75
3: Frånluftsvärmepump	7000	40	430	170	3.6	64

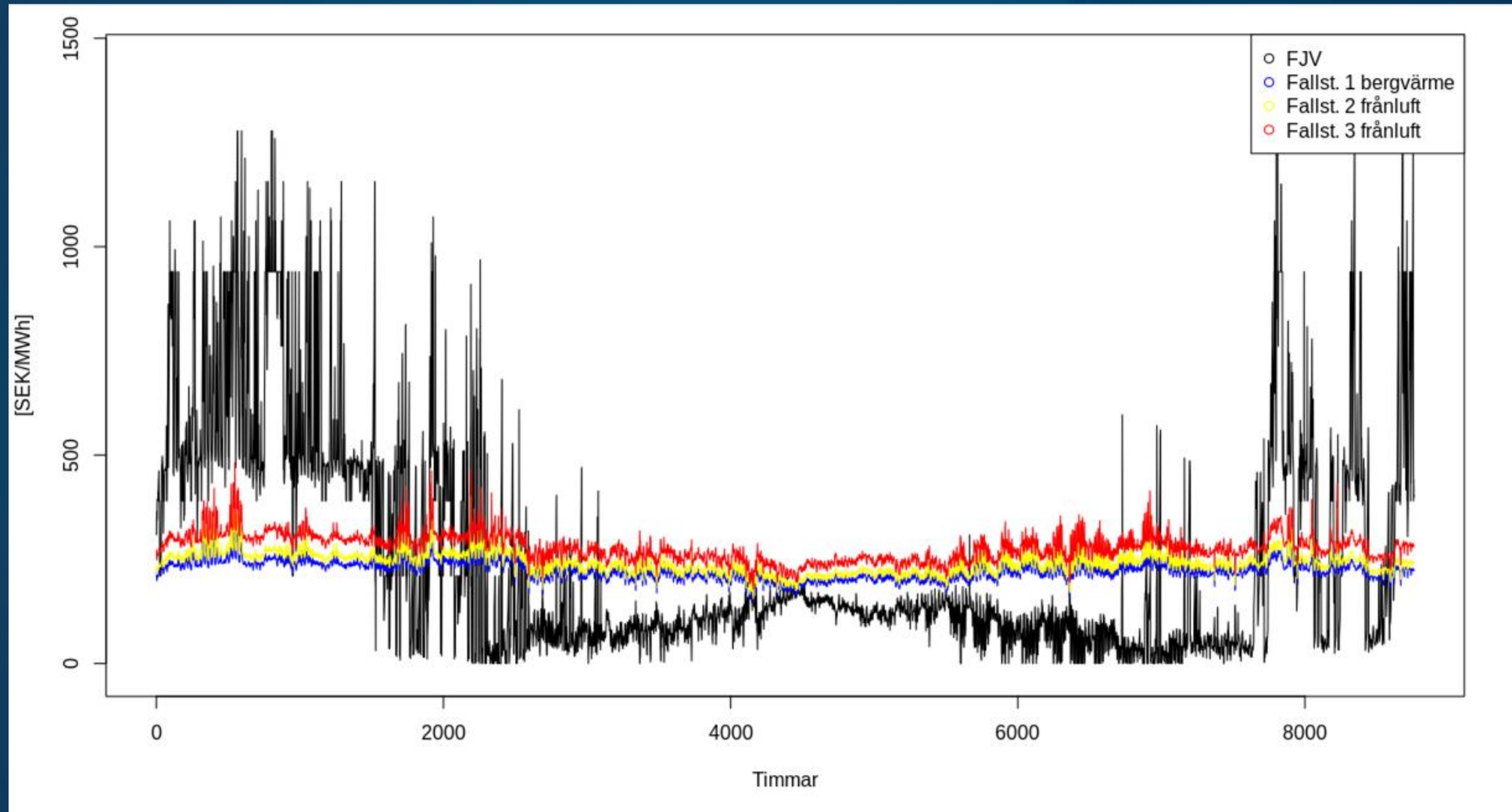
SIMULERING OCH OPTIMERING – FJÄRRVÄRMEÄT

