

Maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme

Förstudie

Version: 1.0

Alla BeBo-rapporter finns att hitta på www.bebostad.se

Projektnummer: 2024:04

Markus Lindahl (RISE), Mette Lager (CIT Renergy),
Magnus Önnheim (Fraunhofer Chalmers Centre)
Granskat av: Caroline Haglund Stignor (RISE)

2024-11-30

1 Innehåll

2	Förord	3
3	Inledning.....	1
3.1	Bakgrund	1
3.2	Syfte och mål	2
4	Kartläggning av prismodeller	3
4.1	Metod kartläggning	3
4.2	Fyra debiteringsgrundande komponenter	4
4.3	Prisparametrar	5
4.4	Tillgänghet av parametrar	5
4.5	Villkor	6
4.6	Kategorisering utifrån kapacitet	6
4.7	Sammanställning kartläggning	13
5	Kravspecifikation	14
5.1	Övergripande val av struktur	14
5.2	Roller och personor	16
5.3	Ansvar och handhavande	17
6	Diskussion.....	18
6.1	Myndigheternas syn på prismodeller för fjärrvärme	18
6.2	Maskinläsbara prismodeller för elnätsavgifter	19
6.3	Diskussion med intressenter	19
6.4	Rekommendationer och förslag på nästa steg	22
7	Slutsatser	24

Bilaga 1. Sammanställning kartläggning

Bilaga 2. Fjärrvärmens prismodeller, presentation från 2020-09-04

2 Förord

Den här utredningen har genomförts i samverkan mellan nätverken Bebo och Belok.

Författare till rapporten är:

Markus Lindahl, RISE (projektledare)

Mette Lager, CIT Renergy

Magnus Önnheim, Fraunhofer Chalmers Centre

BeBo (Energimyndighetens nätverk för energieffektiva flerbostadshus) har funnits sedan 1989 och är ett nätverk av fastighetsägare och med Energimyndigheten som huvudfinansiär. Alla BeBo-rapporter finns att hitta på www.bebostad.se.

Belok är Energimyndighetens nätverk för ett antal av Sveriges största fastighetsägare med inriktning på lokalfastigheter. Belok initierades 2001 av Energimyndigheten och driver olika utvecklingsprojekt med inriktning mot energieffektivitet och miljöfrågor. Alla Beloks rapporter finns att hitta på www.belok.se.

BeBo och Beloks aktiviteter ska genom en samlad beställarkompetens leda till att energieffektiva system och produkter tidigare kommer ut på marknaden.

Utvecklingsprojekten ska visa på goda exempel med effektiv energianvändning samtidigt som funktion och komfort inte försämras utan snarare förbättras.

3 Inledning

Maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme saknas idag, men en lösning som erbjuder digitalt tillgängliga och maskinläsbara prismodeller skulle underlätta för fastighetsägare att t.ex. kunna styra sin fjärrvärmeanvändning efter variationer i fjärrvärmepriset och därmed kunna minska sina energikostnader, det skulle också ge bättre möjligheter för fjärrvärmekunderna till analys och uppföljning av sina energikostnader.

I dagsläget är det svårt att på ett enkelt och strukturerat sätt få tillgång till och förstå de olika prismodeller som energibolagen använder för fjärrvärme. Detta försvåras dessutom av att det finns ett stort antal olika (kombinationer av) prismodeller. Genom att göra prismodellerna digitalt tillgängliga och maskinläsbara skulle det också bli enklare för fastighetsägarna att med hjälp av optimeringsalgoritmer eller AI-stöd planera och styra fastigheternas fjärrvärmeanvändning för att minska sina fjärrvärmekostnader.

Den här förstudien syftar till att ta fram ett första utkast till en kravspecifikation för hur olika prismodeller för fjärrvärme kan göras maskinläsbara och därigenom digitalt tillgängliga.

3.1 Bakgrund

Prismodellerna för fjärrvärme syftar många gånger till att ge ett ekonomiskt incitament till fastighetsägarna att minska effekttoppar och energianvändning när efterfrågan är som störst. Men för att det ska ske krävs att fastighetsbolagen kan styra sin fjärrvärmeanvändning efter prismodellen för fjärrvärme. Här är dock problemet att prismodellerna i dag inte är digitalt tillgängliga och därmed inte maskinläsbara, de upplevs dessutom många gånger som komplexa, vilket riskerar att leda till att de inte uppnår sitt tänkta syfte. Maskinläsbara prismodeller är särskilt viktigt för att kunna använda optimeringsalgoritmer eller AI-stöd för att planera fastigheternas fjärrvärmeanvändning. Genom att tillgängliggöra prismodeller digitalt möjliggörs fastigheternas flexibilitetspotential, vilken kan nyttjas för att minska oönskade effekttoppar i fjärrvärmenätet. Målet är att kunna minska både miljöpåverkan och kostnader kopplat till fjärrvärmeanvändningen genom att använda mindre energi när den är dyr eller har hög miljöbelastning, något som skulle gynna både energileverantörer och kunder. Andra fördelar med maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme är att de skulle ge bättre underlag för uppföljning och analys av fastighetsbolagens kostnader för uppvärmning. En digitalisering av prismodellerna ska också ses som en möjliggörare för utveckling av nya tjänster längre fram.

3.2 Syfte och mål

Målet med förstudien var att utreda möjligheterna till och ta fram ett första utkast på kravspecifikation för hur olika prismodeller för fjärrvärme kan göras maskinläsbara och därigenom digitalt tillgängliga.

Dessutom förväntades genomförandet av förstudien bidra till att fastighetsbolag och fjärrvärmebolag skulle få en ökad förståelse för varandras behov och därmed gynna en framtida samverkan för att tillgängliggöra prismodellerna digitalt.

3.2.1 Målgrupp

Målgruppen för förstudien är fjärrvärmebolag, som med maskinläsbara prismodeller får ett bättre verktyg för att styra konsumtionsmönstret av fjärrvärme. Fastighetsbolag som kan ha nytta av att prismodellerna för fjärrvärme blir digitalt tillgängliga och maskinläsbara, vilket underlättar om man vill utveckla styralgoritmer för att minska sina fjärrvärmekostnader eller få bättre verktyg för att analysera och följa upp sina energikostnader. En annan målgrupp är de företag som utvecklar programkod för att styra och optimera byggnaders energi- och effektanvändning.

3.2.2 Avgränsningar

- Förstudien fokuserar på de tekniska aspekterna kring att göra prismodellerna maskinläsbara för fjärrvärmebolagens kunder. Detta inkluderar t.ex. inte diskussioner kring lämpliga priser för fjärrvärme.
- Förstudien fokuserar på prismodeller för fjärrvärme till företag (baserat på normalprislistor). Prismodeller för privatpersoner eller andra energislag så som el, fjärrkyla eller andra bränslen är inte inkluderade, även om prismodellerna för privatpersoner ofta är uppbyggda på liknande sätt.
- Förstudien fokuserar på att identifiera lämpliga metodiska tillvägagångssätt och belysa de förutsättningar som krävs för en implementering av maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme. Den slutgiltiga utformningen av en sådan modell är ett omfattande projekt som faller utanför ramen för denna förstudie.
- Studien fokuserar på svenska förhållanden.

4 Kartläggning av prismodeller

År 2020 gjorde Energiföretagen Sverige en jämförelse mellan fjärrvärmens olika prismodeller i Sverige, se bilaga 2. Energiföretagen undersökte då hur fjärrvärme prissätts i de 228 olika fjärrvärmenät som ingår i Nils Holgersson-undersökningen¹ för en byggnad med en fjärrvärmeanvändning på 198 MWh per år. Undersökningen avgränsades till normalprislister för företagskunder vilket avser den grundprissättning som presenteras till företagskunder utan att andra särskilda avtal har upprättats.

4.1 Metod kartläggning

Med utgångspunkt i den jämförelse som Energiföretagen utförde 2020 har en kartläggning över hur olika prismodeller för fjärrvärme är uppbyggda genomförts. De olika prismodellerna har kategoriserats på samma vis som i Energiföretagens jämförelse vilket är utifrån hur fjärrvärmebolagen tar betalt för *kapaciteten* i de olika prismodellerna. För att kunna beskriva modellerna i detalj har exempel på de olika prismodellerna hämtats från olika fjärrvärmebolags hemsidor. Fjärrvärmebolagen som utgör exempel har valts slumpvis baserat på de bolag som framkommer vid sökning efter olika typer av prismodeller på webben.

De olika prismodellerna är uppbyggda av ett antal priskomponenter. Med det menas ett antal olika parametrar som används för att ta betalt för den använda fjärrvärmem. De kan även benämnas debiteringsgrundande komponenter. I praktiken finns det endast fyra olika typer av debiteringsgrundande komponenter och det är också så vi har valt att beskriva det inom det här projektet. Dock kan de här grundkomponenterna utformas och kombineras på olika sätt i fjärrvärmebolagens prismodeller. Olika fjärrvärmebolag kan även benämna samma debiteringsgrundande komponent på olika sätt och det förekommer också att komponenter ej benämns helt korrekt. Därutöver finns inte alltid all nödvändig information tillgänglig online. I kartläggningen har det gjorts en första ansats till att använda enhetliga benämningar vilket gör att komponenterna inte alltid benämns på exakt samma vis som de gör på respektive fjärrvärmebolags hemsida. Kartläggningen gör inte heller anspråk på att vara fullständig vilket gör att alla prismodeller som tillämpas i Sverige i dag inte ingår.

¹ <https://nilsholgersson.nu/>

4.2 Fyra debiteringsgrundande komponenter

De olika prismodellerna är i grunden uppbyggda av fyra grundkomponenter som kan benämnas som *fast avgift*, *kapacitet*, *energi* och *effektivitet*. Det är genom de här komponenterna som fjärrvärmebolagen tar betalt för den använda fjärrvärmen och de kan därför kallas *debiteringsgrundande komponenter*.

Fast avgift (kr)

En fast avgift är precis som det låter en fast årlig avgift. Den kan antingen vara helt fast vilket innebär att den årliga avgiften är den samma för alla kunder, men den kan också vara indelad i olika intervaller som baseras på hur stor kapacitet en fastighet nyttjar. Det innebär att en mindre fastighet har en lägre årlig avgift än en större fastighet.

Kapacitet ("kW")

Kapaciteten beskriver en fastighets "effektutnyttjande" i kW. Definitionsmässigt är dock effekt ett mått för att beskriva hur mycket energi som används vid ett specifikt ögonblick². Då inget fjärrvärmebolagen tar betalt för ögonblicksanvändning, utan snarare beräknar "effekten" som medeleffekten under olika långa tidsperioder av energianvändningen, har vi valt att benämna den här priskomponenten för kapacitet. Det är den här priskomponent som utgör den största skillnaden mellan olika prismodeller.

Energi (MWh)

Energin är fastighetens uppmätta energianvändning under en viss period. Alltså hur mycket värmeenergi som används. Avgiften (per MWh) för komponenten kan vara konstant över året eller variera över säsonger. Det finns ytterligare varianter som exempelvis att den beror av utetemperatur vilket Stockholm Exergi kommer tillämpa från och med 2025³ eller att den beror av en abonnerad effekt vilket Mälarenergi i Västerås tillämpar⁴.

Effektivitet

Den sista komponenten har vi inom projektet valt att benämna effektivitet eftersom den syftar till att gynna effektiva kundanläggningar. Det vill säga fastigheter som använder ett lågt flöde i förhållande till den energi de använder. Komponentens baseras på flöde eller temperatur samt nyttjas hela året eller endast delar av vinterhalvåret. Den kan vara utformad som en flödesavgift vilket innebär att kostnaden för effektiviteten blir lägre desto lägre en anläggnings flöde är. Eller så kan fjärrvärmebolagen tillämpa någon form av bonus/malus-system vilket innebär att

² <https://www.ystad.se/ystadenergi/nyheter/energi-eller-effekt-skillnaden-spelar-roll/>

³ <https://www.stockholmexergi.se/vi-uppdaterar-var-prismodell/>

⁴ <https://www.malarenergi.se/foretag/varme-kyla-foretag/fjarrvarme-foretag/priser-fjarrvarme/>

effektivitetskostnaden kan bli positiv eller negativ och på så vis minska eller öka de sammantagna kostnaderna för övriga komponenter.

4.3 Prisparametrar

Genom att prissätta de debiteringsgrundande komponenterna fås en prislista som utgörs av ett antal *prisparametrar*. Exempel på *prisparametrar* är *effektavgift* (kr/kW), *energiavgift* (kr/MWh) eller *flödesavgift* (kr/m³).

4.4 Tillgänglighet av parametrar

De olika prismodellerna utgörs alltså av fyra debiteringsgrundande komponenter och ett antal prisparametrar.

De debiteringsgrundande komponenterna kan i sin tur baseras på uppmätta värden, vara konstanta eller beräknas genom en förutbestämd formel. I formeln kan ingå både uppmätta värden (till exempel energianvändning under en viss tid) och konstanta värden (till exempel kategorikal för byggnadskategori). Parametrar som är konstanta eller beräknade benämns här som härledda. *Kategorikal* (h) och *energianvändning under en viss tid* (MWh) är exempel på parametrar som är härledda och tillgängliga för en kund. Det finns även exempel på parametrar som inte är tillgängliga för en kund.

Inom förstudien har vi definierat fyra olika typer av parametrar:

- a) **Uppmätt parameter från debiteringsmätare:** Det här är parametrar som återfinns i mätdata från fjärrvärmebolagens debiteringsmätare. Här ingår *energi* (MWh), *flöde* (m³/h) samt *framledningstemperatur* (°C) och *returtemperatur* (°C).
- b) **Härledda parameter, tillgänglig på förhand:** Detta är parametrar som antingen är kända för kunden på förhand genom att de återfinns på exempelvis fjärrvärmebolagets hemsida eller att de beräknas ur en förutbestämd formel där alla ingående parametrar antingen återfinns i mätdata från debiteringsmätare eller är tillgängliga på förhand. Exempel på sådana parametrar är *dygnsmedeleffekt* (kW) som beräknas för varje dygn med hjälp av den uppmätta parametern *energi* (MWh) som divideras med 24 timmar. samt *energiavgiften* (kr/MWh) som återfinns i prislistan och därmed är tillgänglig på förhand.
- c) **Uppmätt parameter, ej tillgänglig i realtid:** Detta är mätbara parametrar som inte återfinns i mätdata från fjärrvärmebolagets debiteringsmätare och ej heller är tillgängliga för kunder i realtid. Det kan exempelvis vara *utetemperatur* (°C) som mäts vid en viss position.

- d) **Härledd parameter, ej tillgänglig på förhand:** Detta är parametrar som ej återfinns i mätdata från debiteringsmätare och ej heller är tillgängliga för kunden på förhand. Det kan exempelvis vara *viktningstal för normalårskorrigerig*. I denna kategori ingår även värden som är härledda ur mätbara parametrar men där de mätbara parametrarna är ej tillgängliga i realtid. Det kan exempelvis vara *månadsmedelvärde för returtemperatur i fjärrvärmesystemet (°C)*.

