

Förstudie

Det energismarta hemmet - energistyrning och -visualisering i
småhus

Utarbetad av

Håkan Redemo, WSP

Katarina Westerbjörk, WSP

Granskad av

Agneta Persson, Anthesis

Stockholm, december 2018

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	1
2	INLEDNING	4
2.1	BAKGRUND	4
2.2	SYFTE	5
2.3	METOD	5
3	OM SMARTA HEM	6
3.1	NIVÅER AV SMARTA HEM	6
3.1.1	Nivå 1 – Fjärrstyrt	6
3.1.2	Nivå 2 – Uppkopplat	6
3.1.3	Nivå 3 – Automatiserat	6
3.1.4	Nivå 4 – Helintegrerat	6
3.2	FUNKTIONER I SMARTA HEM	6
3.3	STYRNING	7
3.3.1	Fjärrkontroller	7
3.3.2	Dator	7
3.3.3	Integrerad touch screen	8
3.3.4	Smartphone/Surfplatta	8
3.3.5	Röststyrning	8
4	MARKNADEN FÖR SMARTA HEM	10
4.1	SVENSKA MARKNADEN FÖR SMARTA PRODUKTER	10
4.2	GLOBALA MARKNADEN FÖR SMARTA PRODUKTER	11
5	ENERGISMARTA HEM	12
6	KOMMUNIKATIONSTEKNOLOGIER	13
6.1	433 MHZ	13
6.2	X10	13
6.3	INSTEON	13
6.4	KNX	14
6.5	ZIGBEE	14
6.6	Z-WAVE	14
6.7	BLUETOOTH LOW ENERGY (LE)	15
6.8	WIFI	15
6.9	PLATTFORMAR	15
6.9.1	IFTTT	15
6.10	API (APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE)	16
7	GENOMFÖRDA STUDIER/PROJEKT	17
7.1	HOME ENERGY MANAGEMENT SYSTEM	17
7.2	TEST AV ETT HOME ENERGY MANAGEMENT SYSTEM PÅ E.ONS	17

7.3	SMART ENERGY CITY	17
7.4	TESHP TEST AV SOLVÄRMEPUMPSYSTEM	18
7.5	LADDINFRASTRUKTUR	18
8	ERFARENHETER SMÅHUSTILLVERKARE	19
8.1	WORKSHOP	19
8.2	TRIVSELHUS	20
9	MARKNADSKARTLÄGGNING	21
9.1	ENERGIVISUALISERING	22
9.2	ENERGISTYRNING	22
9.3	SMARTA HEMLÖSNINGAR	22
9.4	SMARTA HEMLÖSNINGAR - EKOSYSTEM	22
9.5	TRYGGHET/LARM	22
9.6	TELEKOMOPERATÖRER	22
9.7	HOME ENTERTAINMENT	23
9.8	SMARTA KÖKSMILJÖER	23
10	SMARTA PRODUKTER	24
10.1	SMARTA VÄRMEPUMPAR	24
10.2	SMARTA TERMOSTATER	24
10.3	SMART LARM/ÖVERVAKNING	24
10.4	SMARTA LÅS	24
10.5	SMART MATLAGNING	25
10.6	SMARTA KYLSKÅP	25
10.7	SMART TVÄTTMASKIN/DISKMASKIN	25
10.8	SMARTA LAMPOR	25
10.9	SMARTA GARDINER OCH MARKISER	26
10.10	SMARTA DAMMSUGARE OCH GRÄSKLIPPARE	26
10.11	SMART-PLUGS	26
11	INTERVJUER	27
11.1	VITVAROR/HEMELEKTRONIK	27
11.2	VÄRMEPUMPSLEVERANTÖRER	27
11.3	LARM/TRYGGHETS BOLAG	28
11.4	TELEKOMOPERATÖRER	29
11.5	ENERGIBOLAG	30
12	ENERGIBESPARINGSPOTENTIAL	32
12.1	VISUALISERING	32
12.2	VISUALISERING OCH INFORMATION/TÄVLINGSMOMENT	32
12.3	STYRNING AV VÄRMELASTER	33
12.4	AUTOMATISK OCH MANUELL VÄRMESTYRNING	33
13	ANALYS	34

13.1	DRIVKRAFTER ATT KÖPA SMARTA HEM-LÖSNINGAR	34	
13.2	ENERGIEFFEKTIVISERINGSPOTENTIAL FÖR SMARTA HEM-LÖSNINGAR		34
13.3	ENERGIEFFEKTIVISERINGSPOTENTIAL FÖR SMARTA PRODUKTER	34	
13.4	KOMMUNIKATIONSPROTOKOLL OCH INTEROPERABILITET	36	
13.5	FABRIKATSOBEROENDE LÖSNINGAR	36	
13.6	PROGNOS- OCH EFFEKTSTYRNING	37	
13.7	SERVICE- OCH UNDERHÅLL	37	
13.8	MARKNADEN FÖR SMARTA HEM	37	
13.9	PAKETERING AV ENERGISMARTA HEM-LÖSNINGAR	38	
	14 FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE	39	
14.1	BESMÅ	39	
14.1.1	Informationsspridning	39	
14.1.2	Demonstrationsanläggningar	40	
14.1.3	Fortsatt utredning	40	
14.1.4	Workshops/Speed-dating	41	
14.1.5	BeSmå Applets	41	
14.2	SMÅHUSTILLVERKARE	41	
14.2.1	Information	42	
14.2.2	Ta fram olika paket för smarta lösningar	42	

1 Sammanfattning

Allt fler produkter blir uppkopplade, såsom klockor, kylskåp, eluttag, kameror, bilar m.m. Enligt undersökningen ”Svenskarna och internet 2018” finns idag uppkopplade produkter hos varannan svensk. Teknikutvecklingen har gjort det möjligt att styra och reglera energianvändningen i byggnader på ett mer effektivt sätt, och det pågår även en snabb utveckling av verktyg och modeller för visualisering.

Syftet med denna förstudie är att belysa vilka energieffektiviseringsmöjligheter som den pågående digitaliseringen erbjuder småhusägare, såväl för nya som befintliga småhus. Inom arbetet med förstudien har befintlig teknik för styrning och visualisering av energianvändning kartlagts och hinder och möjligheter för en ökad marknadspenetration har analyserats.

Om smarta hem

Ett Smart hem kan definieras som ett hem som är utrustat med lösningar som kan förutse och svara på de boendes behov genom att erbjuda proaktiva tjänster. Det kan t.ex. handla om att skapa ökad komfort, ökad säkerhet, energieffektivisering eller ökad hållbarhet och bättre hälsa. Ett smart hem kan delas in i fyra olika nivåer:

1. Fjärrstyrt
2. Uppkopplat – med produkter uppkopplade mot varandra och/eller internet
3. Automatiserat – med schemalagda händelser utifrån indata från mätare
4. Helintegrerat – med förprogrammerade scenarier som svarar på händelser i hemmet

För det energismarta hemmet behövs fem olika enheter:

1. Sensorer – upptäcker olika parametrar så som temperatur, ljus, rörelse m.m.
2. Mätare – mäter parametrarna, för att möjliggöra visualisering och kontroll.
3. Smarta apparater – med integrerad intelligens för att kommunicera med det centrala systemet.
4. Användargränssnitt – kopplar samman användaren med systemlösningen.
5. Mjukvaruplattform och IKT (Information och kommunikationsteknologi) – länken mellan alla komponenter.

Det finns flera olika kommunikationsprotokoll som används för att koppla ihop komponenterna, t.ex. Bluetooth, WiFi, ZigBee m.fl. En väl utarbetad kommunikationsstruktur för det smarta hemmet är en grundläggande förutsättning för att skapa interoperabilitet mellan uppkopplade enheter. Idag finns det ingen uttalad standard för kommunikationsprotokoll för smarta hem.

Marknaden för smarta hem är fragmenterad med många olika aktörer från olika branscher. Den spänner från enskilda timers för eluttag till integrerade helhetslösningar för styrning av flertalet funktioner i hemmet. Marknaden har vuxit signifikant de senaste åren och tros fördubblas under de kommande fyra åren.

Marknadskartläggning

En kartläggning av marknaden visar på att det finns ett stort utbud av leverantörer av Smarta hem-lösningar. I tabellerna nedan presenteras leverantörer kategoriserade efter vilken typ av produkt de har som huvudprodukt.

Visualisering	Styrning	Smarta hem	Eko-system	Trygghet/Larm	Telekom-operatörer	Home Entertainment	Smarta köksmiljöer
Tibber	Ngenic Tune	Niko	Home Connect Siemens	Verisure	Telia	Xbox Microsoft	Magnet (Nobina)
Eliq	Manetos	Compare-IT	Home assistant	Sector Alarm	ComHem	Apple TV	Howdens Joinery
E.ON 100Koll ¹	Danfoss link	"Smart Home" Trivselhus	Home Remote Microsoft		Deutsche telecom	Google cromcast	
Greenley	Thermia link	Hager	Apple Homekit			Smart-TV android	
Watty	b@home	Coviva	Google home				
Fortum		Siemens Synco Living	Qivicon				

De marknadshinder och -möjligheter som identifierats sammanfattas nedan:

Hinder

- Avsaknad av standard för kommunikation.
- Regelverket kring säkerhet försvårar samarbete för larmleverantörer
- Smarta hem-lösningar uppfattas som krångliga och dyra av vissa användare
- Lågt energipris ger svaga incitament att skaffa smarta energilösningar

Möjligheter

- Snabbt växande marknad för smarta hem-produkter
- Möjlighet till 5-30 % energibesparing med visualisering och styrning av energi
- Stora energibolag gör omtag och fokuserar på energiintensiva delar av hemmet

Besparingspotential

Den genomsnittliga effektiviseringspotentialen för smarta hem-lösningar antas vara ca 15 procent, och ca 80 procent av de svenska hushållen bedöms vara intresserade av Smarta hem-lösningar.

Detta ger en besparingspotential på 3,8 TWh av den totala värmeanvändningen i småhussektorn år 2017. Dock kommer installation av Smarta hem-lösningar samtidigt att bidra till en ökad energi- och resursanvändning då det kommer krävas fler uppkopplingsenheter.

¹ Tjänsten säljstoppad och kommer att tas bort 1 jan 2019

I tabellen nedan ses en uppskattning av hur stor energibesparingspotential olika smarta produkter har.

Smarta produkter	Energibesparingspotential	Smarta produkter	Energibesparingspotential
Värmepumpar	↑ Hög	Diskmaskin	↗ Medel
Termostater	↑ Hög	Tvättmaskin	↗ Medel
Larm/Övervakning	→ Ingen	Lampor	↘ Låg
Lås	→ Ingen	Gardiner/Markiser	↗ Medel
Spishäll	↘ Låg	Dammsugare	→ Ingen
Spisfläkt	↘ Låg	Gräsklippare	→ Ingen
Ugn	→ Ingen	Smart-plugs	↘ Låg
Kylskåp	↘ Låg		

Fortsatt arbete

För att nå ut med Smarta hem-lösningar och få en större marknadspenetration måste värdet för slutkunden förtydligas. Drivkraften hos slutkonsumenten att köpa ett Energismart hem, eller lösningar för ett Energismart hem, är sällan energibesparingen i sig. Ökad komfort/bekvämlighet har identifierats som den viktigaste faktorn för att göra smarta lösningar intressanta för slutkunden, men även trygghetslösningar kan vara en inkörsport för energismarta lösningar.

Förslag på fortsatt arbete för BeSmå är:

- Informationsspridning
 - Goda exempel
 - Visa framtidsscenario
 - Kontinuerlig omvärldsbevakning och kommunikation
 - Lista leverantörer av smarta hem-lösningar och produkter
 - Skapa ett öppet nätforum för smarta hem
- Demonstrationsanläggningar

Genom demonstrationsprojekt och goda exempel visa på fördelarna med smarta energilösningar, och även demonstrera att energismarta lösningar inte behöver vara krångliga.
- Fortsatt utredning

Följande ämnen bedöms behöva ytterligare utredning

 - Laddinfrastruktur - hinder och möjligheter som finns för att integrera elbilar
 - Styrning efter elpriset - beräkna vilken energibesparingspotential för styrning efter elpriset skulle innebära på systemnivå
 - Sol- och värmepumpssystem – bevakning pågående projekt.
- Workshops/Speed-dating

Skapa kontaktytor och möjligheter för samarbeten, bl.a. inom följande områden:

 - Serviceavtal – tjänst för t.ex. serviceavtal för uppvärmning/värmepumpar.
 - Larmföretag – skapa kontaktytor för att integration med smarta energilösningar
- BeSmå Applets

Skapa egna applets, via t.ex. IFTTT, med energibesparande scenarier.

2 Inledning

Det är känt att många människor i de så kallade industrialiserade länderna lever på ett sätt som utarmar jordens resurser. För att nå en hållbar konsumtion måste vi ändra våra levnadsvanor och hur vi dagligdags använder olika resurser. Trots att många vet att vi bör ändra våra konsumtionsvanor och leva mer hållbart så verkar det vara svårt att gå från tanke till handling. För att minska resursanvändningen behövs kunskap om hur vi i industriländerna lever våra liv och vilka krav det ställer på resurstillgången.²

Energi är en viktig resurs som används för att möjliggöra många vardagsfunktioner och bl.a. skapa komfort. Huvuddelen av energianvändningen i bostäder går till uppvärmning, ventilation och tappvarmvatten, men en stor del går till hushållsel som är knuten till vardagslivets olika aktiviteter och projekt. Ett problem med energi är att det av många betraktas som en självklar del av ett hem. Vi tar det för givet att vi ska kunna tvätta oss i rent vatten av valfri temperatur och att vi har behaglig temperatur inomhus. Denna självklarhet har lett till att energisystemet har uppnått en sorts osynlighet, vilket bidrar till att hushållens förståelse och engagemang för sin energianvändning är relativt låg.³ En SIFO-undersökning, som beställdes av E.ON år 2012, visade att 27 procent av svenskarna anser sig ha dålig kunskap om sin energianvändning och 38 procent skulle vilja få bättre kontroll över sin energianvändning.⁴

Visualisering, som tidigare endast omfattat att illustrera data, har gradvis kommit att bli ett verktyg för även kunskapsuppbyggnad och underlag för beslutsfattande.⁵ Genom att lyfta fram och synliggöra energianvändning i ett hushåll skapas grundförutsättningarna för att individerna i hemmet ska bli engagerade och motiverade att ändra sina levnadsvanor för att minska energianvändningen. Om även tekniska lösningar för att styra och optimera sin energianvändning läggs till visualiseringslösningen så skapas ytterligare förutsättningar för energieffektivisering.