Total installerad effekt ca 175 MW Total årlig energi ca 500 GWh Ackumulatortank 500 MWh



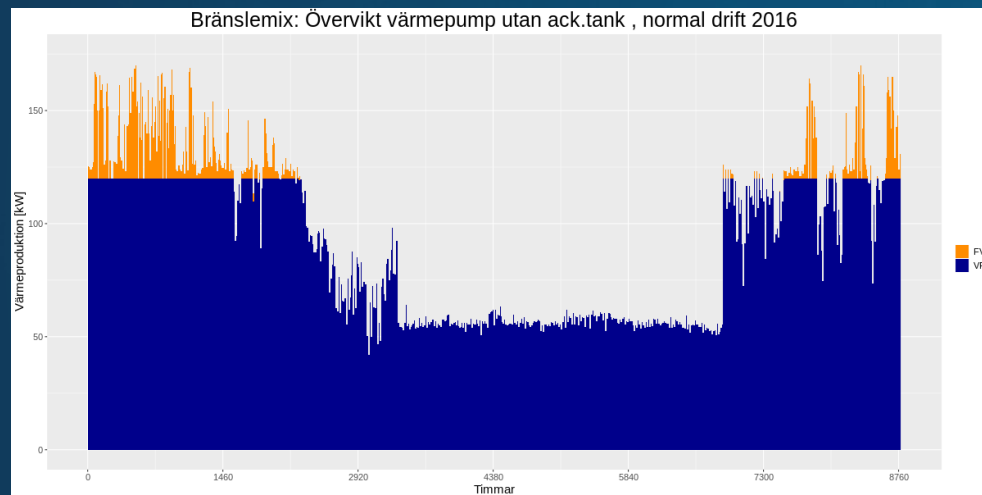
Bränslemix	Installerad effekt	Rörlig driftkostnad utan ack. tank	Rörlig driftkostnad med ack. tank
Övervikt kraftvärme	95 MW hetvattenpannor Ca 80 MW kraftvärme	99.7 Mkr/år	92.7 Mkr/år
Övervikt värmepump	95 MW hetvattenpannor Ca 40 MW kraftvärme 40 MW värmepump	109.1 Mkr/år	104.6 Mkr/år
Övervikt överskottsvärme	95 MW hetvattenpannor Ca 40 MW kraftvärme 40 MW överskottsvärme	40.7 Mkr/år	42.4 Mkr/år