Viktigt att notera är dock att hur olika parametrar i fjärrvärmebolagens prismodeller definieras utgår från vilken information som är tillgänglig på respektive fjärrvärmebolags hemsida. Det kan alltså vara så att en parameter som definieras som *"Härledd parameter, ej tillgängliga på förhand"* egentligen är tillgänglig, men att det inte framgår av informationen på hemsidan.

4.5 Villkor

Vissa prismodeller kan innehålla någon form av villkor som påverkar kundens totala fjärrvärmekostnad. Det kan exempelvis vara att lägsta kapacitet ansetts till 6 kW eller en extra avgift för överskridande effekt då kunden valt en maxeffekt. För att en fastighetsägare ska få en korrekt bild är det viktigt att känna till alla ingående villkor som kan påverka kostnaderna.

4.6 Kategorisering utifrån kapacitet

I prismodellerna baseras kapaciteten på energianvändningen under olika långa tidsintervaller, det kan vara energianvändning per år, månad, dygn eller timme. I Tabell 1 nedan ses de olika prismodellerna som ingår i kartläggningen samt vad kapaciteten baseras på. Det anges även hur vanlig prismodellen var i den utredning som genomfördes av energiföretagen år 2020.

Tabell 1. Olika typer av prismodeller och hur vanliga de är.

Typ	Kapacitet baseras på	Andel nät (%) ⁵
Kategorital	Årsanvändning energi	22%
Ingen kapacitet	Årsanvändning energi	14%
Distributionstal	Månadsanvändning energi	1%
Högsta dygnsmedeleffekt	Dygnsanvändning energi	16%
Högsta dygnsmedeleffekt <i>med temperaturvillkor</i>	Dygnsanvändning energi	- ⁶
Medelvärde av dygnsmedeleffekt	Dygnsanvändning energi	6%
Effektsignatur	Dygnsanvändning energi	19%
Abonnerad effekt	Timanvändning energi	6%
Medelvärde av timeffekter	Timanvändning energi	2%
Medelvärde av 12-timarsmedelvärden	Variant timme och dygn	1%
Övriga	Ett antal unika modeller	8%

Nedan följer exempel hämtade från fjärrvärmebolag som använder respektive typ av prismodell som listas i Tabell 1. En mer detaljerad sammanställning av kartläggningen återfinns i Bilaga 1.

4.6.1 Kategorital

Solør Bioenergi i Kvanum utgör exempel på ett fjärrvärmebolag som tillämpar kategorital⁷. Kapaciteten beräknas ur *normalårskorrigerad energianvändning* (MWh) som divideras med ett förbestämt *kategorital* (h) som exempelvis kan vara 2200 timmar. Solør Bioenergi använder medelvärdet av de två senaste årens *normalårskorrigerade energianvändning*.

Formel för beräkning av kapacitet (Effekt):

$$\frac{\text{Energianvändning år1 (MWh)} * \text{normalårskorrigerad}}{\text{kategorital (h)}} + \frac{\text{Energianvändning år2 (MWh)} * \text{normalårskorrigerad}}{\text{kategorital (h)}}$$

2

⁵ Beskriver hur det såg ut i de 228 fjärrvärmenät som ingår i Nils Holgersson enligt Energiföretagens undersökning genomförd 2020.

⁶ Avser variant av *högsta dygnsmedeleffekt*, andelen nät redovisas inte separat utan inkluderas i de 16% som anges för "högsta dygnsmedeleffekt".

⁷ <https://solorbioenergi.se/wp-content/uploads/2024/01/Prislista-Naringsidkare-Kvanum-2024-Solor-V1-1.pdf>

Villkor: Dock lägst 6 kW

4.6.2 Ingen kapacitet, generell beskrivning

Innebär att prismodellen inte har någon "effekt-del" och kan exempelvis helt baseras på energianvändningen.

4.6.3 Distributionstal

Solør Bioenergi i Lammhult utgör exempel på ett fjärrvärmebolag som tillämpar distributionstal⁸. Kapaciteten beskrivs som ett *distributionstal* (MWh) som är ett medelvärde av de två senaste årens normalårskorrigerade energianvändning under månaderna januari och februari. Lägsta distributionstal är ansatt till 8 MWh.

Formel för beräkning av kapacitet (*Distributionstal*):

$$\frac{[\text{Energianvändning jan år1 (MWh)} * \text{normalårskorr.} + \text{Energianvändning feb år1 (MWh)} * \text{normalårskorr.} + \\ \text{Energianvändning jan år2 (MWh)} * \text{normalårskorr.} + \text{Energianvändning feb år1 (MWh)} * \text{normalårskorr.}]}{4}$$

Villkor: Dock lägst 8 MWh

4.6.4 Högsta dygnsmedeleffekt

Kapaciteten bestäms av den *högsta dygnsmedeleffekten* (kW) som beräknas ur uppmätt energianvändning (kWh) för det dygn som har högst energianvändning under ett visst tidsintervall. Vanligt tidsintervall är 12 månader. Kapaciteten definieras då som den *högsta dygnsmedeleffekten* under de senaste "rullande" 12 månaderna. *Dygnsmedeleffekt* (kW) är ett dygns energianvändning dividerat med 24 timmar.

Formel för beräkning av kapacitet (*Högsta dygnsmedeleffekt*):

$$\text{Dygnsmedeleffekt} = \frac{\text{Energianvändning per dygn (kWh)}}{24 \text{ (h)}}$$

Högsta dygnsmedeleffekten = Den högsta beräknade *dygnsmedeleffekten* under de senaste 12 månaderna.

⁸ <https://solorbioenergi.se/wp-content/uploads/2024/01/Prislista-Foretag-2024-Lammhult.pdf>

4.6.5 Högsta dygnsmedeleffekt med temperaturvillkor

Öresundskraft utgör exempel för ett fjärrvärmebolag som tillämpar högsta dygnsmedeleffekt med temperaturvillkor⁹. Kapaciteten bestäms på samma vis som för *högsta dygnsmedeleffekt* (kW) ovan men med ett kompletterat temperaturvillkor för *utetemperaturen* (°C). Kapaciteten definieras som den *högsta dygnsmedeleffekten* (kW) under de senaste "rullande" 12 månaderna, för de dygn då medeltemperaturen ligger mellan -5° och -9°C. *Dygnsmedeleffekten* för dygn som ligger utanför temperaturintervallet tags alltså bort, och ligger inte till grund för att beräkna *högsta dygnsmedeleffekten* (kW).

Formel för beräkning av kapacitet (*Högsta dygnsmedeleffekt med temperaturvillkor*):

$$\text{Dygnsmedeleffekt} = \frac{\text{Energianvändning per dygn (kWh)}}{24 \text{ (h)}}$$

Dygnsmedeleffekten beräknas för alla dygn med undantag för de dygn då *utetemperaturen* (°C) är varmare än -5 °C eller kallare än -9 °C

Högsta dygnsmedeleffekten = Den högsta beräknade *dygnsmedeleffekten* under de senaste 12 månaderna med undantag för de dygnen med en *utetemperatur* (°C) som ligger utanför temperaturintervallet.

4.6.6 Medelvärde av dygnsmedeleffekt

Göteborg Energi utgör exempel för ett fjärrvärmebolag som tillämpar *medelvärde av dygnsmedeleffekt*¹⁰. Det är en variant av *högsta dygnsmedeleffekt* (kW) ovan. Men istället för att kapaciteten bestäms av den *högsta dygnsmedeleffekten* under de senaste "rullande" 12 månaderna så beräknas den ur medelvärdet av de *tre högsta dygnsmedeleffekterna* under de senaste "rullande" 12 månaderna. Göteborg Energi kallar komponenten *tredygnsmedeleffekt* (kW).

Formel för beräkning av kapacitet (*Tredygnsmedeleffekt*):

$$\text{Dygnsmedeleffekt} = \frac{\text{Energianvändning per dygn (kWh)}}{24 \text{ (h)}}$$

Tredygnsmedeleffekt = Medelvärde av de tre högsta beräknade *dygnsmedeleffekterna* under de senaste 12 månaderna.

⁹ https://www.oresundskraft.se/globalassets/pdf/avtalsvillkor-fjarrvarme-naringsidkare/prisbestammelser-naringsidkare_b2b.pdf

¹⁰ <https://www.goteborgenergi.se/foretag/fjarrvarme/fjarrvarmepriser>

4.6.7 Effektsignatur

Tekniska verken, Linköping utgör exempel på ett fjärrvärmebolag som tillämpar *effektsignatur*¹¹. Kapaciteten fastställs ur en kundanläggnings *effektsignatur* vid en viss förutbestämd *utetemperatur* (°C). Tekniska verkan har valt att använda dimensionerande utetemperatur vintertid (DVUT), vilken är -17,6 °C för Linköping.

Effektsignaturen tas fram genom att analysera sambandet mellan *utetemperatur* (°C) och *dygnsmedeleffekt* (kW) m.h.a minsta kvadratmetoden. *Dygnsmedeleffekten* beräknas för varje dygn från november till mars. För varje dygn plottas sedan *Dygnsmedeleffekten* (kW) mot medelvärdet av *utetemperaturen* (°C) för dygnet (*dygnsmedeleffekt* på y-axeln och *utetemperatur* på x-axeln). Minsta kvadratmetoden används för att skapa en rät linje mellan punkterna i diagrammet. Linjen i diagrammet visar anläggningens *effektsignatur*. Kapaciteten för en anläggning i Linköping fås genom att läsa av linjen (*effektsignaturen*) vid -17,6 °C.

Formel för beräkning av kapacitet med hjälp av effektsignatur:

$$\text{Dygnsmedeleffekt} = \frac{\text{Energianvändning per dygn (kWh)}}{24 \text{ (h)}}$$

Dygnsmedeleffekt (kW) beräknas för alla dygn från 1 nov till 31 mars.

Dygnsmedel för utetemperatur (°C) hämtas ur statistik från SMHI för alla dygn från 1 nov till 31 mars.

Effektsignaturen beräknas med hjälp av minsta kvadratmetoden.

Kapaciteten som debiteras en viss anläggning fås genom att årligen läsa av grafen (*effektsignaturen*) vid - 17,6 °C och sedan ta medelvärdet av de två senaste åren.

Bestämningkoefficienten (R^2)¹² visar hur väl sambandet mellan *dygnsmedeleffekt* (kW) och *dygnsmedeltemperatur* (°C) stämmer överens i den framräknade *effektsignaturen*. Om R^2 är 1 finns det en perfekt korrelation men om R^2 istället är 0 finns det inget samband alls mellan *dygnsmedeleffekt* (kW) och *dygnsmedeltemperatur* (°C). Av informationen på hemsidan framgår inte om Öresundskraft redovisar bestämningkoefficienten för sina kunder eller ej.

¹¹ <https://www.tekniskaverken.se/foretag/fjarrvarme/prismodell/>

¹² <https://support.microsoft.com/sv-se/office/funktionen-regr-84d7d0d9-6e50-4101-977a-fa7abf772b6d>

4.6.8 Abonnerad effekt

Mälarenergi i Västerås utgör exempel för ett fjärrvärmebolag som tillämpar *abonnerad effekt*¹³. Mälarenergi använder en kombination av *baseeffekt* och *maxeffekt* men det finns fjärrvärmebolag som endast använder *abonnerad effekt*.

Baseeffekt

Baseeffektnivå bestäms av kunden själv eller så rekommenderar energibolaget en nivå för baseeffekt. Baseeffekten mäts varje timme och reglerar energipriset, se bilaga 1.

Maxeffekt

Bestäms utifrån den högsta *dygnsmedeleffekten* och justeras vid varje årsskifte. Kunden har dock möjlighet att välja en annan *maxeffekt* än den som baseras på *dygnsmedeleffekt*.

Överskridande effekt

Om kundens anläggning tar ut en högre effekt än den *valda maxeffekten* debiteras en överruttagsavgift på den *överskridande effekten*

Formel för beräkning av kapacitet (*baseeffekt*, *maxeffekt*, *överskridande effekt*):

$$\text{Timeffekt (kW)} = \frac{\text{Energianvändning per timme (kWh)}}{1 \text{ (h)}}$$

Timeffekten beräknas för årets alla timmar och ligger till grund för val av *baseeffekt* (kW)

$$\text{Dygnsmedeleffekt} = \frac{\text{Energianvändning per dygn (kWh)}}{24 \text{ (h)}}$$

Dygnsmedeleffekt (kW) beräknas för alla dygn från 1 jul till 30 jun och ligger till grund för val av *maxeffekt* (kW).

- **Baseeffekt:** Bestäms av kunden själv eller sätts utifrån en förväntad energianvändning under ett normalår. Sätts i samband med nytt kalenderår och gäller i 12 månader i taget
- **Maxeffekt:** Bestäms av kunden själv eller så sätts den till den högsta beräknade *dygnsmedeleffekten* från 1 jul till 30 jun. Sätts i samband med nytt kalenderår och gäller i 12 månader i taget.

¹³ <https://www.malarenergi.se/foretag/varme-kyla-foretag/fjarrvarme-foretag/priser-fjarrvarme/>

- **Överskridande effekt:** Överuttagsavgift (kr/kW) tillämpas om kunden valt *maxeffekt* (kW) själv och överskrider vald *maxeffekt* (kW). Överuttagsavgift (kr/kW) debiteras den *överskridande effekten* (kW). Eftersom *maxeffekten* (då den bestäms av energibolaget) sätts till den *högsta beräknade dygnmedeleffekten* så borde även den *överskridande effekten* avse den överskridande delen av den *högsta beräknade dygnsmdeleffekten*. Men om så är fallet framgår inte av fjärrvärmebolagets hemsida.

4.6.9 Medelvärde av timeffekter, generell beskrivning

Kapaciteten beräknas ur medelvärdet av ett förutbestämt antal *timeffekter* under en viss tidsperiod. Det kan exempelvis vara de fem högsta *timeffekterna* under föregående års vinterperiod. Med *timeffekt* avses energianvändningen under en timme.

Formel för beräkning av kapacitet (*Timeffekt*):

$$\text{Timeffekt (kW)} = \frac{\text{Energianvändning per timme (kWh)}}{1 \text{ (h)}}$$

Kapacitet = Medelvärde av exempelvis de fem högsta timeffekterna under föregående

4.6.10 Medelvärde av 12-timmarsmedelvärden

Umeå Energi utgör exempel för ett fjärrvärmebolag som tillämpar modellen *medelvärde av 12-timmarsmedelvärden*¹⁴. Kapaciteten är medelvärdet av en anläggnings *årseffekt* under de senaste tre åren. Den slutliga effektkostnaden justeras dock utifrån en anläggnings *uttagsfaktor*.