Allt fler produkter blir uppkopplade, såsom klockor, kylskåp, eluttag, kameror, bilar m.m. Enligt undersökningen ”Svenskarna och internet 2018” finns idag uppkopplade produkter hos varannan svensk. Detta är en utveckling som förväntas öka och uppkopplade produkter kommer bli en självklar del av det vardagliga livet. När produkter är uppkopplade kan möjlighet ges att övervaka eller styra dessa.

2.1 Bakgrund

Teknikutvecklingen inom digitaliseringsområdet har gjort det möjligt att styra och reglera energianvändningen i byggnader på ett mer effektivt sätt. Parallellt med utvecklingen av styr- och reglerteknik pågår även en snabb utveckling av verktyg och modeller för att visualisera energianvändningen i byggnader. Den pågående digitaliseringen har också bidragit till vidareutvecklingen av andra tjänster som många småhusägare attraheras av, som t.ex. larm- och säkerhetstjänster och underhållningstjänster.

En samordning och integrering mellan styr- och visualiseringsteknik och andra teknikområden skulle kunna leda till en effektivare energianvändning och resursanvändning samtidigt som

² Erica Löfström, *Visualisera energi i hushåll* (2008)

³ Erica Löfström, *Visualisera energi i hushåll* (2008)

⁴ Sofia Björnehaag, *Test of a Home Energy Management System at E.ON* (2012)

⁵ Erica Löfström, *Visualisera energi i hushåll* (2008)

användarvänligheten för småhusägarna ökar. En förstudie behövs för att kartlägga befintlig teknik och system samt analysera möjligheter till samordning och marknadsutveckling.

2.2 Syfte

Syftet med denna förstudie är att belysa vilka energieffektiviseringsmöjligheter som den pågående digitaliseringen erbjuder småhusägare, såväl för nya som befintliga småhus. Förstudien ska kartlägga befintlig teknik för styrning och visualisering av energianvändning samt analysera hinder och möjligheter för en ökad marknadspenetration.

2.3 Metod

Inledningsvis har en kartläggning genomförts av befintlig teknik, pågående teknikutveckling och samordningsmöjligheter mellan olika teknikområden att göras. Genomförda och pågående projekt inom områden har också inventerats.

Efter inventeringen genomfördes en uppföljning med relevanta aktörer på marknaden. Detta skedde dels genom intervjuer, framförallt med leverantörer av lösningar för smarta hem, och genom en workshop med småleverantörer.

Vilken utveckling av styrning och visualisering av energianvändning som är relevant, och hur denna utveckling kan påskyndas, har diskuterats med representanter från BeSmås styrgrupp.

3 Om smarta hem

Ett Smart hem kan definieras som ett hem som är utrustat med lösningar som kan förutse och svara på de boendes behov genom att erbjuda proaktiva tjänster. Det kan t.ex. handla om att skapa ökad komfort, ökad säkerhet, energieffektivisering eller ökad hållbarhet och bättre hälsa.⁶

3.1 Nivåer av smarta hem

Det finns en stor bredd i lösningar för smarta hem – allt ifrån enskilda timers för vägguttag till ett hem som är helt uppkopplat inklusive både vitvaror, belysning, värmesystem, larmfunktioner etc. Man kan prata om följande fyra nivåer.⁷

3.1.1 Nivå 1 – Fjärrstyrt

Det enklaste smarta hemmet innefattar enbart fjärrstyrning. Med hjälp av fjärrströmbrytare kan man styra lampor, fläktar m.m. Ofta kan man använda en och samma fjärrkontroll till flera strömbrytare.

3.1.2 Nivå 2 – Uppkopplat

Med uppkoppling tar man det smarta hemmet till nästa nivå. Genom att komplettera fjärrströmbrytarna med en s.k. controller, som kopplas till hemmets router, så kan de styras via en webbsida eller en app. En controller gör det också möjligt att övervaka hemmet när man inte är hemma, genom att skicka information till mobiltelefonen från enheter i hemmet.

3.1.3 Nivå 3 – Automatiserat

När man har installerat en controller kan man uppgradera det uppkopplade hemmet till ett automatiserat hem. Genom att schemalägga händelser i kontrollern så kan den utföra repetitiva uppgifter, såsom att sätta igång motorvärmaren eller tända belysningen vid en viss tidpunkt. Detta kan utökas ytterligare genom att koppla ihop kontrollern med mätare som t.ex. termometrar och styra vissa aktiviteter utifrån information från mätaren.

3.1.4 Nivå 4 – Helintegrerat

Det helintegrerade hemmet är den mest avancerade varianten av ett smart hem. Genom att i förväg skapa scenarier så kan hemmet styras utifrån aktiviteter. Om någon går upp på natten kan t.ex. en rörelsedetektor känna av det och tända svag belysning. När alla har lämnat hemmet på morgonen kan kontrollern automatiskt aktivera hemlarmet och skicka meddelande om något inträffar. I vissa system kan man även integrera övervakningskameror, och om kontrollern dessutom har stöd för Smarta hem-assistent så kan även underhållningssystemet integreras och styras via röstkommando.

3.2 Funktioner i smarta hem

Det finns i princip två olika kategorier av funktioner i smarta hem: visualisering och styrning.

1. Visualisering

⁶ Agneta Persson, Ulrika Thorén, Robin Linder, Saga Ekelin; *Home Energy Management Systems* (2016)

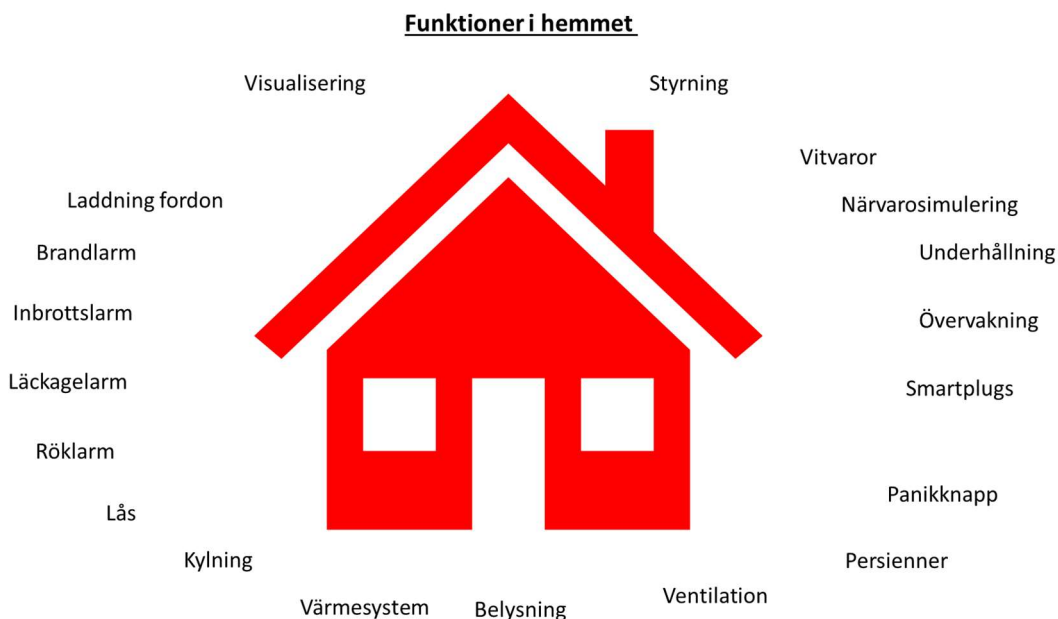
⁷ <https://www.kjell.com/se/fraga-kjell/teman/valj-ratt-smarta-hem-system>

Erbjuder enbart möjlighet att se sin energianvändning. Kan kopplas ihop med information om besparingsmöjligheter, eller jämföras mot ett genomsnittsvärde eller mot andra närliggande hushålls energianvändning.

2. Styrning

Erbjuder förutom visualisering även möjlighet att styra de uppkopplade enheterna. Detta kan ske manuellt, enligt programmerade scheman eller automatiskt efter t.ex. inne- och utetemperatur.

I Figur 1 visas några utvalda funktioner som kan ingå i ett smart hem.



Figur 1. Exempel på funktioner i ett smart hem.

3.3 Styrning

Det finns olika sätt att styra ett smart hem. Nedan beskrivs de olika alternativen.

När det gäller visualisering generellt är det appar i smartphones och surfplattor som används. I vissa helhetslösningar för smarta hem finns möjlighet att integrera skärmar för visualisering och styrning i väggen.

3.3.1 Fjärrkontroller

Med fjärrkontroller är det möjligt att styra apparater utan att behöva vara vid den faktiska strömbrytaren. Detta är vanligast för enklare styrning av t.ex. smart-plugs och förutsätter att fjärrkontrollen inte är för långt bort från den enhet som ska styras.

3.3.2 Dator

Dator är mycket spridd bland svenskarna och nyttjas i stor utsträckning vid användning av internet. Styrning av uppkopplade apparater via en webbsida eller en app skulle kunna göras via en dator, dock det oftast inte är den enhet som används vid styrning av det smarta hemmet.

3.3.3 Integrerad touch screen

Med en integrerad touch screen kan smarta produkter, eller ett helt smart hem, syras från ett ställe i huset, t.ex. från en skärm på väggen i hallen eller integrerad skärm i kylskåpet. Skärmen kan vara kopplad till en viss produkt och vissa funktioner, t.ex. värmesystemet eller larmsystemet, eller så kan skärmen vara en del av en helhetslösning för smarta hem.

Aktiva enheter har ett bäst föredatum och en integrerad touch screen kommer för eller senare att bli gammal och behöva bytas ut. Vid utbytet krävs det att det är samma mått för att det ska bli bra.

3.3.4 Smartphone/Surfplatta

I dagsläget har 90 procent av svenskar en Smartphone. Smartphone är den enhet som används mest vid dagligt internetanvändande⁸. Smartphonen är personlig, finns ofta nära oss och finns med i det dagliga livet oavsett om det är på jobbet eller i hemmet. Detta gör att den till en flexibel enhet för styrning och visualisering av funktioner i hemmet oavsett var man befinner sig.

Surfplattan till skillnad från smartphonen är en enhet som mer tillhör hemmet och är mer kollektiv. Enligt ”Svenskarna och internet 2018” hade 70 procent av svenskarna som hade tillgång till en surfplatta i sitt hem. Surfplattan har en större skärm än smartphone vilket kan vara en fördel visualisering och styrning.

De flesta Smartphones och surfplattor har antingen IOS eller Android som operativsystem. Globalt var försäljningen av smartphones med dessa operativ 2017 99,9 procent⁹ av världsmarknaden där Android hade 85,6 procent och IOS 14 procent. Enligt ”Svenskarna och internet 2018” har 46 procent av svenskarna en smartphone som är Apple Iphone (IOS) och 38 procent en Androidsmartphone.

3.3.5 Röststyrning

Styrning av olika funktioner i det smarta hemmet kan göras på olika sätt; via trycka på en touch screen i en app i smartphone, surfplatta, dator, väggkonsol, spelkonsol, smart tv men även genom att använda rösten. Rösten kan aktivera funktioner som finns i ovan nämnda apparater men även i speciella smarta högtalare som svarar tillbaks. Dessa smarta högtalare har en inbyggd röststyrningsassistent som man med hjälp av ett “aktiveringsord” eller fraser, muntliga instruktioner svara på frågor, styra uppspelning av musik, skriva att-göralistor eller kontrollera uppkopplade enheter i hemmet som t.ex., rulla ner persiener, höja och sänka värmen, dimma glödlampor etc.

Flera av de större teknikbolagen har både röststyrningsassistenter och smarta högtalare. För att kunna använda röststyrningsassistenter att styra funktioner i det smarta hemmet behöver det finns stöd för detta. Exempel på röststyrningsassistenter är:

- Google Assistant
- Apple Siri
- Amazon Alexa
- Microsoft Cortana
- Samsung Bixby

⁸ Svenskarna och internet 2018 (IIS)

⁹ Gartner Group, Gartner Says Worldwide Sales of Smartphones Recorded First Ever Decline During the Fourth Quarter of 2017

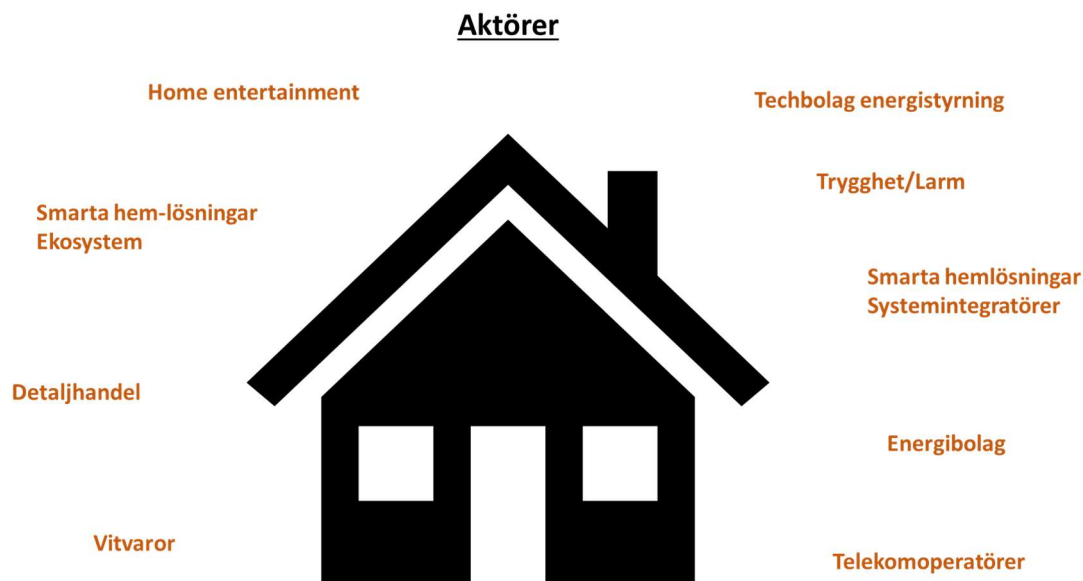
Det finns ett antal smarta högtalare på marknaden och det fylls hela tiden på med fler. En del har stöd för sin egen röststyrningsassistent andra har högtalaren men att det är någon annan leverantörs assistent samt högtalare som har både stöd för sin egen som andras assistenter. Exempel på smarta högtalare:

- Google Home, Home mini
- Apple Homepod
- Amazon Echo
- Sonos One, Beam, Boost
- Bose Home
- JBL Link
- Libratone Zipp
- Samsung Galaxy Home

4 Marknaden för smarta hem

Smarta hem-marknaden är starkt fragmenterad med många olika aktörer från olika branscher. Den spänner från s.k. smartplugs till integrerade helhetslösningar för styrning av flertalet funktioner i hemmet. En del aktörer har smarta hem som sin kärnaffär medan andra har den för att stödja sin kärnaffär.