MARGINALKOSTNAD FÖR VP SAMT TYPNÄT KVV UTAN ACK, 2016

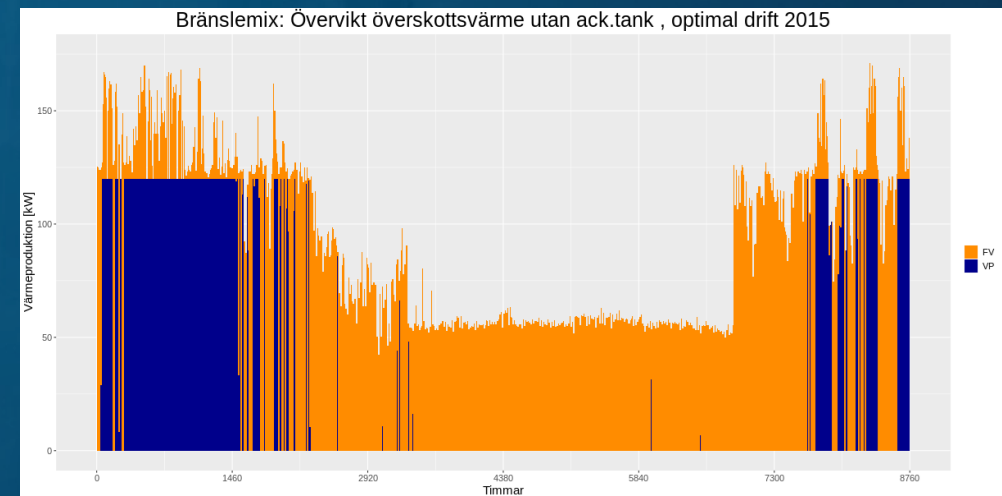
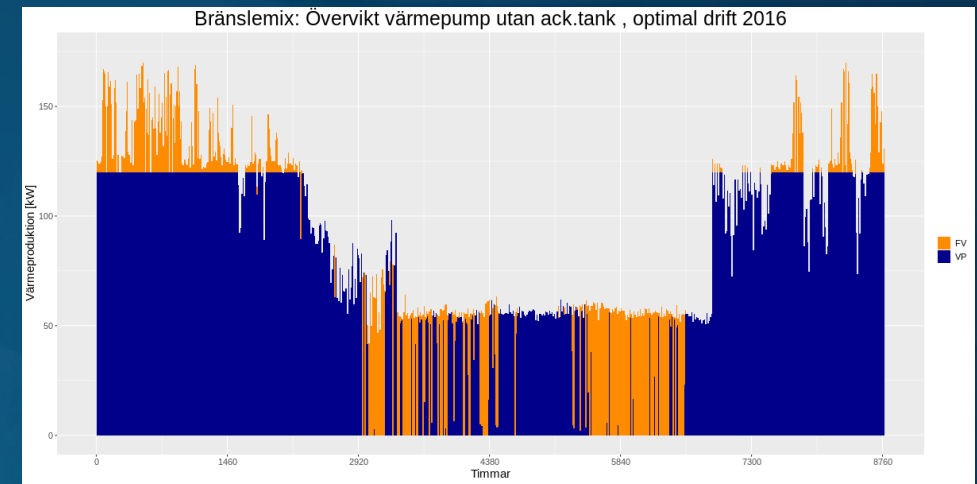


DRIFT: BRF MED BERGVÄRME

Lägst besparing



Högst besparing



ÖVERSIKT RESULTAT – REDUCERAD KOSTNAD GENOMSnitt 2015–2017

	Typnät kraftvärme utan ack.tank	Typnät kraftvärme med ack.tank	Typnät värmepump utan ack.tank	Typnät värmepump med ack.tank	Typnät överskottsvärme utan ack.tank	Typnät överskottsvärme med ack.tank
1: Brf Bergvärme (överdim. VP)	25 000 SEK 16%	17 000 SEK 10%	11 000 SEK 7%	5 000 SEK 3%	50 000 SEK 33%	43 000 SEK 28%
2: Komm. frånluft	8 000 SEK 12%	6 000 SEK 7%	3 000 SEK 4%	1 000 SEK 2%	15 000 SEK 23%	13 000 SEK 18%
3: Komm. frånluft	19 000 SEK 12%	14 000 SEK 8%	9 000 SEK 6%	5 000 SEK 3%	33 000 SEK 23%	29 000 SEK 18%