- **Årseffekt:** Dygnet delas in i två 12-timmarsperioder av timmarna mellan kl. 06.00-18.00 respektive 18:00-06:00. För varje period beräknas anläggningens *medeleffekt*. Anläggningens *årseffekt* definieras som medelvärdet av de tre högsta *12-timmarsmedelvärdena* under ett kalenderår.
- **Uttagsfaktor:** Anläggningens *uttagsfaktor* beräknas ur anläggningens *uttagskvot* som är förhållandet mellan anläggningens *normalårskorrigerade energianvändning under vintern* och anläggningens *normalårskorrigerade energianvändning under vinter, höst och vår*.

¹⁴ <https://www.umeaenergi.se/foretag/varme/priser/prisavtal-enkel>

Formel för beräkning av kapacitet (Effekt) och total effektkostnad (kr/år):

Dygnet delas in i två 12-timmarsperioder av timmarna mellan kl. 06.00-18.00 respektive 18:00-06:00. För varje period beräknas anläggningens medeleffekt vilket ger 12-timmarsmedelvärdet.

Årseffekt (kW) = medelvärdet av de tre högsta 12-timmarsmedelvärdena under ett kalenderår.

Effekt = Medelvärde av en anläggnings årseffekt de senaste tre åren.

$$\text{Uttagskvot} = \frac{\text{Energianvändning (dec – feb)} * \text{normalårskorrigering}}{\text{Energianvändning (sep – april)} * \text{normalårskorrigering}}$$

Uttagsfaktorn = variabel 1 * uttagskvot + variabel 2

Effektkostnad = [Fast avgift (kr/år) + Effektagift (kr/kW, år) * Effekt (kW)] * uttagsfaktor.

4.7 Samanställning kartläggning

Prismodellerna som ingår i genomförd kartläggning har alltså kategoriserats utifrån hur fjärrvärmebolagen tar betalt för nyttjad kapacitet. Hela sammanställningen av kartläggningen återfinns i bilaga 1. I sammanställningen beskrivs följande för varje typ av prismodell:

- Typ av prismodell
- Vilka debiteringsgrundande komponenter som ingår i respektive prismodell samt hur de är utformade.
- Kategorisering av alla ingående parametrar utifrån om de är tillgängliga eller ej tillgängliga samt ifall de är uppmätta eller härledda.
- Vilka prisparametrar som ingår i respektive prismodell.
- Slutligen beskrivs hur fjärrvärmekundens totala kostnader för den använda fjärrvärmen beräknas per år utifrån prismodellens alla ingående komponenter och parametrar.

Uppmätta parametrar som ej är tillgängliga i realtid eller härledda parametrar som ej är tillgängliga på förhand är rödmarkerade i sammanställningen som återfinns i bilaga 1.

5 Kravspecifikation

Detta kapitel syftar till att utreda och föreslå en metodik för att utveckla en maskinläsbar modell för prismodeller inom fjärrvärme. Målet är att etablera en grundläggande förståelse för de tekniska och konceptuella överväganden som är nödvändiga för att digitalisera prismodeller på ett sätt som praktiskt möjliggör realtidsoptimering och automatiserad jämförelse av olika prismodeller. Eftersom den slutgiltiga utformningen av en sådan modell för fjärrvärmepriser är ett omfattande projekt faller detta utanför ramen för denna förstudie, och kapitlet fokuserar istället på att identifiera lämpliga metodiska tillvägagångssätt och belysa de förutsättningar som krävs för en fullständig implementering.

För att möjliggöra en realistisk väg framåt identifierar vi de roller och personas som är centrala för en modells framtagande och praktiska tillämpning. Vi presenterar också en grov skiss av hur ett ontologibaserat tillvägagångssätt för prismodeller kan utformas för att möta fjärrvärmebranschens behov. Avslutningsvis berörs även aspekter kring styrning och förvaltning av en modell, med fokus på hur modellen kan hållas uppdaterad och relevant i en föränderlig energimarknad.

5.1 Övergripande val av struktur

Vid digitaliseringen av prismodeller för fjärrvärme ser vi tre huvudsakliga angreppssätt för att tillgängliggöra prisinformation till kunder på ett maskinläsbart sätt: (a) "svart låda"-approachen, (b) standardiserade API:er (application programming interface) och (c) ontologisk modellering. Varje angreppssätt har sina för- och nackdelar vad gäller praktisk genomförbarhet och förmåga att stödja olika användarscenarier.

a) Svart låda - En minimalistisk modell

En "svart låda"-lösning innebär att fjärrvärmeleverantören publicerar sin specifika uppsättning kontraktsmodeller tillsammans med fjärranropbara funktioner (RPC) som kunden kan använda för att simulera kostnader baserat på sin egen historiska energianvändning. Eftersom prisberäkningar redan idag utförs digitalt inom leverantörens faktureringsystem, är detta en lågtröskellösning som skulle kräva minimal omstrukturering. Dock är det en betydande begränsning att den endast tillåter simuleringar med historiska eller simulerade data och det möjliggör inte realtidsoptimering av energianvändning, vilket är ett av huvudsyftena som förstudien vill möjliggöra.

b) Standardiserat API - En ideal men utmanande lösning

Ett alternativ som skulle maximera transparensen och användarvänligheten för energikunderna är att etablera en uppsättning helt standardiserade API. Dessa API skulle göra det möjligt för kunderna att interagera med fjärrvärmeleverantörernas

prissättningssystem på ett enhetligt sätt och därmed underlätta jämförelser och optimala val av prisplaner i realtid. Utmaningen med denna approach ligger dock i den praktiska genomförbarheten, då det skulle kräva en branschgemensam överenskommelse om API-struktur och parametrar, något som kan vara svårt att uppnå med tanke på mångfalden av prismodeller och tekniska förutsättningar bland leverantörer.

c) **Ontologisk modellering - En balans mellan flexibilitet och standardisering**

Det tredje och föreslagna alternativet är att använda ontologisk modellering för prismodeller inom fjärrvärme. Genom att skapa en semantiskt strukturerad modell, eller "ontologi", som beskriver grundläggande koncept, relationer och parametrar för prissättning, möjliggörs en högre grad av interoperabilitet utan krav på absolut standardisering av gemensamt API. Detta innebär att leverantörerna bibehåller viss flexibilitet kring hur de strukturerar sina data och affärsprocesser, samtidigt som kunderna kan dra nytta av en tillräckligt standardiserad datamodell som stöder både historiska simuleringar och realtidsoptimering av energianvändning.

Med beaktande av de olika metodernas styrkor och svagheter bedömer vi att ontologisk modellering är den mest balanserade lösningen. Genom att använda en ontologi kan vi skapa en maskinläsbar struktur som både är flexibel och möjliggör samarbete mellan olika system. Detta ger en standardisering som både energileverantörer och fastighetsägare kan dra nytta av, samtidigt som den tillåter att man utvecklar och implementerar nya prismodeller som passar framtida behov. Ontologier erbjuder dessutom fördelen att de kan integreras och interoperera med redan etablerade ontologier i angränsande eller överlappande domäner, såsom Open Energy Ontology¹⁵ för energisystem, BRICKSchema¹⁶ och RealEstateCore¹⁷ för fastighetsautomation, BIMERR Weather Ontology¹⁸ för väderdata vilket möjliggör en sömlös koppling mellan prismodellen och relaterade data om energianvändning, klimatdata och andra relevanta parametrar. Detta innebär att vi kan dra nytta av ett existerande ekosystem av ontologiska strukturer som ytterligare stärker modellens användbarhet och skalbarhet. Detta angreppssätt möjliggör dels en modell där leverantörernas mångfald av prismodeller kan hanteras utan att kräva helt enhetliga API:er, dels stöd för fjärrvärmekundernas behov av att simulera kostnader och fatta optimeringsbeslut i realtid.

¹⁵ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666546821000288>

¹⁶ <https://brickschema.org/>

¹⁷ <https://www.realestatecore.io/>

¹⁸ <https://bimerr.iot.linkeddata.es/def/weather/>

I kapitel 5.2 och 5.3 nedan kommer vi därför att utgå från ontologisk modellering som metod och beskriva hur en sådan lösning kan implementeras, från utveckling av ontologins grundläggande begreppsstruktur till dess praktiska tillämpningar inom fjärrvärmebranschens prismodeller.

5.2 Roller och personor

Vid utvecklingen av en ontologisk modell för prismodeller inom fjärrvärme är det avgörande att ta hänsyn till de olika roller och personor som både påverkas av modellen och deltar i dess utformning. En ontologi är tänkt att fungera som en gemensam begreppsstruktur som underlättar för olika aktörer att förstå, använda och kommunicera data om prissättning på ett enhetligt sätt, oavsett deras roll eller tekniska förutsättningar. Här identifieras två typer av aktörer, de som bidrar till att utveckla ontologin och de som förväntas använda den.

För att skapa en ontologi som effektivt stödjer fjärrvärmebranschens och fastighetsägarnas behov behövs insatser från en rad olika experter och intressenter. Varje aktör bidrar med nödvändiga perspektiv och kompetenser som sammantaget möjliggör en genomarbetad och praktiskt användbar ontologisk modell.

a) **Domänexperter**

Domänexperter är personer med djup kunskap om fjärrvärme, energiprisstrukturer och affärsmodeller inom energimarknaden. Deras roll är att bidra med innehåll och koncept som är centrala för ontologins struktur och termer. De kan till exempel hjälpa till att definiera centrala begrepp, som olika prinsnivåer, rabattstrukturer och villkor för avtal. Domänexperternas input är avgörande för att ontologin ska spegla den verkliga affärslogiken och uppfylla branschens standarder.

b) **Datamodellerare och ontologiutvecklare**

Datamodellerare och ontologiutvecklare är de tekniska experterna som ansvarar för att översätta domänkunskapen till en formell, maskinläsbar struktur. De arbetar med att utforma ontologins begreppshierarkier, relationer och semantiska regler så att modellen blir både tekniskt robust och lättanvänd för maskininlärning och AI-tillämpningar. Deras kompetens inom semantisk modellering och standarder, såsom Resource Description Framework, Web Ontology Language, säkerställer att ontologin uppfyller moderna krav på interoperabilitet och framtidssäkerhet.

c) **Tekniska specialister från IT- och datasystem**

Tekniska specialister, såsom systemarkitekter och mjukvaruutvecklare från de olika energibolagens IT-avdelningar, är också viktiga aktörer i utvecklingsprocessen. Deras roll är att bedöma ontologins implementeringsbarhet och att identifiera vilka tekniska anpassningar som kan behövas för att integrera ontologin i befintliga fakturerings- och informationssystem. Deras input är avgörande för att säkerställa att ontologin kan

kopplas till existerande system och att datakompatibiliteten kan bibehållas utan omfattande omstrukturering.

d) **Representanter för användargrupper (kundperspektiv)**

Det är också viktigt att involvera representanter för de användare som senare kommer att interagera med ontologins prismodell, exempelvis i form av energikunder, konsulter och energikunder som använder sig av analyser och simuleringar. Genom att inkludera dessa användare redan i utvecklingsfasen kan modellen utformas för att möta faktiska användarbehov och säkerställa att de parametrar och gränssnitt som modellen erbjuder är intuitiva och stödjer beslutsfattande.

5.3 Ansvar och handhavande

Ansvar och handhavande av en ontologisk modell för prismodeller inom fjärrvärme kräver en tydlig struktur för att säkerställa att modellen kan implementeras, underhållas och förbli relevant. Detta avsnitt beskriver en föreslagen progression av ansvar, vikten av transparens och de mekanismer som krävs för att involvera både energibolag och kunder.

En prismodells värde beror på kundernas förmåga och vilja att anpassa sig efter rådande prismodeller. För att möjliggöra detta krävs att kunderna aktivt tar del av utvecklingen, framför allt under en initial implementationsfas, men också att de har en aktiv roll även på längre sikt. För att möjliggöra detta på längre sikt kan det krävas att ett ansvar för en prismodellsstandard i framtiden hamnar hos en myndighet eller möjligen hos en organisation kopplad till branschen.

Ansvarsstrukturen för harmoniseringen av språket (ontologin) föreslås utvecklas i flera steg:

- **Initial implementation av ett gemensamt språk:** En branschorganisation för energileverantörer föreslås ta ett initialt koordinerande ansvar för att arbeta mot ett gemensamt språk. Denna organisation kan erbjuda en plattform för samarbete och koordinering. För att driva en initial implementation föreslås att ett projekt ledd av t.ex. Energiföretagen tillsammans med ett fåtal energileverantörer och större fastighetsägare. Detta projekt bör syfta till att utveckla en initial ontologi, formulera rådande prismodell enligt denna ontologi, samt demonstrera lösningen.
- **Uppskalning:** Branschorganisationen bör, om projektet genomförts med lyckat resultat, gå vidare med att öppet publicera en ontologisk struktur för prismodeller. Deltagande från enskilda energibolag bör under de närmast kommande åren baseras helt på frivilligt deltagande, och syftet är att under denna period kraftigt öka användningen av den ontologiska strukturen. Detta kommer med största sannolikhet kräva vidareutveckling av strukturen för att möjliggöra och förenkla implementation för fjärrvärmebolagen.

- **Långsiktig förvaltning:** På sikt kan en dedikerad organisation eller enhet tänkas ta över ansvaret att utveckla en standard för att kunna möta framtida behov, såsom förändringar i prismodellernas komponenter och struktur. Detta kan vara en ny branschspecifik enhet eller myndighet, separat från en branschorganisation för fjärrvärme. Syftet med att på längre sikt flytta ansvaret bort från en branschorganisation är att en framträdande roll för kundperspektivet kan säkerställas. En prismodellsstruktur kan eventuellt i framtiden göras bindande via lagstiftning, men vi bedömer att en sådan lagstiftning ligger väldigt avlägset i tiden, samt att det är för tidigt att spekulera kring detta innan resultat från faktiska implementationer har kunnat utvärderas.

6 Diskussion

Nedan följer en sammanfattning av de diskussioner som förts under projektets gång med olika intressenter, kompletterat med input från andra pågående eller avslutade projekt inom området.

6.1 Myndigheternas syn på prismodeller för fjärrvärme

I den studie¹⁹ från 2020 som vi har utgått ifrån i förstudiens kartläggning av prismodellerna för fjärrvärme, se kapitel 4, identifierades 86 olika prismodeller fördelade på 238 nät i Sverige. I Energimyndighetens ”Fjärrvärme och kraftvärmestrategi”²⁰ från 2023 uttrycker de en önskan att fjärrvärmebranschen ska se över möjligheten att arbeta med färre prismodeller, samt att modellerna utformas så att kunderna har större möjlighet att påverka sina kostnader genom effektiviseringsåtgärder eller ändrat användarmönster. Rapporten efterfrågar också en förenkling när det gäller användning av olika begrepp. Samtidigt konstaterar man att mer komplicerade prismodeller kan innebära fördelar för både energiföretagen och deras kunder, men att det då ställer högre krav på en tydlig kommunikation för att fördelarna ska uppmärksammas och förstås.