Figur 2 visar branscher som levererar lösningar/produkter för smarta hem. Olika leverantörer kan ha olika fokus på smarta hem-lösningar. För vissa är det deras kärnprodukt, medan de för andra snarare är ett komplement till sin kärnverksamhet för att öka konkurrenskraften och värdet för kunden.



Figur 2. Branscher som levererar lösningar/produkter för smarta hem.

4.1 Svenska marknaden för smarta produkter

I januari 2018 genomförde Skanska en rikstäckande undersökning med hjälp av Kantar Sifo. De frågade 1 000 svenskar vilka tekniska lösningar de vill ha i sina bostäder. Resultatet av undersökningen visar att nästan en tredjedel vill ha smart hemelektronik, t.ex. fjärrstyrd belysning, och mer än en fjärdedel vill ha digitala lås och larm som kan styras på distans. Detta bedöms vara ett svar på den allmänna digitaliseringen i samhället som förändrat våra levnadsvanor. T.ex. beställer många idag mat och andra varor via nätet, och vill kunna få en leverans även när de inte befinner sig i hemmet.

Röststyrda assistenter är en teknik som inte verkar ha slagit igenom än. Nästan 20 procent anger att de inte är intresserade av de smarta lösningar som togs upp i undersökningen.

I Tabell 1 redovisas resultatet på flervalsfrågan ”Vilka av följande innovativa lösningar är viktigast i din nästa bostad?”

Tabell 1. Resultat från Skanskas undersökning om vilka smarta lösningar som svenskar vill ha i sina hem.

Typ av smart lösning	Andel som vill ha tekniken i sin bostad
Smart hemelektronik, ex. fjärrstyrd belysning	29 %
Digitalt lås och larm som kan styras på distans	27 %
Robotteknologi, ex. dammsugare eller gräsklippare	22 %
Spisvakt med automatisk avstängning	20 %
Inbyggt ljudsystem, ex. Sonos eller Bose	16 %
Automatisk vattenavstängning	14 %
Trådlösa laddningsstationer	13 %
Smarta vitvaror, ex. fjärrstyrd tvätt- eller diskmaskin	12 %
Smart och fjärrstyrt ventilationssystem	11 %
Flexibel planlösning med flyttbara väggar	7 %
Röststyrd assistent, ex. Amazon Alexa eller Google Home	3%
Inget av ovanstående	19 %
Vet ej	9 %

4.2 Globala marknaden för smarta produkter

Den globala marknaden för smarta hem-produkter förväntas enligt IDC¹⁰ att under 2018 landa på knappt 644 miljoner levererade produkter. År 2022 uppskattar IDC att årligen levererade produkter kommer att fördubblas jämfört med 2018. De produkter som ingått i kartläggningen och som är relevanta för denna förstudie är hemövervakning/säkerhet, belysning, termostater samt övriga produkter som ger användare kompletta ekosystem för att styra och övervaka sina hem. Årlig leverans av dessa produktkategorier förväntas öka från 235 miljoner produkter år 2018 till 577 miljoner år 2022, vilket innebär en ökning med 146 procent. I Tabell 2 visas en sammanfattning av resultatet.

Tabell 2. Förväntad årlig leverans (miljoner) av smarta produkter för hemmet enligt IDC Worldwide Quarterly Smart Home Device Tracker

Produktkategori	Produkter	Marknadsandel	Produkter	Marknadsandel
	2018	2018	2022	2022
Hemövervakning / Säkerhet	98	15%	245	19%
Smart belysning	38	6%	105	8%
Smarta termostater	14	2%	38	3%
Övriga	85	13%	189	15%
Smarta Högtalare	100	16%	231	18%
Video underhållning	311	48%	458	36%
Total	644		1 264	

¹⁰ <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44361618>

5 Energismarta hem

Utgångspunkten för Energismarta hem är att genom mätning, visualisering och styrning reducera energianvändningen och kostnaden i huset, utan att göra avkall på komforten. I ett energismart hem är värmesystemet och den elektroniska utrustningen uppkopplad mot en gemensam plattform för att kunna styras och anpassas efter de boendes behov och önskemål.¹¹

Lösningar för energismarta hem, s.k. Home Energy Management Systems (HEMS), kräver generellt fem olika enheter:

1. Sensorer
Flera olika sensorer behövs i en HEMS-lösning för att upptäcka olika parametrar så som temperatur, ljus, rörelse m.m.
2. Mätare
För att kunna visualisera och kontrollera olika parametrar så måste de även mätas. Smart mätutrustning används vanligtvis i HEMS-lösningar, då de kan erbjuda tvåvägskommunikation mellan HEMS-lösningen och energileverantören.
3. Smarta apparater
Smarta apparater så som tvättmaskiner, kylskåp, diskmaskiner och rumsvärmare har en integrerad intelligens som möjliggör för dem att kommunicera med det centrala systemet. Detta gör att man kan få information om apparatens aktivitet och energianvändning. Man kan även få ett larm om något inte fungerar som det ska.
4. Användargränssnitt
Användargränssnittet i en HEMS-lösning är en enhet som där användaren kan se information om de olika enheterna som är uppkopplade mot systemet och styra olika enheter och funktioner. Det är användargränssnittet som kopplar samman användaren med systemlösningen, vanligtvis via en surfplatta eller en mobiltelefon.
5. Mjukvaruplattform och IKT (Information och kommunikationsteknologi)
HEMS-lösningar använder en mjukvaruplattform för att hantera och optimera energianvändningen. Utifrån information från sensorerna, mätarna och apparaterna så anpassas systemen för att optimera byggnadens funktion. IKT är länken mellan alla komponenter i HEMS-lösningen. Det finns flera olika kommunikationsprotokoll som används för att koppla ihop komponenterna, t.ex. Bluetooth, WiFi, ZigBee m.fl.¹²

¹¹ Agneta Persson, Ulrika Thorén, Robin Linder, Saga Ekelin, *Home Energy Management Systems* (2016)

¹² Franco Cano Flores, Saurabh Ranalkar, Ayodeji Amoo, *Home energy management systems* (2016)

6 Kommunikationsteknologier

Kommunikationsteknologier och kommunikationsprotokoll inom området smarta hem är ett relativt nytt fält som fortfarande är under stark och snabb utveckling. De flesta vedertagna kommunikationsprotokoll som används idag utvecklades innan visionen om det smarta hemmet hade etablerats.

En väl utarbetad kommunikationsstruktur för det smarta hemmet är en grundläggande förutsättning för att skapa interoperabilitet mellan uppkopplade enheter. Idag finns det flera olika system för kommunikation, och det finns ingen uttalad standard för kommunikationsprotokoll för smarta hem.¹³ De allra flesta har dock öppna API:er (programmeringsgränssnitt) och i vissa fall finns det bryggor som kan översätta mellan de olika systemen.

6.1 433 MHZ

Klassiska fjärrströmbrytare kommunicerar över frekvensen 433 MHz och kallas ibland för 433 MHz-strömbrytare. I sin enklaste form består systemet av fjärrkontroller och plug-in enheter, men det finns potential att styras mer smart. Principen bygger på att sändare kommunicerar enkelriktat med en eller flera mottagare via en bestämd radiofrekvens. Med de nya, självlärande systemen har mottagarna minnen där de kan lagra vilka sändare de vill lyssna på – på så viss minskas risken att närliggande system stör varandra.¹⁴

6.2 X10

X10 är en öppen och internationell industristandard som utnyttjar elnätet för signalering och kontroll av hemmautrustning med hjälp av en överlagrad radiosignal. Trots att systemet är gammalt och kommunikationen är långsam är det fortfarande mycket populärt och de flesta nya system har stöd för X10. Fördelarna med systemet är det stora utbudet och att tekniken är relativt enkel och billig. Dock är systemet ganska osäkert och det finns risk att signalerna ”läcker över” till andra närliggande system.¹⁵

6.3 Insteon

Insteon är ett liknande protokoll som X10 men har utvecklats för att hantera vissa begränsningar som finns i X10. Installationen av nya enheter är mycket enkel med så kallad ”plug and tap”-funktion. Man kopplar helt enkelt in enheten och klickar sedan ned set-knappen i vald sekvens. Enkla system kräver inte ens en kontrollenhet, router eller mjukvara på en dator eller platta/mobil, men vill man ha mer avancerad styrning än bara av/på-funktioner krävs mer intelligens.¹⁶

¹³ Agneta Persson, Ulrika Thorén, Robin Linder, Saga Ekelin, *Home Energy Management Systems* (2016)

¹⁴ <https://www.kjell.com/se/fraga-kjell/hur-funkar-det/smarta-hem/fjarrstyrning/433-mhz-fjarrstrombrytare>

¹⁵ Teknik&Trender *5 system för smarta hem*, <https://partnerzoner.idg.se/tekniktrender/nyheter/5-system-smarta-hem/>

¹⁶ Teknik&Trender *5 system för smarta hem*, <https://partnerzoner.idg.se/tekniktrender/nyheter/5-system-smarta-hem-del-2-av-3/>

6.4 KNX

KNX är kanske inte i första hand tänkt att installeras i hemmet av amatörer, då systemet ofta kommer med en prislapp som inte tilltalar hemanvändare. En fördel med KNX är att det kan bäras över flera olika medier: elnät, radio, IR-signaler, TP-kabel och en egen variant av Ethernet.¹⁷

6.5 ZigBee

ZigBee utvecklades i början av 2000-talet och baseras på en standard från IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Förutom direktkommunikation har plattformen stöd för mesh-nätverk, vilket innebär att alla enheter kommunicerar med alla och att mellanliggande enheter kan vidarebefordra signaler till enheter länge bort i kedjan.¹⁸

Tekniken utvecklas av ZigBee Alliance, som är en sammanslutning av företag som Philips, Huawei m.fl. Systemet är kompatibelt mellan olika marknader, så amerikanska produkter fungerar i Europa och vice versa.

Kommunikationen inom systemet sker nästan alltid till en controller, men enklare system utan controller finns. År 2017 var utbudet av produkter som använder ZigBee begränsat. Det finns ett stort utbud av lampor, men få andra tillbehör. En fördel med ZigBee är att tekniken är väldigt strömsnål.¹⁹

6.6 Z-Wave

Z-Wave är ett protokoll vars egenskaper är snarlika ZigBee, men Z-Wave är inte baserad på IEEE standarden.²⁰ Även Z-Wave kan byggas som multipath mesh-nätverk och men det är mer uttalat framtaget för hemmabruk och för små företag. En intressant aspekt med Z-Wave är att det vuxit fram en öppen källkods-rörelse kring protokollet. Inte heller Z-Wave har stöd för trådbunden kommunikation.²¹

Z-Wave utvecklas numera av en sammanslutning vid namn Z Alliance, bestående av drygt 600 företag. Z-Wave-produkter måste certifieras, för att säkerställa kompatibiliteten med andra Z-Wave produkter. År 2017 fanns över 2100 certifierade produkter.

I Z-Wave nätverk finns minst en controller. Kommunikationen mellan enheterna och kontrollern är dubbelriktad, så kontrollern vet med säkerhet om önskad styrning har nått fram till den aktuella enheten.²²

¹⁷ Teknik&Trender 5 system för smarta hem, <https://partnerzoner.idg.se/tekniktrender/nyheter/5-system-smarta-hem-del-3-av-3/>

¹⁸ Teknik&Trender 5 system för smarta hem, <https://partnerzoner.idg.se/tekniktrender/nyheter/5-system-smarta-hem/>

¹⁹ <https://www.kjell.com/se/fraga-kjell/hur-funkar-det/smarta-hem/fjarrstyrning/zigbee>

²⁰ Agneta Persson, Ulrika Thorén, Robin Linder, Saga Ekelin, *Home Energy Management Systems* (2016)

²¹ Teknik&Trender 5 system för smarta hem, <https://partnerzoner.idg.se/tekniktrender/nyheter/5-system-smarta-hem-del-2-av-3/>

²² <https://www.kjell.com/se/fraga-kjell/hur-funkar-det/smarta-hem/fjarrstyrning/z-wave>

6.7 Bluetooth Low Energy (LE)

Bluetooth har använts länge för musiklösningar och tangentbord. De senaste åren har även utvecklingen av Bluetooth-tekniken för smarta hem-tillbehör tagit fart. En fördel med Bluetooth LE är att tekniken redan är inbyggd i våra mobiler, vilket gör det enkelt att komma igång då det inte behövs någon controller. Nackdelen med att mobilen agerar som controller är att lösningen inte kan fjärrstyras. Tekniken är energisnål, men har inte samma räckvidd som konkurrerande teknik.

Under 2017 introducerades mesh som en del av Bluetooth-standarden. Detta innebär att Bluetooth-enheter kan repetera signaler, vilket förbättrar räckvidden. Dock är Smarta hem-tillbehör från olika tillverkare sällan kompatibla med varandra, då de har valt olika plattformar och låst in tillbehören till sina egna system.²³

6.8 WiFi

Majoriteten av svenska hem har idag tillgång till WiFi och vi använder uppkopplingen för att titta på film, lyssna på musik och surfa på internet. Samma uppkoppling kan användas för smarta hem. WiFi-uppkopplade tillbehör behöver ingen controller, utan ansluts direkt till det trådlösa hemnätverket. De flesta WiFi-tillbehör kopplas mot molnet så de kan styras på distans.