Stort beroende av typ av värmepump och bränslemix i fjärrvärmenätet

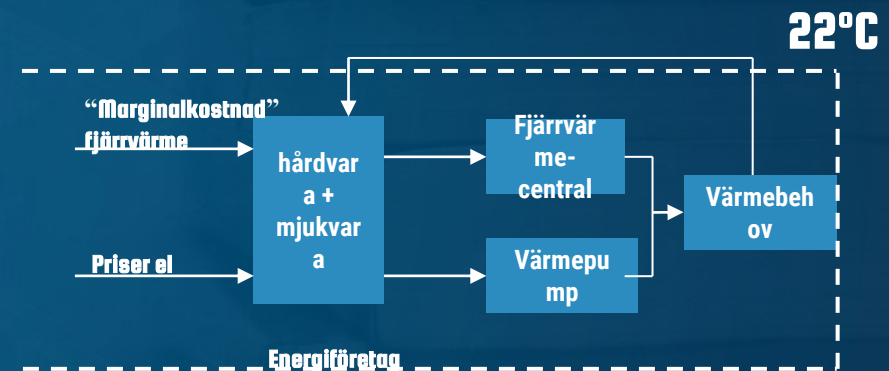
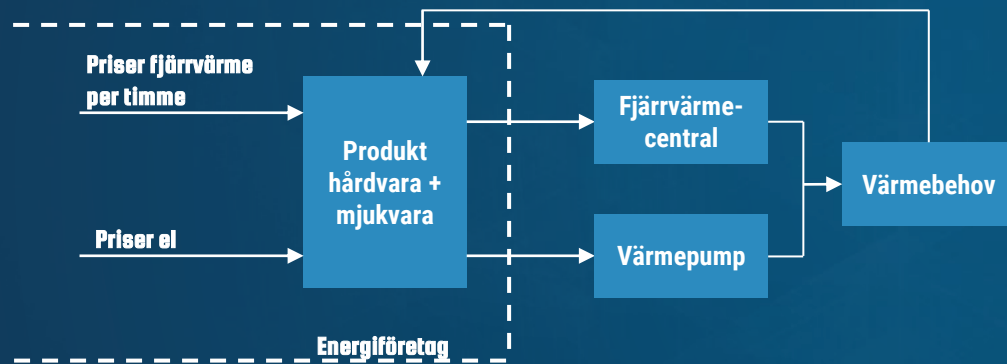
- FÖRÄNDRING AV UTSLÄPP, GENOMSnitt 2015–2017, TIDSTEGEN

	Typnät kraftvärme utan ack.tank	Typnät kraftvärme med ack.tank	Typnät värmepump utan ack.tank	Typnät värmepump med ack.tank	Typnät överskottsvärme utan ack.tank	Typnät överskottsvärme med ack.tank
1: Brf Bergvärme (överdim. VP)	-67 kg CO2e -64%	-53 kg CO2e -49%	-30 kg CO2e -28%	-15 kg CO2e -13%	-78 kg CO2e -75%	-61 kg CO2e -56%
2: Komm. frånluft	-18 kg CO2e -43%	-14 kg CO2e -30%	-6 kg CO2e -12%	-3 kg CO2e -5%	-23 kg CO2e -61%	-18 kg CO2e -39%
3: Komm. frånluft	-36 kg CO2e -40%	-30 kg CO2e -30%	-7 kg CO2e -7%	-0.2 kg CO2e -0.2%	-40 kg CO2e -54%	-33 kg CO2e -34%

Stort beroende av typ av värmepump och bränslemix i fjärrvärmenätet

HUR RELATERAR PRODUKTEN OCH TJÄNSTEN TILL RESULTATET?

- Samtliga besparingar (även CO2) gäller för båda koncept och visar *maximala besparingarna* för en fastighetsägare
- Beroende på utformning av prismodeller och övriga kringtjänster förändras besparingen – men kan kompenseras av andra nyttor
- Input till förstudier hos energiföretag som vill utveckla egna erbjudanden