I sin *Genomlysning av fjärrvärmemarknaden*²¹ ställer sig även

Energimarknadsinspektionen bakom Energimyndighetens förslag att branschen ska arbeta med att främja färre prismodeller och att kunderna ska ha större möjlighet att

¹⁹ Tidningen Energi, Prisdjungel för fjärrvärmekunder, <https://www.energi.se/artiklar/prisdjungel-for-fjarrvarmekunder/>, 2020 (nedladdad 2024-10-21)

²⁰ Energimyndigheten, Förslag till en fjärrvärme och kraftvärmestrategi – Slutleverans, ER 2023:27, <https://www.energimyndigheten.se/4afb45/globalassets/klimat--miljo/elektrifiering/del-2-och-slutleverans-kraftvarme-och-fjarrvarmestrategin-er-2023-27-15-dec2023.pdf>, 2023

²¹ Ei, Genomlysning av fjärrvärmemarknaden -En analys av kundskyddet, PM -Ei PM2024:01, <https://ei.se/download/18.76bbf3bfi8d54be176612c8/1706682919555/Genomlysning-av-fj%C3%A4rrv%C3%A4rmemarknaden-Ei-PM2024-01.pdf>

påverka sin kostnad t.ex. genom effektiviseringsåtgärder eller styrning av sin fjärrvärmeanvändning. Färre prismodeller och en enhetlig terminologi är något som också skulle förenkla ett framtida arbete med att göra prismodellerna maskinläsbar.

6.2 Maskinläsbara prismodeller för elnätsavgifter

Ett liknande arbete som i den här förstudien pågår kopplat till att ta fram maskinläsbara prismodeller för elnätsavgifter. Bakgrunden är införandet av de effekttariffer som måste ingå som en komponent i elnätsavgiften efter årsskiftet 2027.

Det pågående projektet *Datastandard nättariffer*²², som drivs av RISE, arbetar med att ta fram en maskinläsbar datastandard för elnätstariffer. Målet med den API-lösning som tas fram inom projektet är att göra det möjligt för företag som arbetar med smart styrning att enkelt och automatiskt optimera elanvändningen för att undvika höga elnätsavgifter.

Det finns tydliga synergier mellan arbetet som görs för att få prismodellerna för elnätstarifferna digitalt tillgängliga och arbetet som görs kopplat till prismodellerna för fjärrvärme. Vår bedömning är dock att även om det finns många elnätsföretag, och därmed en stor variation i prismodeller, så bör elnätssidan vara mindre komplex att göra maskinläsbar, då det inte finns samma stora variation i antalet priskomponenter kopplat till elnät som det finns till fjärrvärme.

6.3 Diskussion med intressenter

Under projektets gång har projektgruppen fört diskussioner med olika intressenter. Det har funnits en referensgrupp kopplad till projektet med medlemmar från BeBo och Belok kompletterat med en representant från branschorganisationen Energiföretagen. Inom projektet har man också genomfört en workshop med intressenter från BeBo, Belok, energibolag och branschorganisationen Energiföretagen med syfte att gemensamt diskutera olika aspekter kopplat till maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme, att börja undersöka möjligheter till samarbeten och för att identifiera nästa steg.

En förutsättning för att maskinläsbara prismodeller ska bli verklighet är att alla intressenter ser fördelarna med att få dem maskinläsbara. Bedömningen är att digitaliseringen av prismodellerna bör bygga på frivillig grund där man gemensamt tar fram en ”branschstandard”. Resultaten från diskussionerna med olika intressenter sammanfattas nedan.

²² RISE (2024), Datastandard nättariffer -Förutsättningar för smart fordonsladdning, <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/datastandard-nattariffer-forutsattningar-for-smart-fordonsladdning>, (besökt 2024-11-26)

6.3.1 Vinster och möjligheter

De vinster man ser kopplat till maskinläsbara prismodeller kan summeras i tre huvudpunkter. En digitalisering av prismodellerna är dessutom en möjliggörare för utveckling av nya tjänster framöver.

a) Styrning och optimering

Med digitala prissignaler får man bättre möjligheter till realtidsstyrning av fastigheternas fjärrvärmeanvändning. Genom att utnyttja byggnadernas termiska tröghet kan man då använda fastigheterna som "termiska batterier" och optimera energianvändningen baserat på prismodellerna. Det kan dels leda till lägre uppvärmningskostnader för fastighetsägarna, dels till att energiföretagen lättare kan styra fjärrvärmeanvändning i tiden med hjälp av sina prismodeller och på så sätt t.ex. minska sina effekttoppar. Något som i sin tur gör att man kan minska sitt behov av spetsvärme och därmed undvika att starta dyra pannor med hög miljöbelastning eller att i högre utsträckning kan använda spillvärme. Man ska dock vara medveten om att det kan vara svårt att koppla produktionen av fjärrvärme direkt till en prissignal.

b) Uppföljning

Fastighetsbolagen lyfter också fram att även förbättrade möjligheter att retroaktivt kunna följa upp en förändring, t.ex. av energirenoveringar, kan vara värdefullt. Möjligheten för fastighetsägarna att kunna få in prismodellerna för fjärrvärme i sina egna energiuppföljningsprogram lyfts också fram som en fördel.

c) Förbättrade analysmöjligheter

Maskinläsbara prismodeller möjliggör också att man enklare kan ta fram verktyg för att visualisera energianvändning och dess kostnader, vilket kan hjälpa fastighetsägare att fatta rätt beslut kopplat till t.ex. energibesparande åtgärder eller styrning. Det skulle också kunna hjälpa dem att ta fram bättre budgetprognoser och man kan då få en tydligare återkoppling på vilka parametrar i fjärrvärmesystemet som påverkar besparingen.

6.3.2 Hinder och svårigheter

a) Harmonisering av terminologin

Ett problem idag är att terminologin inte är enhetlig för prismodellerna runt om i landet. Det finns exempel där samma priskomponent har olika benämningar hos olika energibolag, eller att en priskomponent beräknas på olika sätt hos olika bolag.

b) Komplexitet ger tekniska utmaningar

Att digitalisera befintliga prismodeller och göra dem maskinläsbara bedöms kräva mycket arbete och kan därmed bli kostsamt. Prismodellerna är ofta komplexa och uppbyggda av flera komponenter, vilket gör det svårare att skapa en enhetlig digital lösning som fungerar för alla prismodeller. Även på användarsidan finns flera olika

system för t.ex. energiuppföljning, vilket också ökar arbetsinsatsen för att kunna integrera de maskinläsbara prismodellerna i de olika systemen.

c) Samarbete och intresse

Att utveckla och implementera maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme kommer kräva samarbete mellan fastighetsbolag, energibolag och andra intressenter. Med många intressenter som måste samarbeta och komma överens ökar komplexiteten för att få alla parter att enas om en gemensam lösning. Det är också viktigt att alla parter ser nyttan med att göra prismodellerna maskinläsbara. Värt att notera är dock att flera parter under projektets gång har uttryckt en vilja att samarbeta kring fråga framåt.

d) Ekonomiska och juridiska aspekter

Utveckling och implementering av maskinläsbara prismodeller kommer ta tid och kan därmed bli kostsamt. Det kan vara svårt att motivera dessa kostnader om inte de ekonomiska fördelarna är tydliga. En juridisk aspekt rör konkurrensrätten. Där Konkurrensverket tidigare har pekat på att uttalanden om prisstrategier från företag och branschorganisationer kan vara känsliga ur ett konkurrensrättsligt perspektiv²³. Ska energiföretagen samarbeta kring frågan är det viktigt att man strikt håller sig till de tekniska aspekterna av att göra prismodellerna maskinläsbara så att man inte riskerar att bryta mot konkurrensrätten.

6.3.3 Önskemål för en digital lösning

Under diskussionerna med olika intressenter har följande önskemål på en framtida digital lösning för maskinläsbara prismodeller lyfts fram:

a) Flexibel och anpassningsbar

Den digitala lösningen behöver vara flexibla och kunna anpassas till olika energibolags prismodeller för fjärrvärme och fastighetsägarnas olika behov. Det är också viktigt att de kan hanteras av olika system så att informationen kan integreras med t.ex. befintliga energiuppföljningsprogram.

b) Realtidsstyrning och uppföljning

Möjlighet att kunna följa upp och styra sin energianvändning, helst i realtid, vilket krävs om man aktivt ska kunna styra sin fjärrvärmeanvändning efter priset är önskvärt. Är det inte genomförbart kan det ändå vara av intresse att utveckla ett system för att kunna se sina fjärrvärmekostnader, och dess uppbyggnad, retroaktivt, då det möjliggör att man kan utvärdera hur olika åtgärder påverkar energikostnader och användning.

²³ Konkurrensverket (2023), Prata inte pris!,

<https://www.konkurrensverket.se/informationsmaterial/nyhetsarkiv/prata-inte-pris/>, (besökt 2024-11-22)

c) **Transparens**

Lösningarna ska vara transparenta och ge möjlighet att visualisera energianvändning och kostnader på ett tydligt och begripligt sätt.

6.4 Rekommendationer och förslag på nästa steg

6.4.1 Rekommendation av metod för digitalisering

Efter att ha utvärderat de olika metodernas styrkor och svagheter bedömer vi att ontologisk modellering är den mest balanserade lösningen för maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme. Genom att använda en ontologi kan man skapa en maskinläsbar struktur som möjliggör både interoperabilitet och flexibilitet. Se kapitel 5.1 för detaljer och utförligare analys av de olika metoderna.

Med en ontologisk struktur kan vi dra nytta av ett existerande ekosystem av ontologiska strukturer som ytterligare stärker modellens användbarhet och skalbarhet. Detta angreppssätt möjliggör dels en modell där leverantörernas mångfald av prismodeller kan hanteras utan att kräva helt enhetliga API:er, dels stöd för fjärrvärmekundernas behov av att simulera kostnader och fatta optimeringsbeslut i realtid.

6.4.2 Nästa steg

Under den gemensamma workshopen med fastighets- och energibolag lyftes några möjliga nästa steg med arbetet att ta fram maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme. En väg framåt som lyftes var att börja i liten skala med det som är enkelt och sedan bygga på i steg. Följande förslag har lyfts fram:

a) **Harmonisering av språket**

Arbeta med att standardisera terminologin för att beskriva prismodellerna så att t.ex. samma priskomponent heter samma sak oavsett energibolag.

b) **Pilotprojekt och fallstudier**

Starta med ett pilotprojekt som inkluderar några få intressenter för att visa på nyttan med maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme och hur ett system kan fungera. Här kan man använda sig av fallstudier för att demonstrera hur olika prismodeller påverkar olika fastighetstyper och energibolag. Däremot är det viktigt att redan i ett första pilotprojekt lyfta blicken så att den lösning man tar fram inte blir specifikt anpassad till intressenterna i projektet utan kan passa fler aktörer i nästa steg.

c) **Samarbete kring en ”branschstandard”**

Skapa en arbetsgrupp med representanter från fastighetsbolag och energibolag för att börja arbetet med att utveckla en branschstandard. En eller flera organisationer som kan samla branschen, t.ex. branschorganisationer eller nätverk som BeBo och Belok, bedöms vara lämpliga kandidater för att spela en samordnande roll i ett sådant projekt.

Man måste dock vara försiktig med hur projektet utformas så att man inte riskerar att bryta mot konkurrensrätten. I arbetet med att utveckla en branschstandard kan man inspireras av det arbete som har gjorts inom Sveby²⁴ där man arbetat på frivillig väg inom branschen för att ta fram en branschstandard kopplat till energi i byggnader.

²⁴ Sveby (2024), Om Sveby, <https://www.sveby.org/>, (besökt 2024-11-22)

7 Slutsatser

Maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme saknas idag, men en lösning som erbjuder digitalt tillgängliga och maskinläsbara prismodeller skulle underlätta för fastighetsägare att t.ex. kunna styra sin fjärrvärmeanvändning efter variationer i fjärrvärmepriset och därmed kunna minska sina energikostnader. Deet skulle också ge bättre möjligheter till analys och uppföljning. Den här förstudien har tittat på hur en kravspecifikation för maskinläsbara prismodeller bör se ut.

Inom projektet identifierades fyra debiteringsgrundande komponenter i prismodellerna för fjärrvärme: 1) fast avgift, 2) kapacitet, 3) energi och 4) effektivitet. Dessa komponenter kan sedan kombineras på en mängd sätt. Förstudien har också definierat fyra typer av parametrar som prismodellerna bygger på: 1) uppmätta parametrar från debiteringsmätare, 2) härledda parametrar tillgängliga på förhand, 3) uppmätta parametrar ej tillgängliga i realtid och 4) härledda parametrar ej tillgängliga på förhand. Prisparametrar från de två sista kategorierna, som inte är tillgängliga på förhand, riskerar att försvåra en realtidsstyrning.

Tre möjliga digitala lösningar för maskinläsbara prismodellerna har analyserats. En **Svart låda-approach** utgår från energibolagens befintliga faktureringsystem för att simulera kostnader baserat på historiska data. Den möjliggör dock inte realtidsoptimering. **Standardiserade API:er** bedöms som bäst ur kundens perspektiv, men lösningen kräver hård normalisering av prismodellerna och bygger på en rigid struktur som gör det svårt att göra ändringar. **Ontologisk modellering** erbjuder en bättre balans mellan flexibilitet och standardisering. Genom att använda en ontologi kan man skapa en maskinläsbar struktur som både är flexibel och möjliggör samverkan mellan olika system. Förstudien bedömer därför att ontologisk modellering är den bästa lösningen för maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme.

Under projektets gång har diskussioner förts med olika intressenter. Bland annat genom en workshop och diskussioner i referensgruppen. En förutsättning för att maskinläsbara prismodeller ska bli verklighet är att alla intressenter ser fördelarna med att få dem maskinläsbara. Identifierade vinster med maskinläsbara prismodeller inkluderar förbättrade möjligheter att styra och optimera fjärrvärmeanvändning i realtid samt bättre möjligheter till uppföljning och analys.

En rekommenderad väg framåt är att börja i liten skala med det som är enkelt att genomföra och sedan bygga på. Ett lämpligt första steg är att börja med en harmonisering av terminologin för prismodellerna. Därefter kan man gå vidare med ett pilotprojekt med några få intressenter för att visa på nyttan av maskinläsbara prismodeller för fjärrvärme.

Bilaga 1. Samanställning kartläggning

Förklaring: Uppmätta parametrar som ej är tillgängliga i realtid eller härledda parametrar som ej är tillgängliga på förhand är genomgående rödmarkerade i sammanställningen nedan.