En styrka med WiFi är att kommunikationstekniken stödjer höga överföringshastigheter, vilket krävs för t.ex. överföring av filmer från övervakningskameror. Tekniken är dock mer energikrävande än konkurrerande lösningar. Dock är WiFi-tillbehör från olika Smarta hem-leverantörer inte alltid kompatibla med varandra, då de flesta tillbehören är låsta till ett visst ekosystem.²⁴

6.9 Plattformar

En plattform för smarta hem-produkter är en lösning för att få olika produkter att kommunicera med varandra. Plattformen ger de tekniska förutsättningarna för olika tillämpningar. Plattformen kan antingen vara specifik för en tillverkare eller en gemensam lösning mellan flera tillverkare.

En plattform kan dra nytta av flera kommunikationssätt för olika funktioner. WiFi är t.ex. lämpligt för högupplösta kameror, men olämpligt för batteridrivna sensorer där t.ex. Z-Wave eller ZigBee passar bättre. Genom att använda en plattform som stödjer flera gränssnitt kan man anpassa kommunikationssätt för olika funktioner och kombinera flera tillbehör till samma lösning.²⁵

6.9.1 IFTTT

IFTTT är en gratis plattform som används för att knyta samman olika applikationer och tjänster. IFTTT står för If This Then That och tjänsten kan liknas vid att skapa små funktioner, ”applets”, som sammankopplar olika appar och apparater för att skapa nya händelsekedjor. En applet är programmerad att utföra en specifik sak när vissa villkor är uppfyllda. Till exempel finns applets för att få en påminnelse att gå in i skuggan när UV-strålningen går över ett visst värde eller sätta på utebelysningen när smartphone förlorar WiFi-täckning.

²³ <https://www.kjell.com/se/fraga-kjell/hur-funkar-det/smarta-hem/fjarrstyrning/bluetooth-le>

²⁴ <https://www.kjell.com/se/fraga-kjell/hur-funkar-det/smarta-hem/fjarrstyrning/WiFi-uppkopplade-smarta-hem-tillbehor>

²⁵ <https://www.kjell.com/se/fraga-kjell/hur-funkar-det/smarta-hem/fjarrstyrning/smarta-hem>

6.10 API (Application Programming Interface)

De flesta programvaror idag är applikationer som knyter samman annan mjukvarufunktion till en helhet. Denna sammanknytning sker med hjälp av API:er. Ett API är en specifikation av hur olika appar kan använda och kommunicera med en viss programvara, det blir som ett gränssnitt mellan den smarta apparaten och appen.

Ett API kan vara öppet eller stängt. Ett öppet API innebar i korthet att ägaren av vissa data låter andra aktörer få tillgång till och använda delar av datan. Det behöver inte betyda att det är utan kontroll eller utan kostnad. Ett stängt API innebär att man bara låter vissa användare komma åt och hantera sin data.²⁶

²⁶ <https://www.portablamedia.se/vad-ar-api-er-och-hur-anvander-man-dem/>

7 Genomförda studier/projekt

7.1 Home Energy Management System

År 2016 genomförde WSP en kartläggning av HEMS-lösningar, på uppdrag av Energimyndigheten. Inom uppdraget analyserades 16 olika leverantörer av HEMS-lösningar på den svenska och nordiska marknaden, och viktiga aspekter för bärkraften för HEMS-lösningar kartlades.

I rapporten kommer man fram till slutsatsen att HEMS kan bidra till att både minska energianvändningen och minska effekttopporna i både el- och fjärrvärmesystemen. Energieffektiviseringspotentialen för individuella slutanvändare bedöms vara ganska liten, men på en aggregerad systemnivå kan besparingspotentialen bli signifikant. Genom att skapa mervärden för slutanvändaren bedöms intresset för HEMS öka, och på så vis kan en sammantaget stor energibesparing realiseras.

I utredningen ser man även att de analyserade företagen strävar efter att skapa interoperabilitet med andra aktörer. Många av de mindre utvecklingsföretagen jobbar tydligt med att skapa samarbeten med energiföretag, för att nå ut till marknaden.

Rekommendationerna i rapporten är bl.a. att skapa en gemensam standard för HEMS-produkter och genomföra test för att verifiera den verkliga energibesparingspotentialen för dessa typer av lösningar.²⁷

7.2 Test av ett Home Energy Management System på E.ONs

År 2012 testades ett home energy management system som E.ON höll på att utveckla. Systemet, som var i en tidig utvecklingsfas, installerades i E.ONs nybyggda hus i Västra Hamnen, Malmö. I systemet ingick smarta stickkontakter för att kunna styra utvalda apparater, smarta termostater för att kunna styra temperaturen, larm och sensorer för rök, rörelse och dörr samt en app för visualisering och styrning från mobiltelefon eller surfplatta.

Testpersonerna upplevde att installationen av systemet var svår och frustrerande, framförallt att koppla komponenterna till appen. Grafiken i appen är en viktig aspekt, den ska vara tydlig och lättanvänd och samtidigt gärna innehålla något som fånga intresse och skapar engagemang. Testpersonerna i undersökningen hade använt appen från en gång per dag till några gånger i veckan.

De viktigaste funktionerna i ett home energy management system bedömdes vara att kunna ställa in temperaturen, kontrollera sina elektriska apparater och fjärrstyrning. Visualisering av sin klimatpåverkan bedömdes vara mindre viktigt.²⁸

7.3 Smart Energy City

Smart Energy City är ett forskningsprogram som startats av Fortum, Ericsson, ABB och Electrolux, tillsammans med KTH och med stöd av Energimyndigheten. Inom programmet forskar man på hur man bygger smartare elnät och energismarta hem. Forskningsprogrammet har sin utgångspunkt i Norra Djurgårdstaden där en del av forskningen tittar på Aktiva hus, dvs. vanliga flerbostadshus med ovanligt smarta lägenheter. I husen finns bl.a. teknik för att sätta maskiner i stand-by-läge, släcka lampor som inte behövs, sänka värmen på natten eller vid frånvaro, smarta vitvaror och laststyrda

²⁷ Agneta Persson, Ulrika Thorén, Robin Linder, Saga Ekelin; *Home Energy Management Systems* (2016)

²⁸ Sofia Björnehaag, *Test of a Home Energy Management System at E.ON* (2012)

laddstolpar för elbilar. Hemmet styrs via Tinco, en app som går att ladda ner till en surfplatta eller mobiltelefon. Via appen kan man styra sina lampor, termostater och smarta pluggar, samt få en övergripande vy över sin förbrukning. Man kan även aktivera ett hemma/borta-läge.

Alla aktiva hus i Norra Djurgårdsstaden är även utrustade med solceller, och via Tinco kan man se hur mycket energi som solcellerna på ditt hus producerar.²⁹ Hittills har man kunnat se att de aktiva husen i Norra Djurgårdsstaden drar något mindre el andra hus, men analysen pågår fortfarande.³⁰

7.4 TESHP Test av solvärmepumpsystem

Detta projekt är ett pågående samarbete mellan Högskolan Dalarna och företagen Nibe och Ferroamp. Projektet syftar till att öka kunskap inom såväl högskolan som företagen om hur styrningen av system med solceller och värmepumpar kan optimeras, samt hur sådana system kan provas i labbmiljö så att dess funktionalitet och prestanda kan bedömas på ett snabbt och effektivt sätt. Projektet kommer bl.a. att innefatta utveckling av modeller för att kunna simulera värmepumpssystem med solceller och i förlängning ökad kunskap om hur man bäst styr systemen med hjälp av väder- och prisprognoser för att få optimal drift för ägaren.³¹

7.5 Laddinfrastruktur

I en rapport till Klimatpolitiska rådet, *Statens roll för att påskynda elektrifieringen av transportsektorn*, behandlas kort frågan om elbilars koppling till det smarta hemmet. Ca 80-90 procent av laddning av personbilar sker i hemmet. Ett smart system för laddning kan bidra till bättre lastspridning i elnätet och även den billigaste kostnad för laddningen.

Det uppskattas att personbilar står stilla i genomsnitt 90-95 procent av tiden. Idag ser vi laddstationen som en möjlighet att ladda ett elfordon, för att kunna transportera sig en viss sträcka. Framöver finns dock möjligheter att med hjälp av smarta lösningar använda elbilen för lagring av egenproducerad energi.³²

²⁹ <http://smartenergycity.se/sv/valkommen/>

³⁰ <http://smarthlm.stockholm.se/2017/12/07/forskningsprojekt-i-norra-djurgardsstaden-smart-app-styr-energiforbrukningen-i-lagenheten/>

³¹ <https://www.du.se/sv/forskning/forskningsprojekt/?code=HDA2017-00015>

³² Måns Norlin, *Statens roll för att påskynda elektrifieringen av transportsektorn* 2018

8 Erfarenheter småhustillverkare

8.1 Workshop

En workshop genomfördes med representanter från BeSmå (Trivselhus, A-hus och Fiskarhedenvillan). Workshopen genomfördes i två steg. I det första steget användes post it-lappar som var och en av deltagarna noterade sina tankar på, därefter genomfördes en gemensam genomgång och sammanfattning av idéerna. Diskussionen fördes både avseende behov av tjänster i nuläget och behov av tjänster om ett tiotal år.

Den första frågan behandlade vilka tjänster Smarta hem-leverantörerna måste leverera för att det ska vara intressant för småhusägarna att distribuera deras produkter. Följande punkter lyftes som viktiga för framtidens lösningar:

- En ”app” för alla komponenter
 - Olika typer av smarta hemfunktioner ska kunna kopplas ihop, inkl. laddning av elbilar
- Fabrikatsoberoende och molnbaserade lösningar
- Prognos- och effektstyrning
 - Styrning av elanvändning kopplat till priset
 - Styrning av uppvärmningen baserat på väderleksprognoser
- Hemma/Borta-funktioner
 - Belysningsstyrning beroende på status, för att hålla inbrottstjuvar på avstånd
 - Styrning av ventilation beroende på status
- Service- och underhållsvarning
- Klimatfokus
 - Klimatmätare på huset, för mäta klimatbelastning
 - Klimattips

Övriga viktiga aspekter att beakta är:

- Hantering av data
- Risker och hälsa
- Muntlig styrning av hemmet
- Vattensäkerhet
- Brand
- Smarta fönster
- Integrerade solceller

För att nå ut med Smarta hem-lösningar bedömde BeSmå-deltagarna det som viktigt med standardisering av kommunikationsprotokoll och att alla komponenter har öppna protokoll.

Det lyftes även som viktigt att huset ska kunna fungera utan den smarta funktionen, även om man har installerat ett Smart hem-system. Det är viktigt med flexibilitet och egen påverkansmöjlighet.

En idé som framfördes är att erbjuda ett serviceavtal för huset, på liknande sätt som vissa företag erbjuder bilservice. Om detta ska bli verklighet krävs att det skapas lönsamma affärsmodeller. Att sälja systemen kan vara en nollaffär, men då måste småhustillverkarna tjäna pengar på tjänsterna och reservdelarna.

8.2 Trivselhus

Trivselhus har i sitt koncept ”MoveHome” en huskonfigurator, ”Bygg online”³³, där man kan konfigurera sitt småhus i 58 steg utifrån 17 olika husmodeller. Ett av dessa steg är att välja Smarta Hem-lösning.

Alla husen är ”Smart-home-ready”, vilket innebär att de utan extra kostnad är förberedda för styrning av dimmers för takbelysning och fasadbelysning. Grundpaketet ”Smart Home” innehåller en centralenhet, dimmer för taklampor i sovrummen, styrning av bänkbelysningen i köket, 2 brandvarnare, 2 flyttbara smartplugs, energimätning och sju förprogrammerade scenarier. Priset för paketet är 34 900 kr och i det ingår även ett 2-årigt supportavtal.

Trivselhus lösning baseras på Z-wave trådlös teknik vilket möjliggör för slutkunden att bygga ut sin lösning med ytterligare produkter och funktioner som har stöd för denna teknik. För trivselhus är det viktigt att använda öppna standarder och att centralenheten/gateway är helt öppen och inte är begränsad till att bara kunna använda vissa leverantörers produkter.

³³ <https://www.movehome.se/byggonline#/husmodeller>

9 Marknadskartläggning

En kartläggning av marknaden visar på att det finns ett stort utbud av leverantörer av Smarta hem-lösningar. Hur deras produktportfölj ser ut, och hur stort fokus de har på styrning och visualisering av energi, skiljer sig åt. I Tabell 3 ses leverantörer av Smarta hem-lösningar som har styrning eller visualisering som sin huvudprodukt, inklusive någon typ av energistyrning/-visualisering. I Tabell 4 sammanfattas de leverantörer som har någon annan produkt som huvudprodukt, men som har integrerat någon typ av smarta hem lösningar.

Tabell 3. Leverantörer av Smarta hem-lösningar, Styrning/Visualisering.

Energivisualisering	Energistyrning	Smarta hem	Smarta hem - Ekosystem
Tibber	Ngenic Tune	Niko	Home Connect Siemens
Eliq	Manetos	Compare-IT	Home assistant
E.ON 100Koll ³⁴	Danfoss link	"Smart Home" Trivselhus	Home Remote Microsoft
Greenley	Thermia link	Hager	Apple Homekit
Watty	b@home	Coviva	Google home
Fortum		Siemens - Synco Living	Qivicon

Tabell 4. Leverantörer av Smarta hem-lösningar, med en annan huvudprodukt.

Trygghet/Larm	Telekom-operatörer	Home Entertainment	Smarta köksmiljöer
Verisure	Telia	Xbox Microsoft	Magnet (Nobina)
Sector Alarm	ComHem	Apple TV	Howdens Joinery
	Deutsche telecom	Google cromcast	
		Smart-TV android	

³⁴ Tjänsten säljstoppad och kommer att tas bort 1 jan 2019

9.1 Energivisualisering

Inom gruppen energivisualisering finns aktörer som visualiserar energi eller värmekonsumtion, ger råd tips som hjälper hushållet att minska sin energianvändning:

- Visar energianvändning; Watty, Fortum
- Visar energianvändning och energiproduktion: Eliq
- Visar energianvändning och erbjuder att teckna energiavtal samt säljer produkter som kan minska energianvändningen; Greenley, Tibber, E.ON 100Koll

9.2 Energistyrning

Inom gruppen energistyrning finns olika aktörer som möjliggör styrning av uppvärmning, värmepump, vattenburen värme, golvvärme.