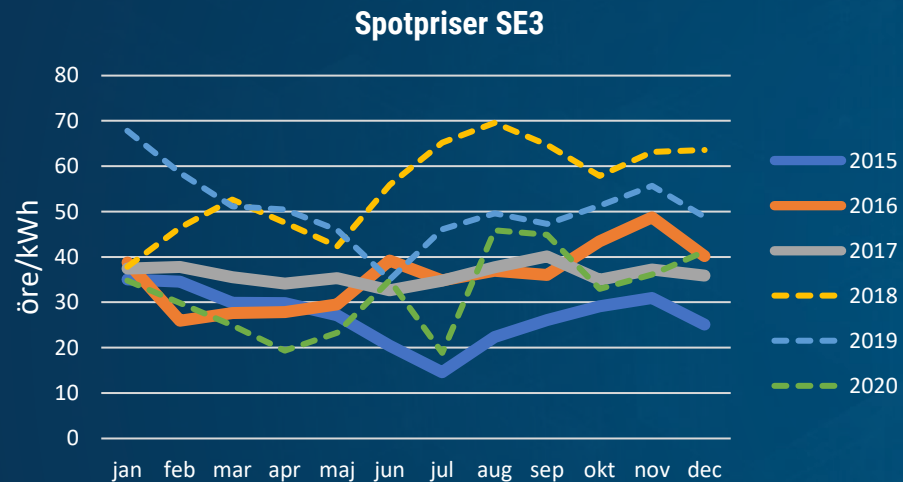


- Delad nytta beror på:
 - Utformning av prismodell
 - Kostnad för optimering

- Delad nytta beror på:
 - Överenskommet fast pris
 - Optimeringsprestanda

NÅGRA FELKÄLLOR OCH DISKUSSION

- **Relativt få fastigheter – stor spridning i installationer, svårt att hitta en "typisk fastighet med värmepump"**
- **Tre års underlag för elpriser/väder – kan utökas med scenarier för framtiden, högre och mer volatila priser kommer att öka potentialen**



- **Svårt att hitta en one-size-fits-all-lösning, krävs stort arbete individuellt från energitjänsteutvecklare på energiföretag.**

SLUTSATSER

- **Två olika koncept: optimeringsprodukt installeras och drifhålls hos kunder av ett energiföretag eller komfortavtal, där energiföretaget nyttjar kundens egendom (värmepumpen).**
- **Energiföretag har kommit olika långt i arbetet med tjänsteutveckling och för vissa innebär det produktorienterade konceptet färre hinder än tjänsteavtalet.**
- **Bör gå att utforma erbjudanden som inte bryter mot konkurrenslagstiftning, fjärrvärme- eller ellagarna eller LOU, men det är viktigt att göra en juridisk bedömning av erbjudandena från fall till fall.**
- **Fastigheter med en värmepump och fjärrvärme kan minska sina årliga totala uppvärmningskostnader med mellan 2 – 33 %. För samma fastigheter kan utsläppen av CO₂-ekvivalenter minskas med mellan 0 – 75 %. Minskningen beror mycket på hur det lokala fjärrvärmesystemet är utformat, störst minskning fås i fjärrvärmenät med tillgång till industriell spillvärme.**

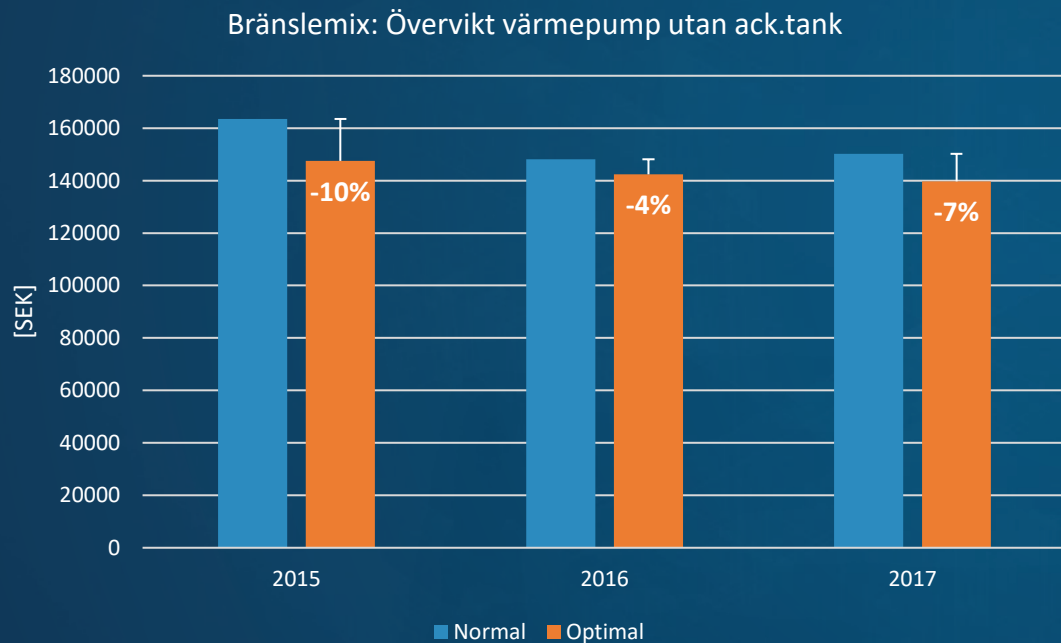
HUR KAN VI TILLÄMPA RESULTATEN?