Typ	Debiteringsgrundande komponenter				Tillgänglighet av alla ingående komponenter och parametrar					Formel för beräkning av total årlig kostnad för kunden
	Fast avgift	Kapacitet	Energi	Effektivitet	Tillgänglig		Ej tillgänglig		Prisparametrar	
					Uppmätt	Härledd	Uppmätt	Härledd	Härledd	
Kategorital	Avgift (kr/år) Beror av beräknad effekt	Effekt (kW) beräknas ur energi, kategorital och normalårs-korrigerig	Energi (MWh)	Flöde (m ³)	Energi (MWh) Flöde (m ³)	Kategorital (h)	-	Normalårs-korrigerig Effekt (kW)	Fast avgift (kr/år) Effektavgift (kr/kW, år) Energiavgift (kr/MWh) Flödesavgift (kr/m ³)	Total kostnad: Effektkostnad + Energikostnad + Flödeskostnad Effektkostnad = Fast avgift (kr/år) + Effektavgift (kr/KW, år) * Effekt (kW) Energikostnad = Energiavgift (kr/MWh) * Energi (MWh) Flödeskostnad: Flödesavgift (kr/m ³) * flöde (m ³)
Ingen kapacitet	Avgift (kr/år)	-	Energi (MWh)	Flöde (m ³)	Energi (MWh) Flöde (m ³)				Fast avgift (kr/år) Energiavgift (kr/MWh) Flödesavgift (kr/m ³)	Total kostnad: Fast kostnad + Energikostnad + Flödeskostnad Fast kostnad = Fast avgift (kr/år) Energikostnad = Energiavgift (kr/MWh) * Energi (MWh) Flödeskostnad: Flödesavgift (kr/m ³) * flöde (m ³)
Distributions-tal	-	Distributions-tal (MWh) beräknas ur energi och normalårs-korrigerig	Energi (MWh)	-	Energi (MWh)	-	-	Normalårs-korrigerig Distributions-tal (h)	Abonnemangs-avgift (kr/MWh, år) Energiavgift (kr/MWh) <i>säsongspriser</i>	Total kostnad = Abonnemangskostnad + Energikostnad Abonnemangskostnad = Abonnemangsavgift (kr/MWh, år) * Distributionstal (MWh) Energikostnad = Energiavgift (kr/MWh) * Energi (MWh)

Typ	Debiteringsgrundande komponenter				Tillgänglighet av alla ingående komponenter och parametrar					Formel för beräkning av total årlig kostnad för kunden
	Fast avgift	Kapacitet	Energi	Effektivitet	Tillgänglig		Ej tillgänglig		Prisparametrar	
					Uppmätt	Härledd	Uppmätt	Härledd	Härledd	
Högsta dygnsmedeleffekt	-	Effekt (kW) beräknas ur energi	Energi (MWh)	Flöde (m ³)	Energi (MWh) Flöde (m ³)	Effekt (kW)	-	-	Effektavgift (kr/kW, år) Energiavgift (kr/MWh) Flödesavgift (kr/m ³)	Total kostnad = Effektkostnad + Energikostnad + Flödeskostnad Effektkostnad = Effektavgift (kr/KW, år) * Effekt (kW) Energikostnad = Energiavgift (kr/MWh) * Energi (MWh) Flödeskostnad = Flödesavgift (kr/m ³) * flöde (m ³)
Högsta dygnsmedeleffekt med temperaturvillkor	Avgift (kr/år) Beror av beräknad effekt	Effekt (kW) beräknas ur energi med kompletterande villkor om utetemperatur	Energi (MWh)	Flöde (m ³)	Energi (MWh) Flöde (m ³)	-	Ute-temperatur (°C)	Effekt (kW)	Fast avgift (kr/år) Effektavgift (kr/kW, år) Energiavgift (kr/MWh) <i>säsongspriser</i> Flödesavgift (kr/m ³) <i>nov-mar</i>	Total kostnad = Effektkostnad + Energikostnad + Flödeskostnad Effektkostnad = Fast avgift (kr/år) + Effektavgift (kr/KW, år) * Effekt (kW) Energikostnad = Energiavgift (kr/MWh) * Energi (MWh) Flödeskostnad = Flödesavgift (kr/m ³) * flöde (m ³)

Typ	Debiteringsgrundande komponenter				Tillgänglighet av alla ingående komponenter och parametrar					Formel för beräkning av total årlig kostnad för kunden
	Fast avgift	Kapacitet	Energi	Effektivitet	Tillgänglig		Ej tillgänglig		Prisparametrar	
					Uppmätt	Härledd	Uppmätt	Härledd	Härledd	
Högsta tredygnseffekt	Avgift (kr/år) Beror av beräknad effekt	Effekt (kW) beräknas ur energi.	Energi (MWh)	Bonus-malus där beräknat snitt Returtemp. (°C) jämförs med beräknat snitt Returtemp FV-system (°C)	Energi (MWh) Flöde (m ³)	Effekt (kW) Returtemp. kund-anläggning (°C) <i>snitt månad</i>	-	Returtemp FV-system (°C) <i>snitt månad</i>	Fast avgift (kr/år) <i>beror av beräknad effekt</i> Effektavgift (kr/kW, år) Energiavgift (kr/MWh) <i>säsongspriser</i> Effektivitetsavgift (kr/MWh, °C) <i>okt-apr</i>	Total kostnad = Effektkostnad + Energikostnad ± Effektivitetskostnad Effektkostnad = Fast avgift (kr/år) + Effektavgift (kr/KW, år) * Effekt (kW) Energikostnad = Energiavgift (kr/MWh) * Energi (MWh) Effektivitetskostnad = (returtemp. (°C) – returtemp. FV-system (°C)) * Energi (MWh) * Effektivitetsavgift (kr/MWh, °C) Positiv/negativ => bonus/malus
Effektsignatur	Avgift (kr/år) Beror av beräknad effekt	Effekt (kW) beräknas ur energi och utetemperatur m.h.a. minsta kvadratmetoden	Energi (MWh)	Flöde (m ³)	Energi (MWh) Flöde (m ³)		Ute-temperatur (°C)	Effekt (kW) R²-värde	Fast avgift (kr/år) Effektavgift (kr/kW, år) Energiavgift (kr/MWh) <i>säsongspriser</i> Flödesavgift (kr/m ³) <i>okt-apr</i>	Total kostnad = Effektkostnad + Energikostnad + Flödeskostnad Effektkostnad = Fast avgift (kr/år) + Effektavgift (kr/KW, år) * Effekt (kW) Energikostnad = Energiavgift (kr/MWh) * Energi (MWh) Flödeskostnad = Flödesavgift (kr/m ³) * flöde (m ³)

Typ	Debiteringsgrundande komponenter				Tillgänglighet av alla ingående komponenter och parametrar					Formel för beräkning av total årlig kostnad för kunden
	Fast avgift	Kapacitet	Energi	Effektivitet	Tillgänglig		Ej tillgänglig		Prisparametrar	
					Uppmätt	Härledd	Uppmätt	Härledd	Härledd	
Abonnerad effekt	Avgift (kr/år) Beror av baseffekt	Baseffekt (kW) Bestäms av kund/energibolag Maxeffekt (kW) beräknas ur energi eller bestäms av kund Överskridande effekt (kW) överskridande av maxeffekt	Basenergi (MWh) Spetsenergi (MWh)			Baseffekt (kW) Maxeffekt (kW) Basenergi (MWh) Använd energi lägre än baseffektnivå Spetsenergi (MWh) Använd energi högre än baseffektnivå		Överskridande effekt (kW)	Fast avgift (kr/år) Avgift baseffekt (kr/kW, år) Avgift maxeffekt (kr/kW, år) Överuttagsavgift (kr/kW, år) Avgift basenergi (kr/MWh) <i>lägre pris sommar</i> Avgift spetsenergi (kr/MWh)	Total kostnad = Effektkostnad + Energikostnad Effektkostnad = Fast avgift (kr/år) + Avgift baseffekt (kr/KW, år) * Baseffekt (kW) + Avgift maxeffekt (kr/KW, år) * Maxeffekt (kW) + <i>Överuttagsavgift (kr/KW, år) * Överskridande effekt (kW)</i> Energikostnad = Avgift basenergi (kr/MWh) * Basenergi (MWh) + Avgift spetsenergi (MWh) * Spetsenergi (MWh)
Medelvärde timeffekt	Avgift (kr/år) Beror av beräknad effekt	Effekt (kW) beräknas ur energi	Energi (MWh)	Flöde (m ³)	Energi (MWh) Flöde (m ³)	Effekt (kW)			Fast avgift (kr/år) Effektavgift (kr/kW, år) Energiavgift (kr/MWh) Flödesavgift (kr/m ³)	Total kostnad = Effektkostnad + Energikostnad + Flödeskostnad Effektkostnad = Fast avgift (kr/år) + Effektavgift (kr/KW, år) * Effekt (kW) Energikostnad = Energiavgift (kr/MWh) * Energi (MWh) Flödeskostnad = Flödesavgift (kr/m ³) * flöde (m ³)

Typ	Debiteringsgrundande komponenter				Tillgänglighet av alla ingående komponenter och parametrar					Formel för beräkning av total årlig kostnad för kunden
	Fast avgift	Kapacitet	Energi	Effektivitet	Tillgänglig		Ej tillgänglig		Prisparametrar	
					Uppmätt	Härledd	Uppmätt	Härledd	Härledd	
Medelvärde av 12-timmars-medelvärden	Avgift (kr/år) Beror av beräknad effekt	Effekt (kW) beräknas ur energi	Energi (MWh)	Bonus-malus där Anläggnings Energi/flöde (m ³ /MWh) jämförs med referensvärde (m ³ /MWh)	Energi (MWh)	Effekt (kW) Referensvärde (m ³ /MWh) Anläggnings Energi/flöde (m ³ /MWh)		Uttagsfaktor beror av uttagskvoten som beror av hur den normalårs-korrigerade energi-användningen fördelas över året	Fast avgift (kr/år) <i>beror av beräknad effekt</i> Effektavgift (kr/kW, år) Energiavgift (kr/MWh) <i>säsongspriser</i> Effektivitetsavgift (kr/m ³) <i>okt-apr</i>	Total kostnad = Effektkostnad + Energikostnad ± Effektivitetskostnad Effektkostnad = (Fast avgift (kr/år) + Effektavgift (kr/KW, år) * Effekt (kW)) * Uttagsfaktor Energikostnad = Energiavgift (kr/MWh) * Energi (MWh) Effektivitetskostnad = (Energi/flöde (m ³ /MWh) – Referensvärde (m ³ /MWh)) * Effektivitetsavgift (kr/m ³) * Energi (MWh) Positiv/negativ => bonus/malus

Bilaga 2. Fjärrvärmens prismodeller, presentation från 2020-09-04



Fjärrvärmens prismodeller 2020

PRISMODELLERS FUNKTION

- 01 Konkurrenskraftig
- 02 Effektivt styrmedel
- 03 Kostnadsriktig
- 04 Väderstabil
- 05 Enkel att förstå



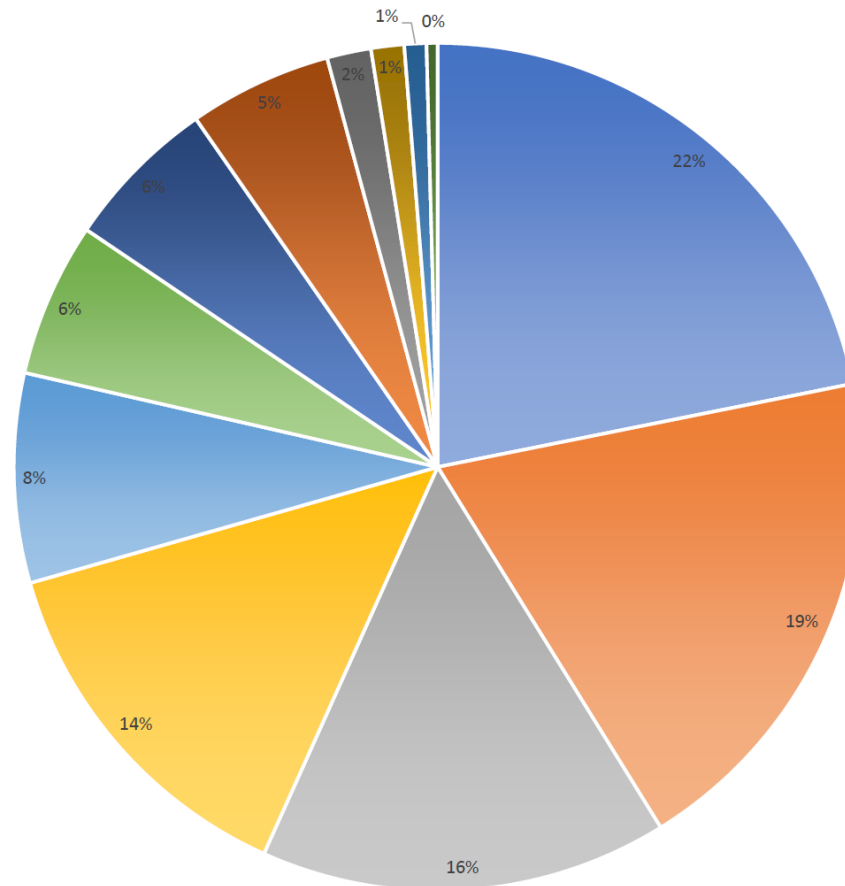
Mentifråga:

Vilken av de 5 funktionerna som beskrivs på bilden känner ni är viktigast i den situation som ni befinner er i just nu?





HUR TAR MAN BETALT FÖR KAPACITET?