9.3 Smarta hemlösningar

Inom denna kategori finns aktörer med lösningar som är omfattande där hela hemmet och de olika funktioner som går att göra smarta ingår. Dessa lösningar sätts upp i samband med nybyggnation av ett hus, större renoveringar eller när man gör tillbyggnader. Coviva är ett koncept som är framtaget för att kunna tillämpas i befintliga miljöer. En del av smarta hem-lösningarna är trådanslutna andra är trådlösa.

9.4 Smarta hemlösningar - Ekosystem

Inom denna kategori hittar vi stora teknikbolag som Microsoft, Apple och Google men även telekomoperatören Deutsche Telecom, Open source-lösningen Home Assistant samt vitvarutillverkaren Siemens. Dessa lösningar innebär att det finns ett nav i form av en plattform och en app som leverantören tillhandahåller till slutkunder i ena ändan och olika tillverkare av smarta hem-produkter i andra änden. Tillverkare av smarta hem-produkter behöver göra anpassningar så att deras produkt kan kopplas upp till plattformen och styras av slutkunden via app. Google har t.ex. ett bolag Nest som säljer utrustning som kan användas stand alone i sitt eget ekosystem eller i annat ekosystem. I denna kategori får slutkunden själv efter eget huvud designa sitt smarta hem och även se till att det fungerar. Dessa lösningar vänder sig främst till hushåll som bor i ett befintligt småhus.

9.5 Trygghet/Larm

Dessa aktörers kärnaffär är trygghet och larm och av sex larmoperatörer identifierades två aktörer som har någon form av smarta hem-erbjudande. De två bolagen är Verisure och Sector alarm där den förras erbjudande är bredare och erbjuder funktioner som att visa luftvärmepumpens energianvändning över tid, styras på temperatur och hastighet, smartplugs, app för att fjärrstyra hemmet, trygghetspanel, vattendetektor, klimatdetektor, smart kamera, smart lås.

9.6 Telekomoperatörer

En kategori som undersöks är telekomoperatörer vars kärnaffär till villaägare är bredband, tv och telefoni. Bredband i form av fast bredband via fiber-, kabel-tv-, eller kopparnät. Mobilt genom främst 3G-, 4G- och snart 5G näten. Fiberutbyggnaden till småhus startade på allvar 2014 och de senaste åren har det varit stort fokus på detta både från traditionella telekomoperatörer som Telia och stadsnäten där

de kommunala energibolagen driver de flesta. Den mesta utbyggnaden ha skett med den öppna modellen där förenklat en aktör bygger det passiva nätet, en aktör gör nätet aktivt och flera aktörer levererar slutkundstjänster. En aktör kan ikläda sig alla tre funktionerna. I kartläggningen har vi gjort ett litet urval av de största enskilda aktörerna av dels de som bygger fiber, tjänsteleverantörer samt mobiloperatörer. Telia, IP-Only, Com Hem, Telenor, Tele2, A3 (fd AllTele), Bahnhof. Telia erbjuder en begränsad smarta hem-lösning i partnerskap, Com Hem erbjuder lösning till flerfamiljshus och A3 har ett samarbete med Bright som erbjuder dels en lösning till fastighetsägare eller BRF i flerfamiljshus för kontroll och styrning av elanvändningen för boende dels el-handelsavtal som även småhus hushåll kan teckna.

9.7 Home entertainment

I denna kategori ligger lösningar som spelkonsoler som Xbox, PS4, strömmande bild som Apple TV, Google Chromecast samt Smart-tv. Om vi börjar med spelkonsolerna kan Xbox från Microsoft vara plattform för Home Remote smarta hem-lösning. Man styr smarta hemfunktioner med fjärrkontroll. Apple TV kan fungera som Apple Smartkithub för smarta hem men all styrning och visualisering sker i smartphone eller surfplatta. Man kan spegla ut bilden från surfplatta eller Smartphone till tv-skärm. Det finns ingen app som körs i Apple tv. Genom Google Chromecast kan man spegla surfplatta eller Smartphone till tv-skärm, men inte styra på tv-skärmen. Det finns stöd för Google Assistant i vissa Android smart tv. Man kan då styra de enheter som Google Assistant kan styra. Google Assistant finns bl.a. i Google Home, som app i smartphone eller surfplatta.

9.8 Smarta köksmiljöer

I denna kategori eftersöktes smarta lösningar för visualisering och styrning av hemmet ifrån köksrummet. Vi lyckades inte hitta någon som i dagsläget arbetar med lösningar att t.ex. fälla in skärmar i arbetsbänkar, väggar eller luckor. Det vi fann i smarta hem-lösning var en handfull leverantörer som erbjöd smartpluggs som även kan nyttjas i köksmiljöer. Samsung erbjuder även ett smart kyl-/frys-skåp som ska fungera som hemmet mittpunkt. Kylskåpet har en display på dörren med möjlighet att installera appar för olika funktioner så som att skapa inköpslistor, titta på TV, spela musik, dela kalendrar, skicka meddelanden, skapa att göra-listor och surfa på internet.³⁵

³⁵ <https://www.samsung.com/se/refrigerators/bottom-mount-freezer-rb38m7998s4/>

10 Smarta produkter

10.1 Smarta värmepumpar

Smarta, uppkopplade värmepumpar kan ha olika funktioner. NIBE:s variant styrs mot elpriset, för att få ner energikostnaden för kunden och även minska behovet av spetskraft i elproduktionen. En uppkopplad värmepump kan även styras på distans, för att vrida upp eller ner värmen. Det finns även funktion för att ställa in scheman för när värmen ska öka eller minska, eller koppla ihop värmepumpen med geo fencing för att automatiskt sänka värmen när ingen är hemma.

10.2 Smarta termostater

Med en smart, uppkopplad termostat kan värmen styras i varje rum. Genom att ange önskad temperatur i ett specifikt rum så styr den smarta termostaten värmesystemet för att så effektivt som möjligt uppnå denna. Många modeller har även möjlighet att kopplas upp mot t.ex. rörelsesensorer eller geo fencing-teknik för automatisk styrning av uppvärmningen efter närvaro. Det går även att schemalägga olika temperaturer olika tider på dygnet. Med en smart termostat går det att minska energianvändningen upp till 30 procent enligt vissa leverantörer.

10.3 Smart larm/övervakning

Larm och övervakning kan ha flera funktioner. Ofta associeras det i första hand med inbrottslarm, och det finns flera smarta produkter inom den kategorin. Vanligast är rörelsedetektorer, vibrationsdetektorer (för att snabbt upptäcka om någon försöker bryta sig in genom dörr eller fönster) samt övervakningskameror. I smarta säkerhetslösningar kan dessa kopplas till en app, och skicka information om aktiviteter i hemmet till t.ex. en telefon.

Larmfunktioner finns även för t.ex. brand och vattenläcka. Med en vattendetektor kan vattenläckor upptäckas snabbt och åtgärdas i tid. Med en rökdetektor mäts bl.a. rök, temperatur och luftfuktighet för att upptäcka en brand. I ett smart hem kan ett brandlarm även kopplas till t.ex. belysning, så att alla lampor tänds när brandlarmet går igång.

10.4 Smarta lås

Smarta lås är en produkt som blivit populär på senaste år. Enklare varianter av smarta lås innefattar egentligen bara en elektrifiering av låset, och nummerknappar så att dörren låses upp med en kod. En mer avancerad variant av smarta lås kopplar ihop låset med en mobiltelefon, så att dörren låses upp via en app eller per automatik när mobilen är inom kommunikationsräckvidd. Många modeller erbjuder även möjlighet för fjärrupplåsning.³⁶

Smarta lås är i första hand en bekvämlighetsprodukt, men i och med att 3D-skrivare blir bättre ökar möjligheten för obehöriga att göra en otillåten kopia på en husnyckel och på så sätt få tillgång till någon annans hus. I vissa fall räcker det med ett foto på en nyckel för att kunna skapa en kopia.³⁷

³⁶ <https://www.larmkollen.se/a/allt-du-behover-veta-om-smarta-las/>

³⁷ <https://smartworld.idg.se/2.38606/1.665151/smarta-las>

Säkerheten med smarta lås varierar. På Def Con år 2016 så testades sexton smarta lås varav bara fyra bedömdes vara rimligt säkra. För att minimera risken för inbrott ska låset vara godkänt av SSF (Stöldskyddsföreningen).³⁸

10.5 Smart matlagning

Det finns idag flera smarta produkter kopplat till matlagning. En smart fläkt kan styras från en app, och även påminna när det är dags att rengöra filter. Det går även att koppla ihop fläkten med en smart spishäll, så att inställningarna för utsugningshastigheten sker automatiskt.

En smart spishäll kan bl.a. erbjuda möjlighet att flytta kastruller och pannor mellan olika zoner på hällen, och flytta med värmeinställningarna som valts för det kokkärlet. En annan möjlighet är att ha förinställda temperaturer på olika zoner, för att enkelt kunna flytta kokkärl från ”kok-zon” till ”sjud-zon”. Många modeller har också möjlighet att koppla ihop flera zoner, för att kunna anpassa storleken på kokytan efter behov.

Det finns även uppkopplade ugnar som går att styra via appar, med integrerade kameror för att kunna följa tillagningen från ett annat rum.

10.6 Smarta kylskåp

I ett smart kylskåp finns kameror installerade på insidan som visar vad det finns för varor i kylen. En bild tas t.ex. varje gång kylen stängs. Det går även att ställa in temperaturen i kylskåpet, och anpassa klimatet i olika zoner efter vilken typ av livsmedel som ska förvaras där. Många lösningar innefattar även ett larm för när dörren inte är ordentligt stängd.

Vissa modeller har även en skärm integrerad på utsidan av dörren, där man förutom att se innehållet och styra klimatet i kylen även kan få upp anpassade recept, planera middagar, skapa handlingslistor m.m.³⁹

10.7 Smart tvättmaskin/diskmaskin

En smart, uppkopplad tvättmaskin kan styras och kontrolleras via en app. Det möjliggör att kunna starta tvättmaskinen även när man inte är hemma och att få aviseringar när tvättmaskinen är klar. Tvättmaskinen kan också automatiskt ge förslag på tvättprogram utifrån material och smutsgrad i trumman, samt automatiskt dosera tvättmedel.

En smart diskmaskin kan, i likhet med smarta tvättmaskiner, välja program efter disktyp, disk mängd och smutsighet. Diskmaskinen kan även styras via en app, och vissa modeller kan kopplas upp mot en effekthanterare från tredje part för möjlighet att ställa in så att diskmaskinen startar när eltaxan är som lägst.⁴⁰

10.8 Smarta lampor

Marknaden för smarta lampor har exploderat de senaste åren, framförallt via Philips Hue och Ikea Trådfri men även med andra leverantörer. Smarta lampor kommunicerar via olika

³⁸ <https://www.larmkollen.se/a/allt-du-behover-veta-om-smarta-las/>

³⁹ <https://www.power.se/magasinet/smartkylskaopen-med-en-gedigen-skarm/>

⁴⁰ <https://www.home-connect.com/se/sv/det-uppkopplade-hemmet/diskmaskiner>

kommunikationsprotokoll beroende på tillverkare, så det är inte säkert att alla smarta lampor kan kommunicera med varandra.

Smarta lampor finns för de vanligaste socklarna E14, E27 och GU10 (ffa för utomhusbelysning). Vita, dimbara lampor är den billigaste varianten av smarta lampor. Ofta finns möjlighet att schemalägga när lampor ska tändas eller släckas eller koppla dem till olika sensorer. Några lampor har även möjlighet att styra färgtonen på belysningen. Med den funktionaliteten går det att styra om belysningen ska vara kall eller varm beroende på aktivitet eller rum. I de flesta system går det även att skapa ett schema som ändrar färgtonen på belysningen under dagen för att anpassa belysningen efter aktivitetsnivå.

Smart belysning fungerar inte med väggdimmers, utan dessa måste bytas mot vanliga strömbrytare vid installation av smarta lampor.⁴¹

10.9 Smarta gardiner och markiser

Smarta, motordrivna gardiner och markiser kan styras manuellt via en app, eller om de är kopplade till en termometer kan de reglerats automatiskt så att rum inte blir för varma när solen ligger på.⁴² Vissa modeller erbjuder även möjlighet att schemalägga hur gardinerna ska justeras, både för att förenkla vardagen men även för att skapa illusionen av att någon är hemma som en del av ett inbrottskydd.⁴³

10.10 Smarta dammsugare och gräsklippare

Självgående dammsugare och gräsklippare har blivit alltmer populära. De fungerar ännu inte att koppla ihop med andra enheter i ett smart hem, men några modeller går att styra på distans.⁴⁴ Vissa modeller har även möjlighet att lägga in ett städschema, välja ut vilka rum som ska städas och även visa en karta över var i hemmet dammsugaren har varit.

Även när det gäller smarta gräsklippare finns flera modeller som kan kopplas upp mot och styras via en app. Via appen går det att bl.a. ställa in arbetsschema, gräshöjd och startpunkter samt se var gräsklipparen befinner sig.⁴⁵

10.11 Smart-plugs

Smart-plugs är en sorts uppkopplad dosa, som sätts i ett befintligt vägguttag och sen möjliggör styrning av den apparat som pluggas in dosan. Detta är ett av de enklaste sätten att smartifiera ett hem, då det inte krävs några smarta apparater. Smart-plugs kan bl.a. minska brandrisken, genom automatisk avstängning av t.ex. strykjärn eller kaffebryggare kopplade till dosan.⁴⁶

⁴¹ <https://snillevilla.se/svart-att-valja-smarta-lampor-det-har-ska-du-tanka-pa/>

⁴² <https://snillevilla.se/svart-att-valja-smarta-lampor-det-har-ska-du-tanka-pa/>

⁴³ https://www.luxaflex.se/produkter/powerview-motorisering/?gclid=Cj0KCQiA3b3gBRDAARIsAL6D-N-6ZQLcbyLBPcjanexwA6C3t6Mf82xYuhFVSaFoOnzxIq_66-ZBLkkaAmg_EALw_wcB

⁴⁴ <https://snillevilla.se/svart-att-valja-smarta-lampor-det-har-ska-du-tanka-pa/>

⁴⁵ <https://www.xn--bst-i-test-q5a.se/robotgrasklippare>

⁴⁶ <https://www.villaagarna.se/radgivning-och-tips/inspiration--inredning/artiklar/smart-hem/>

11 Intervjuer

11.1 Vitvaror/Hemelektronik

Försök till kontakt har gjorts med flera olika vitvaruföretag, men de har varit svåra att nå. Electrolux har inte svarat på förfrågningar om intervju och Bosch har endast accepterat att svara via mail. Panasonic har ställt upp på en intervju, men de jobbar inte längre med vitvaror på den nordiska marknaden utan enbart värmepumpar och hemelektronik för framförallt larm och övervakning.