- **Utgå från koncepten för att utforma egna erbjudanden**
 - **Hitta delkonverterade fastigheter – använd AI**
 - **Högskolan Dalarna/Utilifeed: forskningsprojekt för kategorisering av värmeleveranser**
- **Utveckla nya prismodeller**
 - **Test och utveckling i Utilifeeds nysläppta prismodellsverktyg**
 - **Temperaturbaserad energiprissättning**
 - **Abonnerade effekter**
 - **Prosumentprissättning**
- **Vidareutveckling av produktionsoptimeringsmodeller genom Flexi Sync, tar hänsyn till elmarknader och flexibilitet i nätet**
 - **Test av driftstyrning i verkliga case i Borås, Eskilstuna, Berlin.**
 - **Skapa input för dynamisk prissättning och styrsignaler till optimeringsaktö**

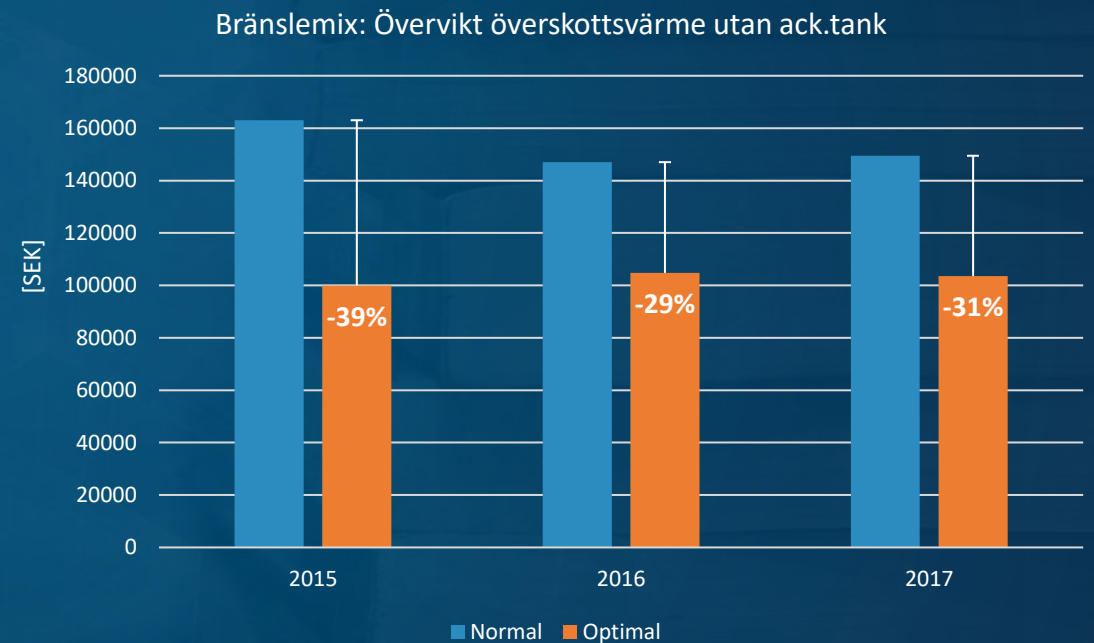
TACK!