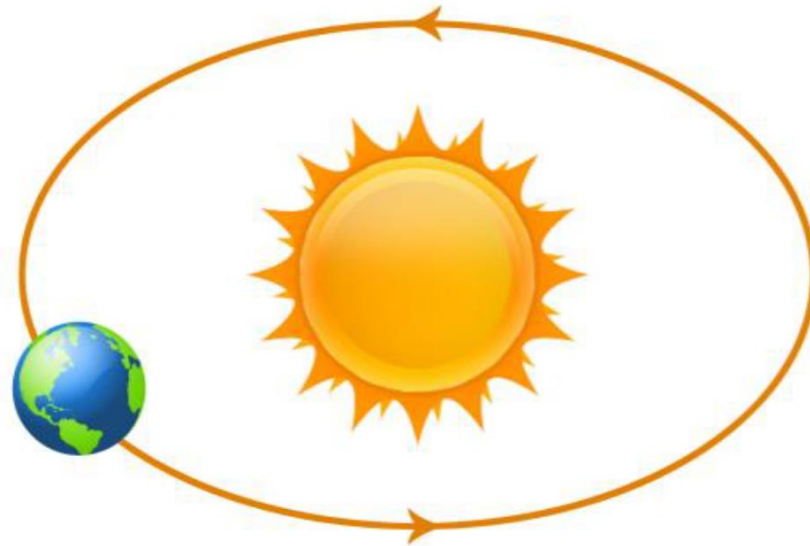


132 st fjärrvärmelieferantörer
238 st fjärrvärmenät

- Kategorital
- Effektsignatur
- Högsta dygnsmedel
- Ingen effekt
- Övrigt
- Medelvärde av dygnsmedel
- Abonnerad baseffekt
- Distributionsavgift
- Medelvärde av timme
- Distributionstal
- Medelvärde av 12-timmarsmedelvärden
- Energisignatur



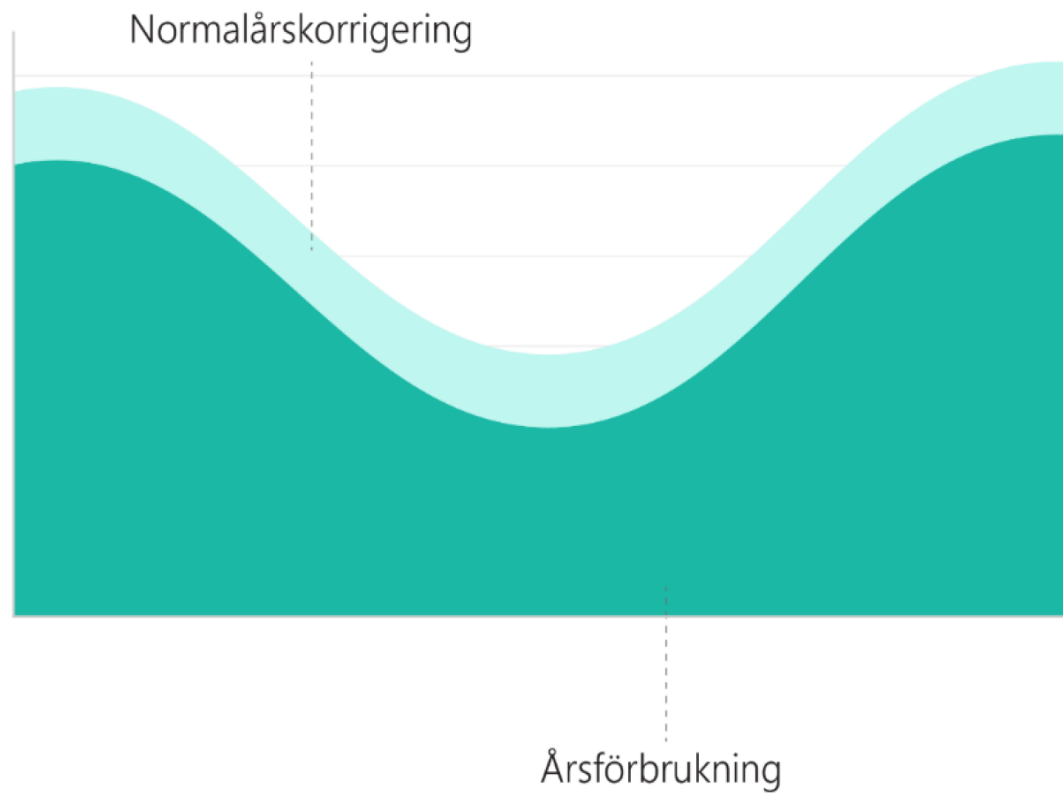
PRISMODELLER UTIFRÅN ÅRSFÖRBRUKNING





KATEGORITAL

$$\text{Effektvärde} = \frac{\text{Årsförbrukning} \times \text{Normalårskorrigering}}{\text{Kategorital}}$$

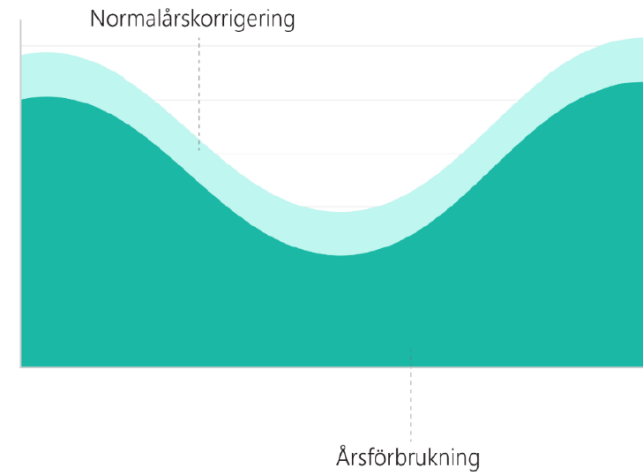




KATEGORITAL

Antal leverantörer	45 st	34 %
Antal fjärrvärmenät	52 st	22 %

Typ av avgift	Andel
Fast avgift	1 %
Effekt	26 %
Energi	71 %
Flöde	2 %



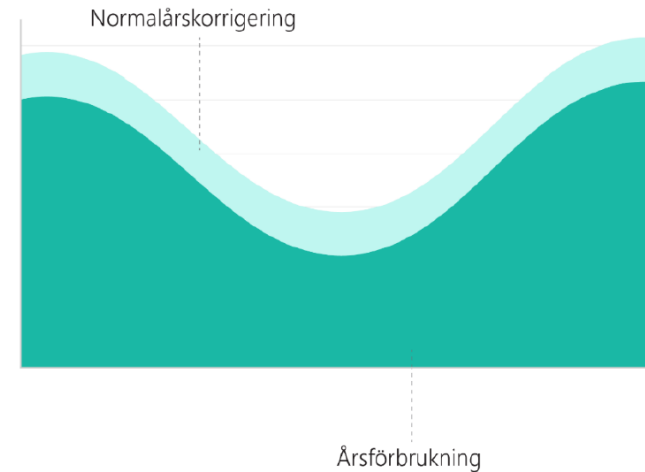
Fördelar	Nackdelar
Vanligt förekommande	Orättvis
Liten mängd mätdata att hantera	Inte kostnadsriktig
Enkel och pedagogisk att förklara	Ej hänsyn till effekttoppar
	Konkurrenssvag



PRISMODELL UTAN EFFEKTDDEL

Antal leverantörer	26 st	20 %
Antal fjärrvärmenät	33 st	14 %

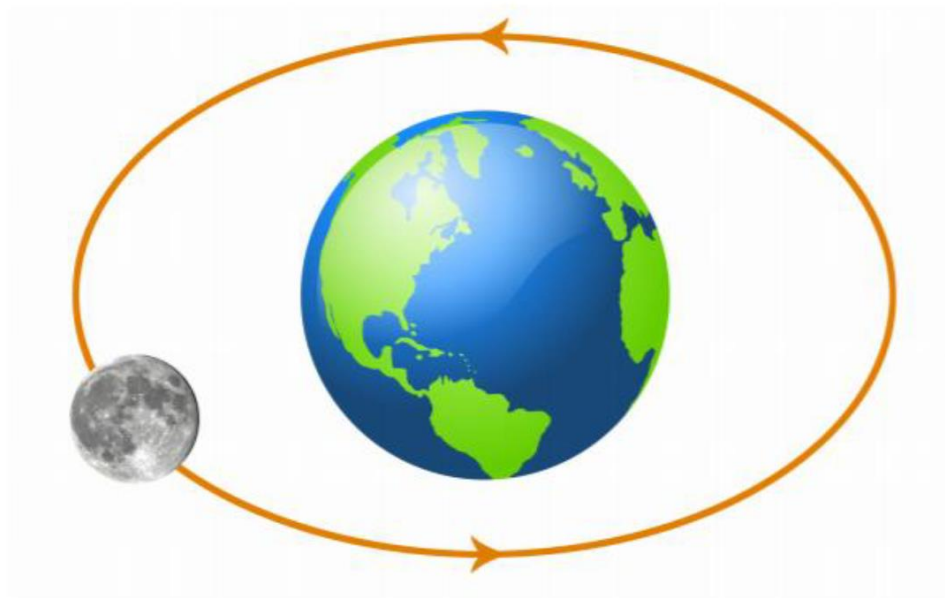
Typ av avgift	Andel
Fast avgift	14 %
Effekt	0 %
Energi	85 %
Flöde	1 %



Fördelar	Nackdelar
Liten mängd mätdata att hantera	Inte kostnadsriktig
Enkel och pedagogisk att förklara	Ej hänsyn till effekttoppar
	Konkurrenssvag



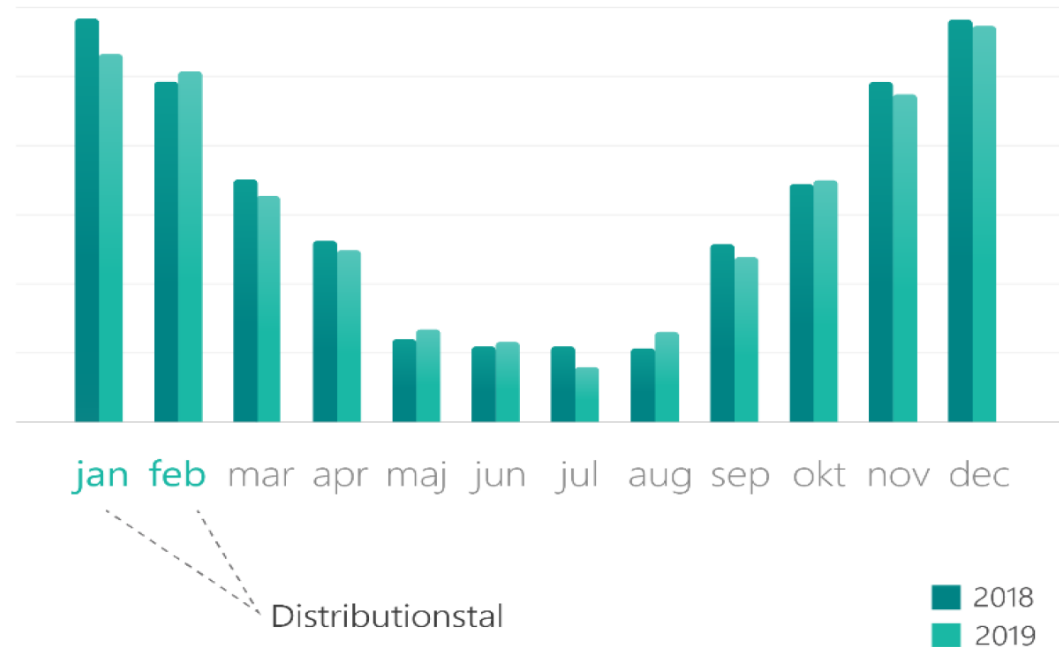
PRISMODELLER UTIFRÅN MÅNADSFÖRBRUKNING





DISTRIBUTIONSTAL

- Distributionstalet bestämmer kundens kapacitet.
- Medelvärdet av de två senaste årens energiuttag under månaderna jan-feb.
- Lägsta distributionstal är 8000 kWh.

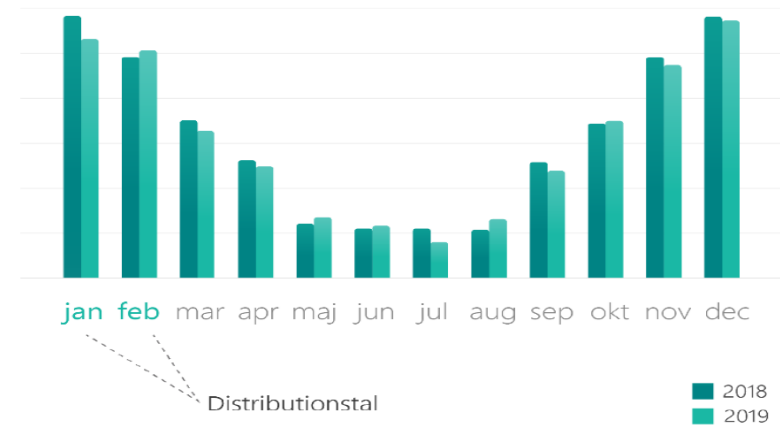




DISTRIBUTIONSTAL

Antal leverantörer	1 st	1 %
Antal fjärrvärmenät	3 st	1 %

Typ av avgift	Andel
Fast avgift	0 %
Distributionstal	35 %
Energi	65 %
Flöde	0 %



Fördelar

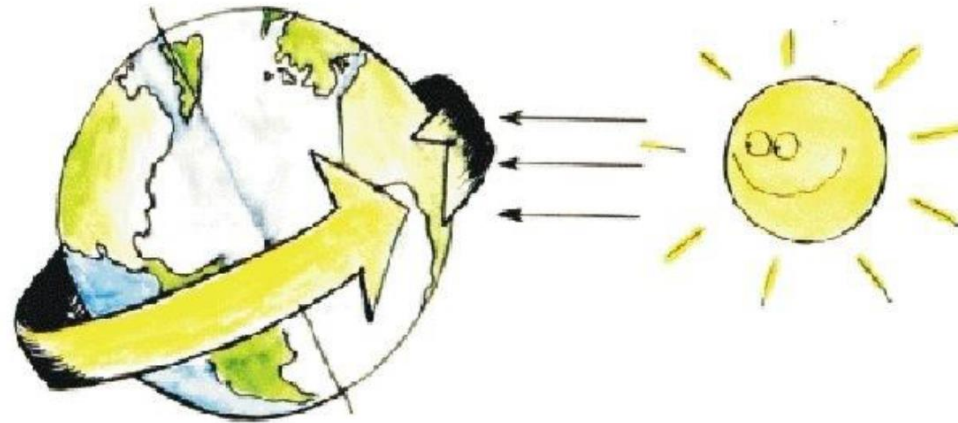
Effektiviseringar under rätt del av året
Liten mängd mätdata att hantera
Enkel och pedagogisk att förklara

Nackdelar

Öppnar upp för kombinationslösningar
Väderkänslig för kunder och leverantörer
Låg konkurrenskraft