Panasonic har ett eget system för smarta hem, Panasonic Smart Home, som innefattar 13 produkter så som t.ex. övervakningskameror, sensorer, larm m.m. Systemet fungerar så att en basenhet kopplas upp mot Wifi och kan styras via en app. För kommunikation mellan basenheten och övriga enheter används Dect-teknologin, dvs. samma bandbredd som används för trådlös hemtelefoni. Detta ger en längre räckvidd än övriga kommunikationsprotokoll och är även mer säkert mot hackning än t.ex. Wifi. Dock innebär teknologin en begränsad datatrafikmängd, så filmformatet för övervakningskameror blir i VGA. Vissa kunder vill inte att deras övervakningsfilmer ska skickas via Wifi, och är nöjda med VGA-formatet. För de som vill ha bättre filmkvalité så har Panasonic även full-HD kameror som kopplas via Wifi.

Både Panasonic och Bosch upplever att marknaden för smart hemelektronik och smarta vitvaror är en växande marknad, och båda företagen ser stora affärsmöjligheter med dessa produkter så som nya affärsmodeller och tjänster. Uppkopplade produkter öppnar upp för möjligheten att få en bättre förståelse för konsumentbeteenden och förbättra sina erbjudanden. Panasonic menar till och med att det smarta hemmet skulle kunna bli deras huvudprodukt, och Bosch säger att deras plan är att alla deras produkter ska vara uppkopplade i framtiden.

Ett hinder som både Bosch och Panasonic uttrycker är tekniska barriärer och stängda kommunikationsprotokoll. Bosch använder Wifi som kommunikationsstandard, men Panasonic som använder sig av Dect uttrycker att det har varit en utmaning för dem att deras produkter inte är kompatibla med så många andra produkter på marknaden. De håller på att titta på lösningar som är mer öppna och kompatibla, både mot andra system och produkter men även att koppla på fler av sina egna produkter.

Båda företagen ser möjligheter i att samarbeta med andra, men Bosch uttrycker det också som ett hinder – att få till smidiga samarbeten över öppna plattformar. Panasonic avvaktar ett mer öppet kommunikationssystem innan de kan gå in i några samarbeten. De lyfter också vikten av att ta hänsyn till säkerhet och integriteten när mer och mer information blir tillgängligt i molnet.

Utvecklingen på marknaden går mycket snabbt, och för leverantörerna av smarta produkter gäller det att hänga med.

11.2 Värmepumpsleverantörer

Två företag som jobbar med värmepumpar har intervjuats: NIBE och Panasonic. NIBE har ett mer tydligt fokus på värme- och ventilationslösningar, medan Panasonic även fokuserar på hemelektronik.

Panasonics egna lösning för Smarta hem är riktat mot hemelektronik, läs mer om detta under 11.1. De erbjuder även styrning av luftvärmepumpar, men via en extern partner, Aquerea Smart Cloud. Med deras lösning kan man via en app styra innetemperaturer, tappvarmvatten och aktivera frånvaroläge. Den innefattar även övervakning av energianvändningen. Uppkopplingen gör det även möjligt för

installatörer att få tillgång till kundernas värmesystem på distans. Gränssnittet för att ansluta till Aquarea har tagits fram specifikt för Panasonic och ansluts via KNX, EnOcean eller Modbus.

I princip samtliga av NIBE:s värmepumpar är idag möjliga att koppla upp och fjärravlästa/fjärrstyra. Uppkopplingen sker via kabel. NIBE har en egenutvecklad lösning, NIBE Uplink, som är en kostnadsfri tjänst med information om värmepumpen, larm vid ev. störningar m.m. De erbjuder även en utökning där man kan få mer omfattande historik för driften och även styrning av t.ex. innetemperatur, varmvattenkomfort och ventilation.

NIBE erbjuder även tillägget Smart Price Adaption – en kostnadsfri tjänst som styr driften av värmepumpen utifrån elprisvariationer på Nord Pool. Med denna lösning kan man både spara på miljön och ge ekonomiska fördelar för kunden. De har även ett förberett elhandelsavtal för detta, NIBE Elhandelsavtal.

NIBE jobbar med öppna API:er, och deras värmepumpar kopplar upp mot plattformen IFTTT. Via plattformen kan deras produkter koppla upp sig mot andra smarta produkter i hemmet, och styras utifrån indata från andra, sammankopplade mätare.

NIBE har tagit fram en utvecklad version av sin lösning, NIBE Uplink Service Partner, som riktar till professionella aktörer. Där kan t.ex. deras återförsäljare få tillgång till alla premiumfunktioner och se flera anläggningar samtidigt, för att underlätta deras service till slutkund. Dock är det återförsäljarna som får stå för serviceavtalet.

Både NIBE och Panasonic lyfter att smarta värmepumpar ger möjligheter till utvecklade serviceavtal. Via fjärravläsning är det möjligt för installatörer att få tillgång till kundernas värmesystem på distans, vilket ger en stärkt relation till kunderna och minskade kostnader för felsökning och service. I och med uppkopplade värmepumpar öppnas möjlighet att erbjuda slutkunden en trygghet att värmesystemet fungerar som det är tänkt, och att ev. störningar kan åtgärdas snabbt.

Ett hinder för en utveckling av Smarta hem-lösningar är att det finns några tydliga, gemensamma standarder. Det är något som drivs på av marknaden, men det tar lång tid att få fram.

11.3 Larm/trygghetsbolag

Av sex undersökta säkerhetsföretag med larm kopplat till larmcentral som erbjuder någon form av smarta hem-lösning fann vi två bolag på svenska marknaden, Verisure f.d. Securitas Direct och Sector Alarm. Endast Sector alarm lyckades nås för en intervju, trots flera försök att nå Verisure.

Sector alarm är en larmleverantör som erbjuder sina tjänster i hela Sverige. När det gäller smarta hem erbjuder de smartplugs och uppkopplade lås. Smartplugs är förprogrammerade så att t.ex. en lampa som är kopplad tänds eller börjar blinka när brandlarmet går.

Sector alarms perspektiv på smarta hem utgår från trygghet, då detta är deras kärnverksamhet, men även till viss del från komfort. Deras marknadsbudskap är att kunna styra el och eldrivna apparater för att skapa trygghet, inte för att spara energi. Deras smartplugs används inte för energislukande saker i hemmet som värme och vitvaror.

Sector Alarm ser en ökande efterfrågan på marknaden, vilket man tror beror på att folk vill ha det bekvämt och att folk tar till sig ny teknik.

Sector alarm har inga samarbeten kring smarta hem-lösningar idag och de ser ett hinder i att gällande regelverk kring säkerhet gör det svårt att samarbeta. Många företag vill samarbeta med Sector alarm,

eftersom de uppfattas som en betrodd leverantör på marknaden då trygghetslösningar kan vara en bra inkörsport för andra typer av smarta lösningar. Sector alarm har inte samarbete kring distribution eller återförsäljare kring sina produkter. Visst lokalt samarbete kan dock finnas.

För Sector alarm kan det vara intressant att utveckla sitt erbjudande kring smarta hem. Det kan vara intressant om det går att hitta lösningar där deras trygghetstjänster kan vara en del i en större lösning snarare än att de skulle vara navet för ett ekosystem och bygga upp erbjudande med tilläggstjänster. Sector alarm följer utvecklingen av smarta hem-lösningar men gör ingen aktiv utveckling i dagsläget. De vänder sig inte till early adopters, utan vill se en kommersiell bärkraft innan de satsar mer på området. Om de skulle utöka sin smarta hemlösning skulle syftet främst vara att öka sitt produktvärde genom att bygga på fler tjänster för att öka lojaliteten.

Sector Alarm upplever följande hinder för att vidareutveckla sitt smarta hem-erbjudande

- Regelverk kring säkerhet
- Avsaknad av standarder inom larmkommunikation
- Många olika standarder för olika leverantörer av smarta hem-lösningar t.ex. kommunikationen: Z-Wave, Bluetooth, WiFi m.fl.
- Inte tillräcklig kundefterfrågan idag

11.4 Telekomoperatörer

På bredbandsmarknaden intervjuades tre aktörer som har lite olika profil: Telia, Com Hem och IP-Only. Telia och IP-Only är de två största enskilda aktörerna på marknaden, som under de senaste fem åren installerat mycket fiber till villamarknaden. Com Hem har sin kundbas i flerbostadshus där man levererar bredband över dubbelriktat kabel-tv nät. Com Hem har under de senaste två åren börjat leverera slutkundstjänster i de öppna näten och då även till småhusmarknaden.

IP-Only installerar både fibernät och LoRa-nät för IoT samt är kommunikationsoperatör, dvs. en funktion mellan det fysiska nätet och tjänsteleverantören av t.ex. internet, tv, och andra. IP-Only levererar inga slutkundstjänster vare sig i sitt fibernät eller i IoT-nät och de har inga planer på att ändra sin affärsmodell.

Com Hem lanserade före sommaren 2018 kommunikationsplattformen ”Com Hem Smart” för flerbostadshus. Plattformen skapar förenklad kommunikation mellan boende, bokning av gemensamma resurser och utrymmen, hantering av utlåning/delning/köp grannar emellan. De boende ges även möjlighet att se sin egen användning av kall- och varmvatten samt energi på lägenhetsnivå och kan jämföra hushållets användning med grannarnas genomsnitt. Com Hem erbjuder inte smarta hem lösning eller styrning och visualisering av energianvändning i småhus. De ser kontinuerligt över sina erbjudanden men i dagsläget är det inte aktuellt med en lösning.

Telia erbjuder smarta hem-lösningar till flerfamiljshus samt till hushåll som har Telia Bredband, vilket bland annat omfattar småhus. Till de sistnämnda erbjuds Telia Zone, en lösning för det smarta hemmet som hittills inte har marknadsförts aktivt. I februari 2019 kommer Telia att lansera konceptet brett i Sverige. I den lanserade versionen kommer de att fokusera på att göra vardagen enklare för familjer och tyngdpunkten kommer att ligga på styrning av lås och belysning. I Telia Zone används WiFi, Bluetooth, ZigBee och Z-Wave som kommunikationsstandarder.

Telia har uppfattat ett kundbehov med fokus på bekvämlighet snarare än att skapa besparing. I deras lansering i februari kommer styrning och visualisering av energi inte att finnas med.

Enligt Telia uppfattar deras kunder dem som en trovärdig leverantör av smarta hem-tjänster som en förlängning av deras bredbandserbjudande. Telia ser sitt Telia Zone erbjudande som ett sätt att öka värdet på deras bredbandserbjudande och därigenom minska kunders vilja att byta bredbandsleverantör samtidigt som man kan vinna nya kunder genom ökad konkurrenskraft.

Telia samarbetar med byggföretag som t.ex. JM och Peab kring smarta hemlösningar för flerfamiljshus men har inga samarbeten med småhustillverkare idag. De har flera samarbeten med bl.a. Google och ser även Apple och Amazon som möjliga samarbetspartners inom sitt Smarta hem-erbjudande

Enligt Telia är de största hindren kring smarta hem:

- Att det hittills varit dyrt att bygga ett smart hem-lösning i förhållande till vad det ger.
- Att det uppfattas som krångligt.

11.5 Energibolag

Inom detta projekt har representanter för två energibolag, E.ON och Vattenfall, intervjuats. Båda bolagen har haft en lösning för att visualisera energianvändningen, 100Koll respektive EnergyWatch. Båda lösningarna har även inkluderat viss styrning i form av smartplugs. Men från och med 1 januari 2019 läggs båda dessa tjänster ner. Det innebär dock inte att energibolagen slutar satsa på Smarta hem-lösningar, de ska ta ett omtag och positionera sig på ett annat sätt på marknaden.

Vattenfalls representant uttryckte att de vill flytta fokus från styrning via smartplugs, där andra leverantörer kan erbjuda bättre lösningar, till styrning av mer energiintensiva delar av hushållet. Deras fyra fokusområden är värmepumpar, solceller, laddinfrastruktur och stationära batterier. De kommer även att ha med olika typer av lösningar för larm, då det ligger i anslutning till energifrågan, men lösningar underhållningssystem ligger för långt från deras verksamhet. Även E.ON har fokus på att kunna styra värme- och kylsystem, solcellsinstallationer, batteri och laddare för elfordon.

Gemensamt för de båda energibolagen är att deras roll på marknaden framöver är att erbjuda en lösning som samlar all data från elektriska apparater i hemmet, som värme- och kylsystem, solcellsinstallationer, laddinfrastruktur och stationära batterier, på en plattform. Via denna vill de erbjuda kunderna en samlad kommunikation, visualisering och styrning av smarta produkter, istället för att man som konsument ska behöva en app per apparat.

Både E.ON:s och Vattenfalls representanter uppgav att det är viktigt med samarbeten med andra aktörer för att nå ut med sin tjänst och kunna vara en partner för energieffektivisering. E.ON har inlett ett samarbete med Microsoft, och kommer lansera en ny lösning under början av 2019. Även Vattenfall är öppna för samarbete med andra aktörer, och ser möjligheter i att kunna paketera sina produkter med andra leverantörers produkter.

För att nå slutkunden, och skapa ett intresse för det smarta hemmet, är det viktigt att tydliggöra mervärdena för kunden. Det räcker inte att visa att man kan spara energi, eftersom energikostnaden är ganska liten för privatkonsumenten, det handlar om att ge en lösning som även på annat sätt adderar värde. En utmaning är också att nå de kunder som har ett behov av tjänsten, men kanske inte teknikintresset. Det är viktigt att göra erbjudandet tillräckligt förståeligt för att motivera den stora massan, samt att ta med de fyra viktigaste motivatorerna: pengar, bekvämlighet, trygghet och status.