KOSTNADER/SYSTEMNYTTA: BRF MED BERGVÄRME

Störst reducering



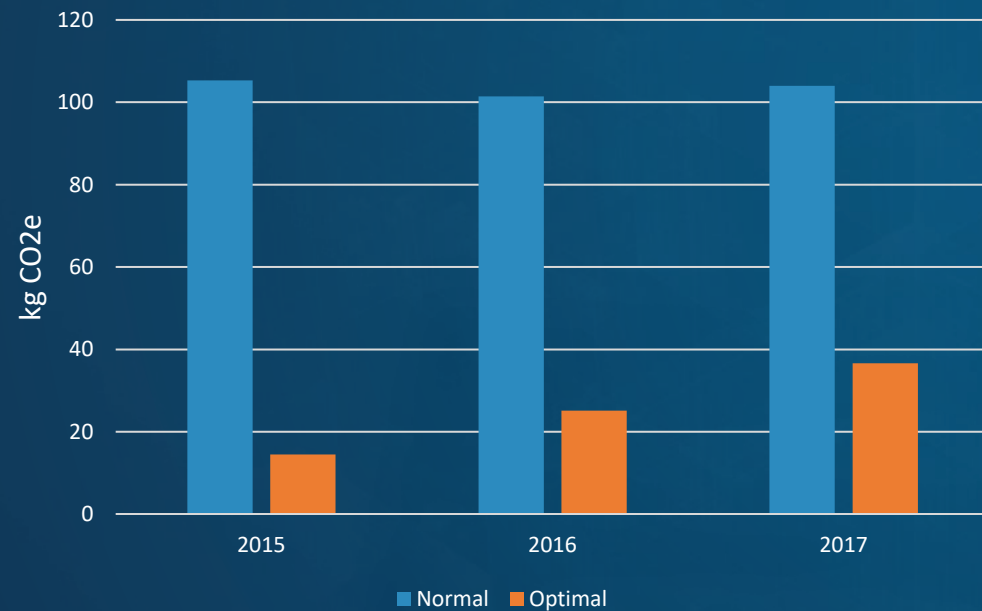
Minst reducering



PÅVERKAN PÅ UTSLÄPP

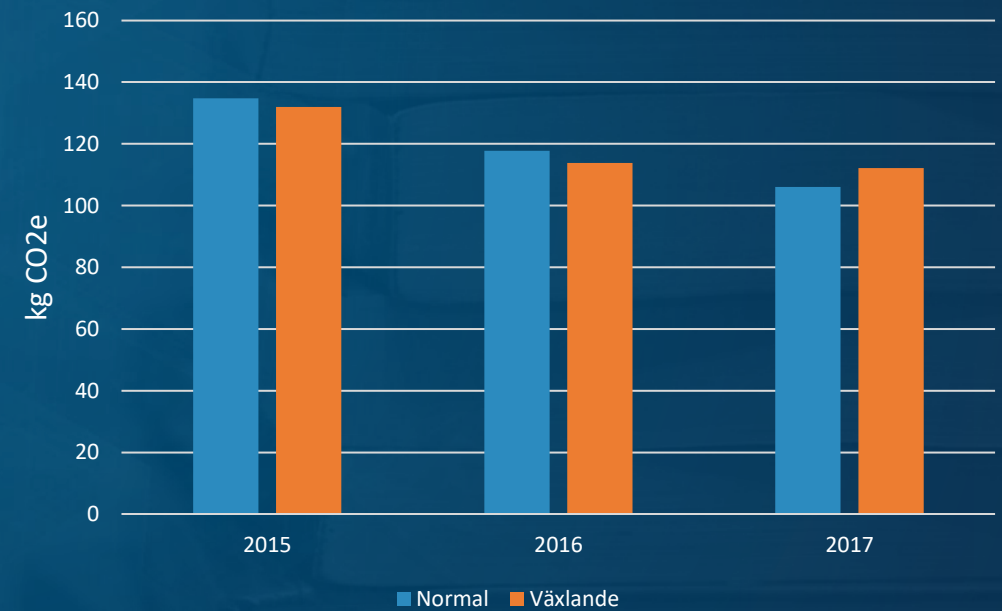
Störst reduktion

Fallstudie 3: Bergvärmepump
Bränslemix: Övervikt överskottsvärme utan ack.tank



Minst reduktion

Fallstudie 3: frånluftsvärmepump 2
Typnät: Övervikt värmepump med ack. tank



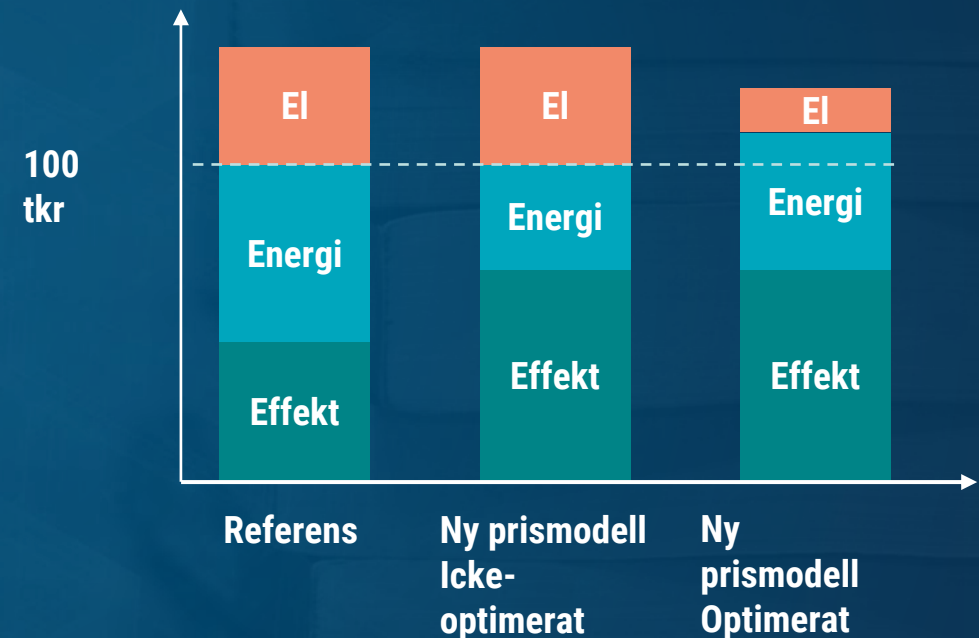
VAD JÄMFÖR VI MED?

Marginalkostnader för både fjärrvärme och värmepump

- Jämför befintlig styrning (VP prio) mot optimerad styrning
- Antar att en ny prismodell har tagits fram för fjärrvärme där energipriser sätts baserat på marginalproduktionskostnader

Simuleringar av fastighetens **optimerade** drift utförs genom att jämföra:

- Elpris: $(\text{spotpris SE3} + \text{certifikat} + \text{energiskatt} + \text{nätavgift}) / \text{COP}$
- Fjärrvärme: marginalproduktionskostnad + justerad fast avgift
- Kostnadsbesparingen = systemnytta
- Hur nyttan delas beror på affärsmodellskoncept



INTERVJUSTUDIE

Om värmepumpar i fastigheter skulle få styras eller optimeras av det utomstående energiföretaget, hur påverkar det byggstenar i energiföretagets affärsmodell?

4 energiföretag

- Vilket kundvärde skulle uppstå?
- Vilka nyckelaktiviteter skulle behöva utföras?
- Behövs nya partners och resurser?
- Vilka är kundsegmenten?

5 fastighetsägare

- Vilket kundvärde skulle uppstå?
- Skulle relationen mellan kund och energiföretag förändras om kundernas anläggningar kontrolleras av energiföretaget?
- Hur ser kundsegmenten ut?