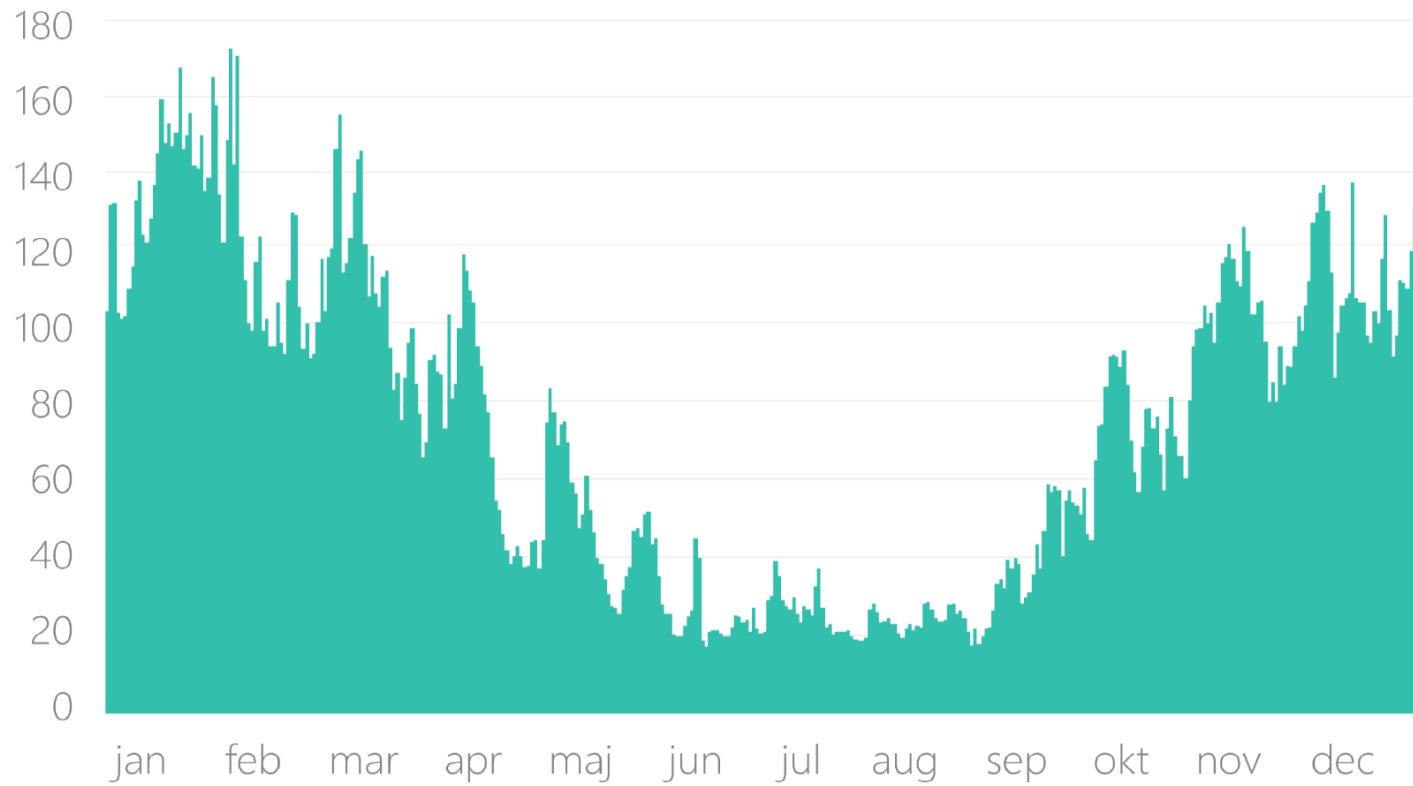


PRISMODELLER UTIFRÅN DYGNSFÖRBRUKNING





DYGNSMEDELEFFEKT

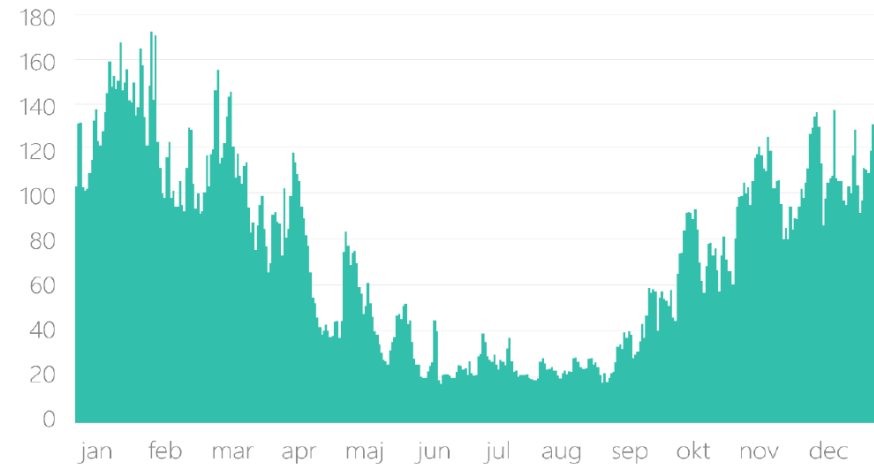




DYGNSMEDELEFFEKT

Antal leverantörer	22 st	17 %
Antal fjärrvärmenät	37 st	16 %

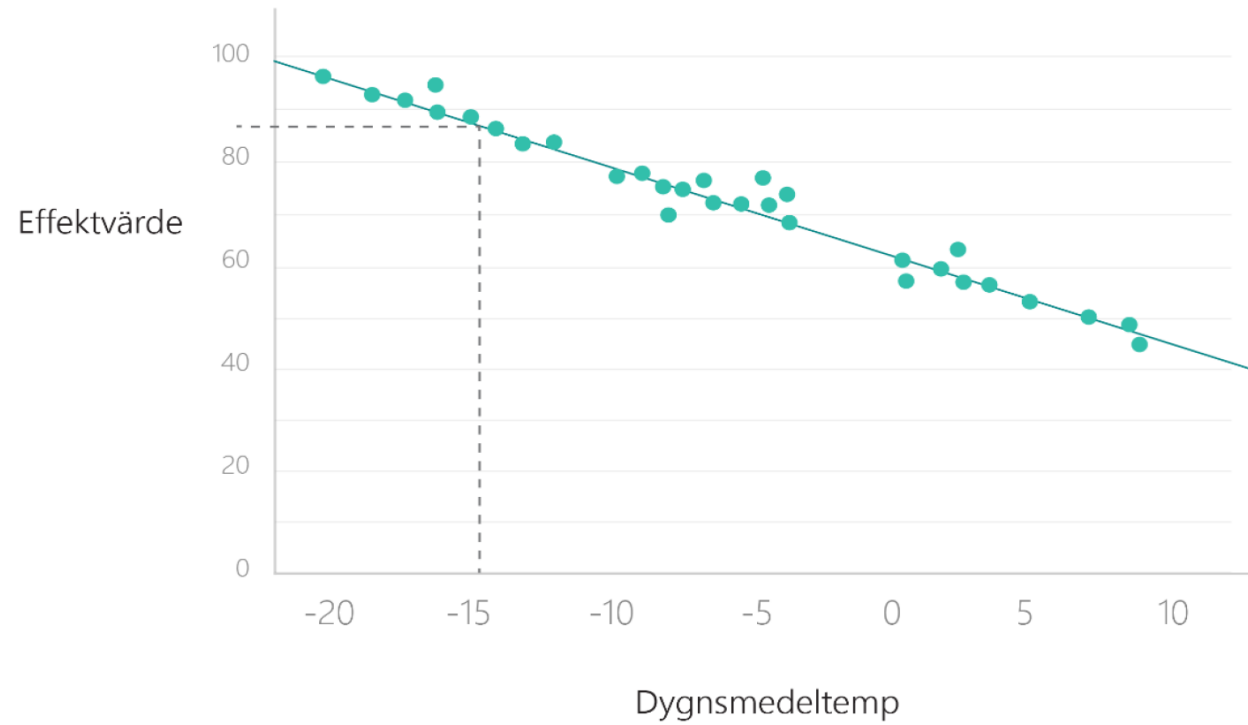
Typ av avgift	Andel
Fast avgift	1 %
Effekt	32 %
Energi	58 %
Flöde	9 %



Fördelar	Nackdelar
Rättvis enligt kundens användning	Väderkänslig för både kund och leverantör
Debiteringsvärden kan finnas i mätvärden	Parerar inte alla effekttoppar
Enkel att förklara	Mängder av varianter på avläsningsmetoder

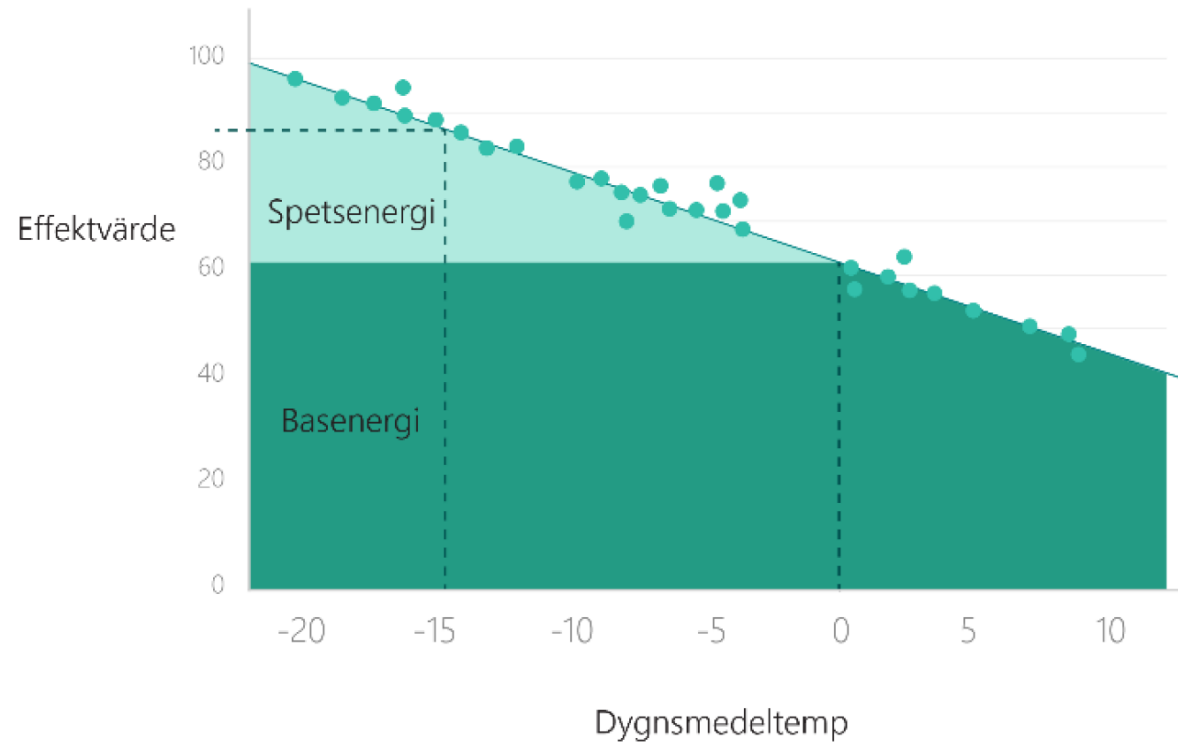


EFFEKTSIGNATUR





EFFEKTSIGNATUR

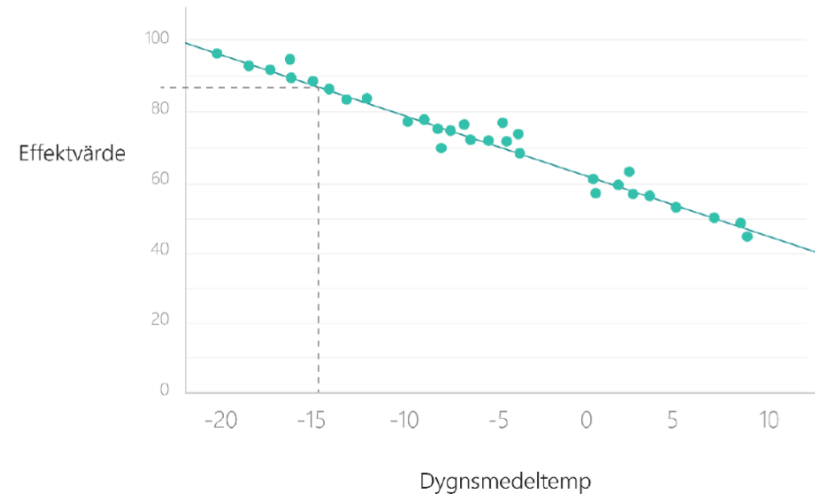




EFFEKTSIGNATUR

Antal leverantörer	21 st	16 %
Antal fjärrvärmenät	46 st	19 %

Typ av avgift	Andel
Fast avgift	1 %
Effekt	35 %
Energi	62 %
Flöde	2 %



Fördelar	Nackdelar
Intäkts- och kostnadsstabil oavsett väder	Effektvärdet återfinns inte i mätdata
Kunden betalar för kapacitet	Utomhustemperatur mäts ofta från en punkt
Relativt vanligt förekommande prismodell	Energieffektiviseringar kan ge motsatt effekt
	Parerar inte alla effekttoppar