Utvecklingen på marknaden sker mycket snabbt idag, och det måste leverantörer av Smarta hem-lösningar förhålla sig till och anpassa sig efter. Ett hinder är att vissa aktörer inte öppnar sina API:er, men trenden går mot att fler och fler har öppna system eftersom det är vad som efterfrågas på

marknaden. Undantaget är biltillverkare, som fortfarande vill hålla sina lösningar hemliga. Det försvårar att inkludera elbilarna som en del av det smarta hemmet.

12 Energibesparingspotential

Potentialen för visualisering och styrning av energianvändningen har undersökts i flera olika utredningar. Det finns olika typer av visualisering och styrning som kan installeras i småhus. Nedan presenteras en sammanslagen analys av vad olika leverantörer och studier visar på för besparingspotentialer med olika typer av åtgärder.

12.1 Visualisering

Studier har visat att enbart visualisering av energianvändningen kan leda till stora energibesparingar på 5-20 procent.⁴⁷ Indirekt feedback ger 0 - 10 procent effektivisering medan direkt feedback ger 5-15 procent.⁴⁸

Fortums tjänst Energidisplay ger direkt återkoppling till användaren och visar den aktuella energianvändningen både i kronor och kilowattimmar. Genom den direkta återkopplingen och visualiseringen menar Fortum att slutkunden kan spara upp till 10 procent av sin årliga energianvändning.⁴⁹

E.ON:s tjänst 100Koll håller på att avslutas, men den har tidigare erbjudit visualisering i samband med viss styrning via smart plugs. Detta har enligt E.ON en energibesparingspotential på 1,5-15 procent.

12.2 Visualisering och information/tävlingsmoment

Mätning av energianvändning tillsammans med relevant information om hur användaren kan minska sin energianvändning kan bidra till att öka energieffektiviseringen upp till 10-20 procent.⁵⁰

I Danmark har ett test genomförts där mätare installerades som visade el-, värme- och vattenanvändningen. Månatliga värden jämfördes mot grannskapets värden och kvartalsvis redovisningar av koldioxidutsläppen kopplade till energianvändningen redovisades. Efter första året hade värmeanvändningen minskat med 9 procent och elanvändningen med 22 procent.⁵¹

Företaget Greenely erbjuder visualisering av elanvändning för användare i småhus och lägenheter. Greenely samlar in och analyserar hushållens totala elanvändning via hushållets elmätare. Utifrån denna mätdata samt angivna uppgifter om bostadens och hushållets sammansättning ges relevanta och målgruppsanpassade råd. Greenely har även inkluderat ett spelfokus i sitt upplägg för att användarna ska kunna "tävla" med grannarna om vem som minskar sin energianvändning mest. Potentialen till energieffektivisering uppges vara 6 procent.⁵²

⁴⁷ Sofia Björnehaag, *Test of a Home Energy Management System at E.ON* (2012)

⁴⁸ Darby, Sarah, *The effectiveness of feedback on energy consumption*, Oxford University, April 2006, s. 3

⁴⁹ <https://www.fortum.se/privat/smarta-hem/energismart-hemma/produkter/energidisplayen>

⁵⁰ Ibid, s.10

⁵¹ Ole Michael Jensen, *Visualisation turns down energy demand* (2003)

https://www.ecee.org/library/conference_proceedings/ecee_Summer_Studies/2003/Panel_2/2155jensen/

⁵² <https://www.greenely.se/>

12.3 Styrning av värmelaster

Med styrning av värmelaster kan även den dimensionerade effekten på elsystemet minskas, vilket sänker kostnaderna för investeringar i elnät och spetslast. Dessutom kan nyttjandegraden av förnybara källor öka.⁵³

Även för de enskilda hushållen kan styrning av energianvändningen till tidpunkter när det är låg efterfrågan ge positiva effekter. NIBE:s system för styrning efter elpriset på Nord Pool Spot anger NIBE kan spara 5-10 % av hushållets elkostnader. Dock får endast en energikostnadsminskning, ingen faktisk energiminskning.

12.4 Automatisk och manuell värmestyrning

Det finns flera olika företag som erbjuder både automatisk styrning av värme, efter inne- och utetemperatur, och möjlighet att styra innetemperaturen efter närvaro. I många system kan man även lägga in scheman eller scenarier, där man anger vilka tider på dygnet man vill ha olika typer av inneklimat.

I en förstudie som BeSmå genomförde år 2015 presenteras resultat från tidigare provningar där potentialen för införande av en central innegivare bedöms vara 5-10 procent. Med flera givare bedöms en ytterligare besparing på 5 procent kunna fås. Med sänkning av temperaturen på natten och vid frånvaro kan ytterligare 5-10 procent sparas, och med optimal reglering bedöms de flesta småhus kunna spara på 20-30 procent av uppvärmningsbehovet.⁵⁴

Matthias Kersken och Herbert Sinnesbichler från Fraunhofer Institute for Building Physics (IBP), har i en studie analyserat ett värmestyrningssystem som baseras på närvaroavkänning och väderprognoser. De kom fram till att systemet kan minska värmeenergianvändningen med 14-26 procent i ett enskilt hushåll.⁵⁵ I Tabell 5 ses några andra företag som erbjuder dessa typer av styr- och reglersystem, samt hur stor energibesparing de uppger att deras system kan ge.

Tabell 5. Energibesparingspotential enligt leverantörer.

Företag	Besparingspotential
Danfoss Link	Upp till 30 %
Manetos	15 - 20 %
Ngenic Tune	10 - 20 %
Siemens SYnco Living	Upp till 30 %

⁵³ Anton Sjökvist, *Beräkning av potentialen för styrning av värmelaster i enskilda byggnader* (2017)

⁵⁴ Svein Ruud, *BeSmå - Förstudie styrning, mätning och visualisering* (2015)

⁵⁵ Agneta Persson, Ulrika Thorén, Robin Linder, Saga Ekelin, *Home Energy Management Systems* (2016)

13 Analys

13.1 Drivkrafter att köpa Smarta hem-lösningar

För att nå ut med Smarta hem-lösningar och få en större marknadspenetration måste värdet för slutkunden lyftas. Drivkraften hos slutkonsumenten att köpa ett Energismart hem, eller lösningar för ett sådant hem, är oftast inte energibesparingen i sig. Generellt finns fyra motiv till att investera i nya lösningar till sitt hem: Bättre ekonomi, ökad trygghet, ökad komfort och höjd status.

Med dagens energipriser och kostnaden/besparingen för energismarta lösningar är inte drivkraften i bättre ekonomi särskilt stor, utan någon av de andra drivkrafterna måste uppnås. Detta har framkommit i flera intervjuer, där de intervjuade menar att energismarta lösningar måste skapa ett mervärde för kunden för att kunna marknadsföras. Framförallt har komfort/bekvämlighet lyfts som den faktor som i störst utsträckning gör smarta lösningar intressanta för slutkunden, men även trygghetslösningar.

En viktig aspekt är också att tekniken måste vara tillräckligt enkel för att nå de som har ett behov av dessa typer av lösningar, men inte har teknikintresset. I och med att allt fler produkter blir uppkopplade är också säkerhet och integration en viktig del att ta hänsyn till. Framförallt övervakningskameror kan innehålla känslig information som användaren vill vara säker på inte hamnar i fel händer.

13.2 Energieffektiviseringspotential för Smarta hem-lösningar

I Tabell 6 ges en sammanställning av den bedömda energibesparingspotentialen för olika typer av Smarta hem-lösningar

Tabell 6. Sammanställning av energibesparingspotentialen för olika typer av Smarta hem-system.

Typ av Smart hem-system	Besparingspotential
Visualisering	5-10 % av energianvändningen
Visualisering plus information/tävlingsmoment	10-15 % av energianvändningen
Värmelaststyrning av värmepump	5-10 % av elkostnaden
Automatiserad och manuell värmestyrning	20-30 % av värmeanvändningen




Med en grov överslagskalkyl kan den nationella besparingspotentialen för Smarta hem-lösningar beräknas. Den genomsnittliga effektiviseringspotentialen antas vara ca 15 procent, och enligt den undersökning som Skanska genomfört (se kap 3.4) bedöms ca 80 procent vara intresserade av Smarta hem-lösningar.





Detta ger en besparingspotential på 3,8 TWh av den totala värmeanvändningen i småhussektorn år 2017. Dock kommer installation av Smarta hem-lösningar samtidigt bidra till en ökad energi- och resursanvändning eftersom det kommer krävas fler uppkopplingsenheter.

13.3 Energieffektiviseringspotential för smarta produkter

I Tabell 7 ges en översikt av de identifierade smarta produkterna, med en uppskattning av respektive produkts nivå på besparingspotential.

Tabell 7. Bedömning av smarta produkters nivå på besparingspotential.

Smarta produkter	Energibesparings-potential		Kommentar
Värmepumpar		Hög	Smart styrning av värmepumpar bedöms kunna ge stora energibesparingar, genom att kunna dra ner värmen vid frånvaro. Styrning efter elpriset kan medföra ekonomiska besparingar för det enskilda hushållet och energibesparingar på systemnivå pga. minskat behov av spetskraft.
Termostater		Hög	Genom smart reglering av rumstemperaturen och anpassning efter bl.a. närvaro kan smarta termostater medföra energibesparingar på upp till 30 % enligt flera leverantörer.
Larm/Övervakning		Ingen	Smarta larm-/övervakningssystem medför ingen energibesparing.
Lås		Ingen	Smarta lås medför ingen energibesparing.
Spishäll		Låg	En smart spishäll som kan anpassa kokytorna efter storleken på kokkärlen innebär att kokytan aldrig behöver vara onödigt stor, vilket bedöms ge en liten energibesparing.
Spisfläkt		Låg	En spisfläkt som påminner när filtret behöver rengöras kommer troligen dra mindre el. En automatiskt anpassad fläkthastighet efter mängden matos kommer sannolikt också innebära viss energibesparing.
Ugn		Ingen	En smart ugn medför ingen energibesparing.
Kylskåp		Låg	Ett uppkopplat kylskåp skulle kunna innebära viss energibesparing om det varnar där dörren inte är ordentligt stängd och kan hålla lite högre temperatur i zoner för livsmedel som inte kräver lika mycket kyla.
Diskmaskin		Medel	En smart diskmaskin bedöms medföra energibesparingar genom att diskprogrammet anpassas efter smutsgraden så att diskmaskinen inte körs på högre effekt än nödvändigt. Med möjlighet att styra när maskinen körs efter elpriset skulle ytterligare besparing kunna nås på systemnivå i och med minskat behov av spetskraft.
Tvättmaskin		Medel	En smart tvättmaskin bedöms medföra energibesparingar genom att tvättprogrammet anpassas efter smutsgraden så att tvättmaskinen inte körs på högre effekt än nödvändigt. Med möjlighet att styra när maskinen körs efter elpriset skulle ytterligare besparing kunna nås på systemnivå i och med minskat behov av spetskraft.
Lampor		Låg	Möjlighet att styra belysningen efter närvaro eller tid kan medföra energibesparingar tack vare att lampor inte står tända i onödan. Dock kan schemafunktionerna medföra en viss ökning

			av energianvändningen, då användningen av belysning för trygghet eller trivsel kan komma att öka.
Gardiner/Markiser		Medel	Smarta gardiner kan minska solinstrålningen och oönskad uppvärmning, vilket kan medföra energibesparingar i de hem där det finns någon typ av kyla. Detta är inte en så stor energibesparingspotential idag, men kommer troligtvis vara det framöver i och med det ändrade klimatet med varmare somrar.
Dammsugare		Ingen	Smarta dammsugare medför ingen energibesparing.
Gräsklippare		Ingen	Smarta gräsklippare medför ingen energibesparing.
Smart-plugs		Låg	Möjligheten att kunna ställa in automatisk avstängning med timer kan innebära viss energibesparing, men den bedöms inte vara så stor.

13.4 Kommunikationsprotokoll och interoperabilitet

Svårighet för smarta enheter från olika leverantörer att kommunicera med varandra lyfts som ett av de största hindren på marknaden för Smarta hem-lösningar. Behovet av en standard för kommunikation lyfts i flera intervjuer, tidigare studier och på workshopen med småhusägarna. Öppna API:er är också viktigt för att marknaden ska kunna utvecklas. Småhusleverantörerna vill även gärna ha en ”paraply-app”, som kan koppla ihop och styra alla delar av det smarta hemmet, samt fabriksberoende och molnbaserade lösningar.

Trenden bedöms vara att allt fler aktörer använder sig av öppna API:er, och att det är en utveckling som driver sig själv. Undantaget är billeverantörer, varför laddinfrastruktur är en aspekt av smarta hem som inte hänger med den övriga utvecklingen.

Även leverantörerna av smarta produkter ser det som en marknadsfördel att deras produkter är kompatibla med andra leverantörers produkter, då det är något som efterfrågas av konsumenterna. En standard för kommunikation är något som de flesta anses bör styras av marknaden, vilket också sker även om det går långsamt.

Energibolagen har nyligen sett över sin roll på Smarta hem-marknaden, och vill ta på sig just den rollen som småhusleverantörerna efterfrågar – en övergripande app som kan kopplas ihop med och styra alla komponenter i det smarta hemmet.

13.5 Fabriksberoende lösningar

Småhusleverantörerna har efterfrågat en fabriksberoende och molnbaserad lösning för styrning av smarta hem. En lösning som är populär idag är IFTTT, där användare själva kan koppla ihop olika enheter och appar och skapa funktioner och händelsekedjor. Denna lösning erbjuder bara möjlighet att skapa automatiserade händelser. Bl.a. NIBE använder detta för att koppla deras värmepumpar mot andra mätare och kunna styras utifrån t.ex. koldioxidhalter. NIBE har själva skapat dessa applets, för att skapa ett mervärde för kunden vid köp av deras värmepumpar.

Home Assistant är en mjukvara som möjliggör att koppla upp och styra de flesta enheter i ett smart hem. Principen bygger på en öppen källkod, som hela tiden förbättras av Home Assistans community.

Fördelarna med Home Assistant är att den är oerhört anpassningsbar, men den kräver mycket kunskap hos användaren och kan upplevas som krånglig.