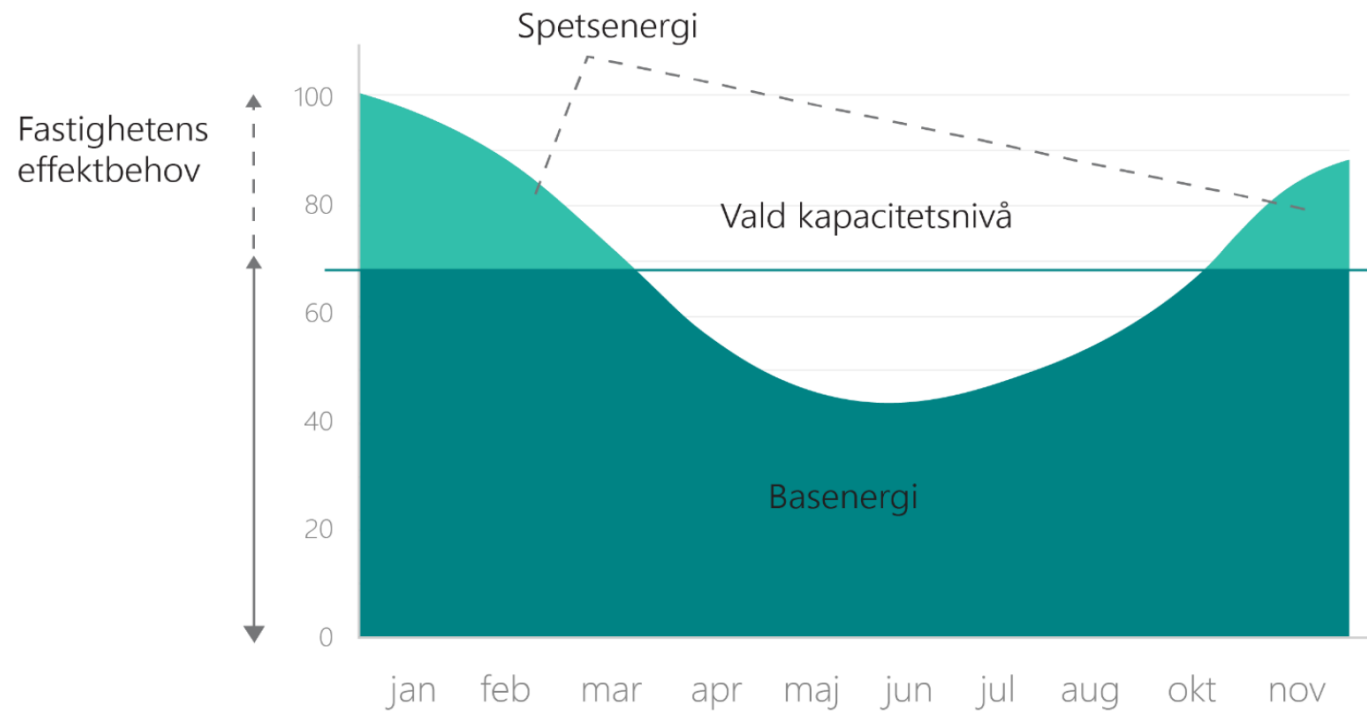


PRISMODELLER UTIFRÅN TIMFÖRBRUKNING





ABONNERAD EFFEKT

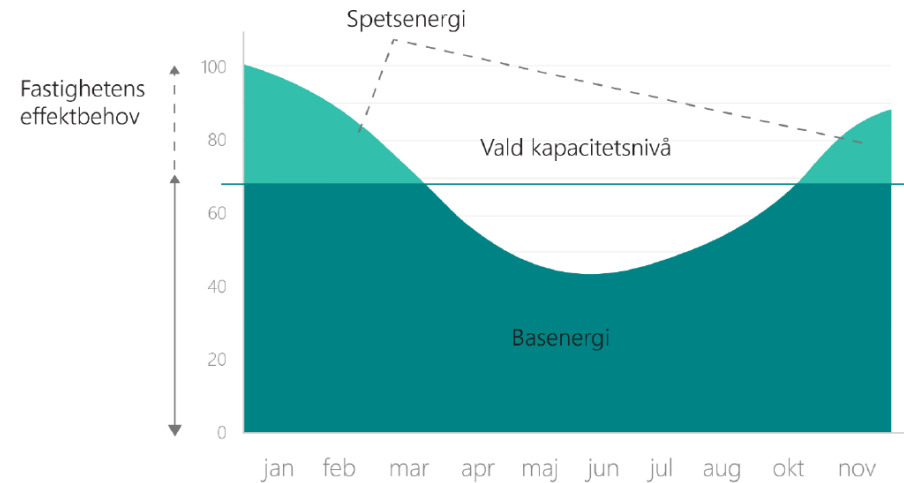




ABONNERAD EFFEKT

Antal leverantörer	2 st	2 %
Antal fjärrvärmenät	14 st	16 %

Typ av avgift	Andel
Fast avgift	3 %
Effekt	45 %
Energi	47 %
Flöde	5 %



Fördelar

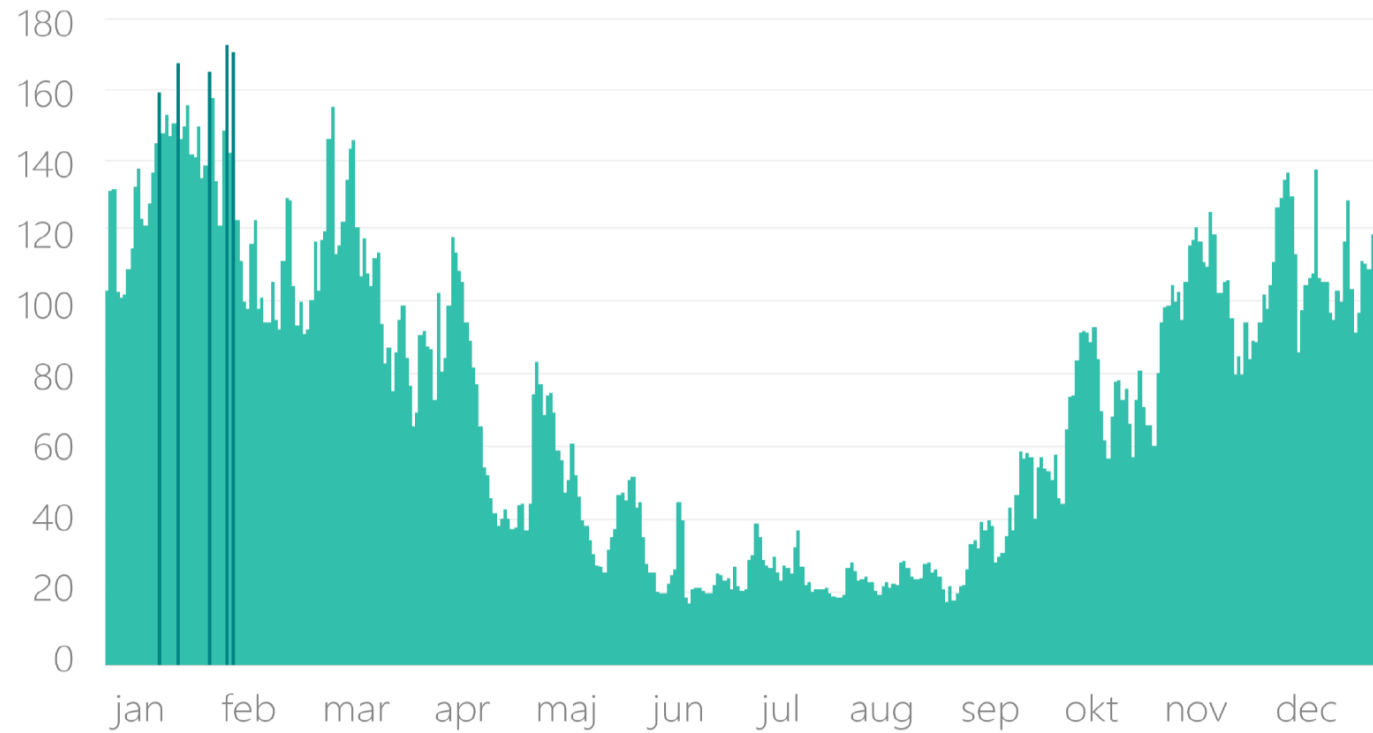
Kunden kan påverka kostnadsfördelningen
Väldigt konkurrensstark
Energieffektiviseringar på timnivå
Kunden betalar för sina effekttoppar

Nackdelar

Baseffekten återfinns inte i kundens mätdata
Krav på mätvärdesinsamling och datakvalitet
Relativt omfattande att implementera



MEDELVÄRDE AV TIMEFFEKTER

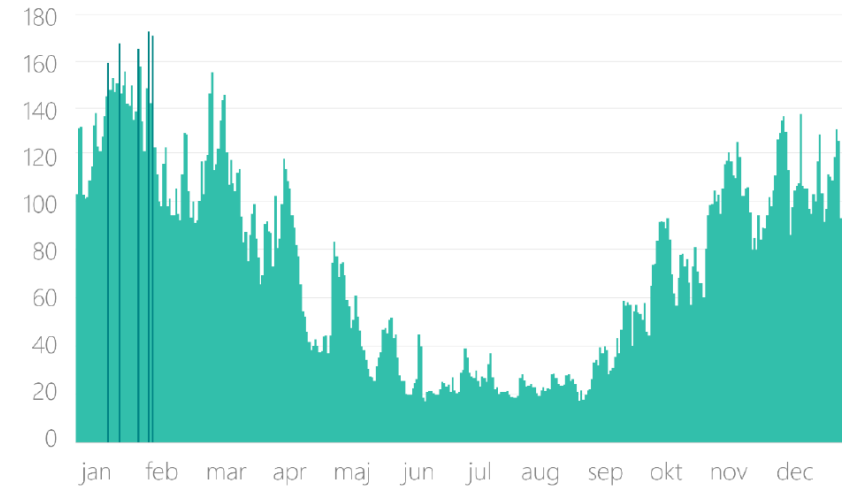




MEDELVÄRDE AV TIMEFFEKTER

Antal leverantörer	4 st	3 %
Antal fjärrvärmenät	4 st	2 %

Typ av avgift	Andel
Fast avgift	5 %
Effekt	24 %
Energi	69 %
Flöde	2 %



Fördelar

I viss mån enkel att förklara
Kundens timeffekt återfinns i mätdata
Kunden betalar för sina effektoppar

Nackdelar

Väderkänslig för varma vintrar
Höga krav på mätvärdesinsamling



MERVÄRDEN MED TIMVÄRDEN

Utveckling av Mina Sidor
Värdeskapande erbjudanden
Visualisering av temperaturvariationer och flöden i nätet

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
00	0,027	0,028	0,027	0,027	0,026	0,028	0,030	0,036	0,037	0,039	0,039	0,040	0,037	0,038	0,035	0,030	0,027	0,026	0,026	0,022	0,020	0,024	0,025	0,025	0,025	0,035	0,044	0,050	0,047	0,040	0,031
01	0,029	0,030	0,028	0,028	0,027	0,030	0,032	0,039	0,039	0,042	0,041	0,042	0,039	0,040	0,037	0,032	0,029	0,028	0,027	0,023	0,022	0,025	0,026	0,027	0,027	0,037	0,047	0,053	0,049	0,042	0,033
02	0,029	0,030	0,028	0,028	0,027	0,030	0,032	0,039	0,039	0,042	0,041	0,042	0,039	0,040	0,037	0,032	0,029	0,028	0,027	0,023	0,022	0,025	0,026	0,027	0,027	0,037	0,047	0,053	0,049	0,042	0,033
03	0,029	0,030	0,028	0,028	0,027	0,030	0,032	0,039	0,039	0,042	0,041	0,042	0,039	0,040	0,037	0,032	0,029	0,028	0,027	0,023	0,022	0,025	0,026	0,027	0,027	0,037	0,047	0,053	0,049	0,042	0,033
04	0,029	0,030	0,028	0,028	0,027	0,030	0,032	0,039	0,039	0,042	0,041	0,042	0,039	0,040	0,037	0,032	0,029	0,028	0,027	0,023	0,022	0,025	0,026	0,027	0,027	0,037	0,047	0,053	0,049	0,042	0,033
05	0,032	0,033	0,032	0,032	0,030	0,033	0,036	0,043	0,043	0,046	0,046	0,047	0,043	0,044	0,042	0,035	0,032	0,031	0,031	0,026	0,024	0,028	0,029	0,030	0,030	0,041	0,052	0,059	0,055	0,047	0,037
06	0,032	0,033	0,032	0,032	0,030	0,033	0,036	0,043	0,043	0,046	0,046	0,047	0,043	0,044	0,042	0,035	0,032	0,031	0,031	0,026	0,024	0,028	0,029	0,030	0,030	0,041	0,052	0,059	0,055	0,047	0,037
07	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,036	0,039	0,047	0,048	0,051	0,050	0,052	0,048	0,049	0,046	0,039	0,035	0,034	0,034	0,028	0,026	0,031	0,032	0,032	0,033	0,045	0,057	0,065	0,060	0,052	0,040
08	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,036	0,039	0,047	0,048	0,051	0,050	0,052	0,048	0,049	0,046	0,039	0,035	0,034	0,034	0,028	0,026	0,031	0,032	0,032	0,033	0,045	0,057	0,065	0,060	0,052	0,040
09	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,036	0,039	0,047	0,048	0,051	0,050	0,052	0,048	0,049	0,046	0,039	0,035	0,034	0,034	0,028	0,026	0,031	0,032	0,032	0,033	0,045	0,057	0,065	0,060	0,052	0,040
10	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,036	0,039	0,047	0,048	0,051	0,050	0,052	0,048	0,049	0,046	0,039	0,035	0,034	0,034	0,028	0,026	0,031	0,032	0,032	0,033	0,045	0,057	0,065	0,060	0,052	0,040
11	0,037	0,038	0,036	0,036	0,035	0,038	0,041	0,049	0,050	0,053	0,053	0,054	0,050	0,051	0,048	0,041	0,036	0,035	0,035	0,030	0,028	0,032	0,034	0,034	0,034	0,047	0,060	0,068	0,063	0,054	0,042
12	0,037	0,038	0,036	0,036	0,035	0,038	0,041	0,049	0,050	0,053	0,053	0,054	0,050	0,051	0,048	0,041	0,036	0,035	0,035	0,030	0,028	0,032	0,034	0,034	0,034	0,047	0,060	0,068	0,063	0,054	0,042
13	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,036	0,039	0,047	0,048	0,051	0,050	0,052	0,048	0,049	0,046	0,039	0,035	0,034	0,034	0,028	0,026	0,031	0,032	0,032	0,033	0,045	0,057	0,065	0,060	0,052	0,040
14	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,036	0,039	0,047	0,048	0,051	0,050	0,052	0,048	0,049	0,046	0,039	0,035	0,034	0,034	0,028	0,026	0,031	0,032	0,032	0,033	0,045	0,057	0,065	0,060	0,052	0,040
15	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,036	0,039	0,047	0,048	0,051	0,050	0,052	0,048	0,049	0,046	0,039	0,035	0,034	0,034	0,028	0,026	0,031	0,032	0,032	0,033	0,045	0,057	0,065	0,060	0,052	0,040
16	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,036	0,039	0,047	0,048	0,051	0,050	0,052	0,048	0,049	0,046	0,039	0,035	0,034	0,034	0,028	0,026	0,031	0,032	0,032	0,033	0,045	0,057	0,065	0,060	0,052	0,040
17	0,032	0,033	0,032	0,032	0,030	0,033	0,036	0,043	0,043	0,046	0,046	0,047	0,043	0,044	0,042	0,035	0,032	0,031	0,031	0,026	0,024	0,028	0,029	0,030	0,030	0,041	0,052	0,059	0,055	0,047	0,037
18	0,032	0,033	0,032	0,032	0,030	0,033	0,036	0,043	0,043	0,046	0,046	0,047	0,043	0,044	0,042	0,035	0,032	0,031	0,031	0,026	0,024	0,028	0,029	0,030	0,030	0,041	0,052	0,059	0,055	0,047	0,037
19	0,029	0,030	0,028	0,028	0,027	0,030	0,032	0,039	0,039	0,042	0,041	0,042	0,039	0,040	0,037	0,032	0,029	0,028	0,027	0,023	0,022	0,025	0,026	0,027	0,027	0,037	0,047	0,053	0,049	0,042	0,033
20	0,029	0,030	0,028	0,028	0,027	0,030	0,032	0,039	0,039	0,042	0,041	0,042	0,039	0,040	0,037	0,032	0,029	0,028	0,027	0,023	0,022	0,025	0,026	0,027	0,027	0,037	0,047	0,053	0,049	0,042	0,033
21	0,029	0,030	0,028	0,028	0,027	0,030	0,032	0,039	0,039	0,042	0,041	0,042	0,039	0,040	0,037	0,032	0,029	0,028	0,027	0,023	0,022	0,025	0,026	0,027	0,027	0,037	0,047	0,053	0,049	0,042	0,033
22	0,029	0,030	0,028	0,028	0,027	0,030	0,032	0,039	0,039	0,042	0,041	0,042	0,039	0,040	0,037	0,032	0,029	0,028	0,027	0,023	0,022	0,025	0,026	0,027	0,027	0,037	0,047	0,053	0,049	0,042	0,033
23	0,027	0,028	0,027	0,027	0,026	0,028	0,030	0,036	0,037	0,039	0,039	0,040	0,037	0,038	0,035	0,030	0,027	0,026	0,026	0,022	0,020	0,024	0,025	0,025	0,025	0,035	0,044	0,050	0,047	0,040	0,031



AVSLUTNING

- 132 leverantörer, 238 fjärrvärmenät och 86 olika prismodeller.
- Försvårar för kunder med fastigheter i många städer.

Idag kan man göra svåra saker enkelt

Mentifråga:

Hur väl känner ni att er prismodell eller prismodeller uppfyller era behov idag?





Henrik Näsström

070 290 77 07

henrik.nasstrom@sigholm.se