13.6 Prognos- och effektstyrning

Styrning av eldrivna hushållsapparater eller uppvärmningssystem efter eltaxan är ett sätt att minska energikostnaderna. Även om det inte minskar energianvändningen för slutkonsumenten så bidrar det till att minska energianvändningen ur ett systemperspektiv, eftersom behovet av spetskraft minskar. Eftersom spetskraften ofta är mer miljökadlig än baskraften så medför denna typ av styrning även en stor miljövinst, bl.a. i form av minskade utsläpp utsläpp av växthusgaser.

Idag finns några lösningar av den här typen, t.ex. finns vissa diskmaskiner som kan styras efter eltaxan och NIBE erbjuder en styrning av sina värmepumpar efter elpriset på Nord Pool Spot. I projektet om kombinerade solcells- och värmepumpssystem, som Högskolan Dalarna och företagen Nibe och Ferroamp driver, så ingår bl.a. att titta på hur man bäst styr systemen med hjälp av prisprognoser för att få optimal drift för ägaren.

Detta är en typ av styrning som skulle kunna bidra till att öka ekonomin i Smarta hem-lösningar, och öka attraktiviteten och genomslaget på marknaden.

13.7 Service- och underhåll

En viktig del i ett smart hem är, enligt småhustillverkarna, möjligheter att få service- och underhållsvarningar. En idé är att även erbjuda ett serviceavtal för hus i samband med försäljning, på liknande sätt som vissa företag erbjuder bilservice.

Leverantörer av smarta värmepumpar har poängterat att uppkoppling av deras produkter skapar nya möjligheter för service. Via fjärravläsning är det möjligt för installatörer att få tillgång till kundernas värmesystem på distans, vilket effektiviserar och minskar kostnader för felsökning och service. I och med uppkopplade värmepumpar öppnas även möjlighet att erbjuda slutkunden en trygghet att värmesystemet fungerar som det är tänkt, och att ev. störningar kan åtgärdas snabbt.

Detta öppnar upp för en ”tjänstefiering” av inomhusklimatet som tidigare inte har varit möjlig. Istället för att enbart sälja t.ex. en värmepump är det nu möjligt att sälja inneklimat eller en viss temperatur.

13.8 Marknaden för Smarta hem

Marknaden för Smarta hem i Sverige är mycket fragmenterad med flera aktörer från många olika branscher. Den spänner från:

- Enskilda smartplugs till totalinstallationer som omfattar alla hemmets funktioner som går att göra smarta.
- Aktörer som har smarta hem som kärnaffär, till aktörer som säljer enskilda smarta produkter för att stödja sin kärnaffär.

En internationell bedömning av marknadsutvecklingen för smarta produkter visar på att marknaden förväntas fördubblas till år 2020. För energismarta produkter förväntas marknaden öka med nästa 150 procent till år 2022. Även i intervjuerna har det framkommit att många leverantörer upplever att utvecklingen på marknaden sker mycket snabbt, och att de ibland har svårt att följa utvecklingen.

Alla leverantörer ser stora affärsmöjligheter med uppkopplade produkter, både för att öka värdet för kunden men även för att få mer information och bättre förståelse för konsumentbeteende och kunna förbättra sina erbjudanden utifrån detta.

Enligt den internationella marknadsbedömningen är det framförallt smarta underhållningssystem som har de största marknadsandelarna, men även trygghetslösningar/övervakningssystem har en relativt stor marknadsandel. Enligt en svensk undersökning som genomförts av Skanska är det smart hemelektronik, så som belysning, och smarta lås/larm som är mest intressant att installera i sin bostad. Enligt ett test av ett Home Energy Management System som utförts av E.ON är möjligheten att kunna ställa in temperaturen, kontrollera sina elektriska apparater samt fjärrstyrning de viktigaste funktionerna i ett smart hem.

De marknadshinder och -möjligheter som identifierats vid intervjuer på marknaden sammanfattas nedan:

Hinder

- Avsaknad av standard för kommunikation.
- Regelverket kring säkerhet försvårar för larmleverantörer gällande samarbete kring smarta hem-lösningar
- Smarta hem-lösningar uppfattas som krångliga och dyra av vissa användare
- Lågt energipris ger svagare incitament att skaffa smarta energilösningar

Möjligheter

- Snabbt växande marknad för smarta hem-produkter
- Möjlighet till 5-30 procent energibesparing med visualisering och styrning av energi
- Stora energibolag gör omtag och fokuserar på energiintensiva delar av hemmet

13.9 Paketering av Energismarta hem-lösningar

En attraktiv paketering av energismarta lösningar skulle kunna öka genomslaget på marknaden. Eftersom själva energikostnadsbesparingen inte bedöms ha ett tillräckligt stort värde för kunden för att motivera en investering måste andra mervärden kopplas till lösningen, alternativt kan energieffektiviseringslösningen integreras i andra smarta produkter. I denna utredning har larmleverantörer och Telecom operatörer identifieras som möjligt inkörsportar för energismarta lösningar.

Telekomoperatörerna har i dagsläget inte något erbjudande till småhusägare för smarta energilösningar. Telia har en smart hem-lösning som till viss del inkluderar småhusägare, men har valt att inte inkludera visualisering och styrning av energi. IP Only och Com Hem har inga Smarta hem-lösningar som riktar sig till småhusägare, och har inte heller några planer på detta.

Larmföretag har idag ett begränsat sortiment av smarta produkter. Endast två företag har någon typ av smarta hem-lösningar. För Sector alarm kan det vara intressant att utveckla sitt erbjudande kring smarta hem. Det skulle kunna vara intressant om det gick att hitta lösningar där deras trygghetstjänster kan vara en del i en större lösning, snarare än att de skulle vara navet den smart hem-system och lägga till tjänster kopplat till energianvändningen.

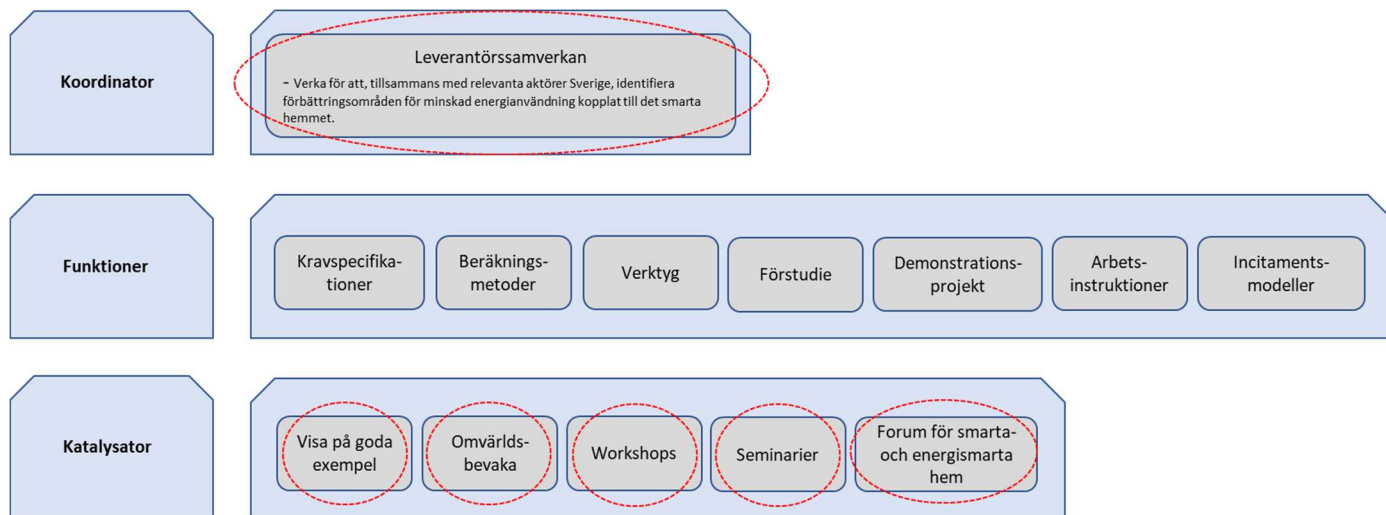
Smart hemelektronik och produkter för övervakning och säkerhet är smarta produkter som bedöms vara intressanta för kunder på den svenska marknaden. De skulle kunna fungera som en väg in för smarta energilösningar.

14 Förslag till fortsatt arbete

14.1 BeSmå

Det finns en stor dynamik på marknaden för Smarta Hem och möjlighet till styrning och visualisering av energianvändning. Marknadsutvecklingen för smarta hem-produkter indikerar att den kommer att ha en fortsatt stor ökning de närmsta fyra åren. Det finns potential att minska sin energianvändning med ca 15 procent genom visualisering och styrning av olika funktioner i hemmet.

I ljuset av detta har BeSmå en roll att fylla som katalysator vilket innebär att följa utvecklingen genom omvärldsbevakning och kommunicera detta regelbundet, ta fram olika typexempel på smarta hem ur ett energiperspektiv, visa på goda exempel från verkligheten, agera forum för smarta- och energismarta hem, arrangera workshops, seminarier och utbildningar tillsammans med leverantörer. BeSmå kan även ta rollen som koordinator vilket innebär att verka för att, tillsammans med relevanta aktörer i Sverige, identifiera förbättringsområden för minskad energianvändning kopplat till det smarta hemmet. Detta liknar mycket det som en branschorganisation gör men med skillnaden att det rör ett specifikt område – Energismarta hem i småhus.



Nedan presenteras förslag på möjligt fortsatt arbete för BeSmå, med utgångspunkt att minska energianvändning men att även ta in kundbehov och nyttor som kostnadsbesparing, bekvämlighet och trygghet.

14.1.1 Informationsspridning

BeSmå skulle kunna bidra till ökad informationsspridning om smarta energilösningar, via t.ex. nedanstående aktiviteter:

- Ta fram goda exempel på smarta hem-lösningar, visa på vilken effekt de ger uttryckt på ett konkret och inspirerande sätt.
- Visa på olika framtidsscenarioer kring pris och prissättning på energi.
- Omvärldsbevaka kontinuerligt och kommunicera tre gånger om året
 - På BeSmå hemsida
 - Webinarium
- Ta fram en strukturerad lista på leverantörer av smarta hem-lösningar och produkter

- Skapa ett nätforum för smarta hem öppet för alla kategorier av lösningar, produkter och användare skapa
 - Skapa en lösningsdatabas
 - Diskussionsforum

14.1.2 Demonstrationsanläggningar

En stor utmaning för att smarta energilösningar ska få stort genomslag är att även nå ut till de användare som har behov av tekniken men saknar den tekniska kunskapen och intresset. Ett sätt att jobba med detta är att genom demonstrationsprojekt och goda exempel visa på fördelarna med smarta energilösningar, och även demonstrera att energismarta lösningar inte behöver vara krångliga.

Detta kan till exempel göras som en utställning i Showroom Väster, ett showroom som drivs av Eskilstuna kommun tillsammans med Energimyndigheten med syfte att visa innovativa lösningar för att inspirera bl.a. privatpersoner till att agera mer energieffektivt.

Ett annat alternativ är att ta fram paketlösningar som stäms av med en panel av småhusproducenter. Dessa paket kan sedan marknadtestas genom intervjuer med slutkunder, med syfte att undersökningen:

- Vilken energibesparing kan nås
- Hur intresserade är blivande och befintliga småhusägare av olika typer av smarta lösningar för hemmet
- Vad skapar nytta och värde för kunden
- Hur stor är betalningsviljan
- Från vilken typ av leverantör kan man tänka sig att köpa dessa lösningar

14.1.3 Fortsatt utredning

I detta arbete har några ämnen berörts kortfattat, men som bedöms behöver ytterligare utredning för att analysera potentialer, hinder och möjligheter.

Laddinfrastruktur

Elbilens roll i det energismarta hemmet har bara behandlats kortfattat i denna förstudie. En tidigare studie lyfter att 80-90 procent av laddning av personbilar sker i hemmet. Ett smart system för laddning kan bidra till bättre lastspridning i elnätet, och även den billigaste kostnad för laddningen. I studien identifieras också att det framöver finns dock möjligheter att med hjälp av smarta lösningar använda elbilen för lagring av egenproducerad energi. På så vis kan ytterligare effektoppar kapas.

Dock framkom i en intervju att elbilsleverantörerna ofta vill hålla sina system för laddningen hemliga, vilket försvårar möjligheten för smart styrning av laddningen och framförallt möjligheten att använda elbilen för ellagring. Vilka hinder och möjligheter som finns för att integrera elbilar i ett smart hem-system behöver utredas ytterligare.

Styrning efter elpriset

Styrning av värmepumpar mot elpriset menar NIBE kan ge besparingar på energipriset på 5–10 procent. Det ger även energibesparingar på systemnivå, och miljöbesparingar då behovet av spetskraft minskar. Att kunna styra andra apparater efter elpriset, som t.ex. tvätt- och diskmaskin, borde även det kunna innebära besparingar. Detta skulle kunna utredas vidare, för att beräkna vilken energibesparingspotential styrning efter elpriset skulle innebära på systemnivå.

Sol- och värmepumpssystem

Solceller och värmepumpar är två av de fokusområden som både E.ON och Vattenfall identifierat. En smart styrning av dessa system är en viktig del av ett energismart hem. Ett projekt kring detta pågår på Högskolan i Dalarna. BeSmå borde bevaka detta för att ev. gå vidare med en utredning kring appliceringen för småhusägare.

14.1.4 Workshops/Speed-dating

För att skapa kontaktytor och möjligheter för fler samarbeten på marknaden kan BeSmå bjuda in till affärsutvecklingsworkshops med olika teman, med leverantörer av produkter för det smarta hemmet, smarta hem-integratörer, techbolag, energibolag, säkerhetsföretag, telekomoperatörer, småhusleverantörer m.fl.

Serviceavtal

Småhusleverantörerna har identifierat serviceavtal vid försäljning av småhus som en intressant tjänst, och bl.a. värmepumpsleverantörerna har i viss utsträckning redan utvecklat denna tjänst utifrån möjligheterna med uppkopplade värmepumpar. Här finns möjligheter för en ny typ av tjänst, kopplat till försäljning av småhus. Dock krävs ett utökat samarbete mellan småhusleverantörer och leverantörer av smarta produkter, något som BeSmå skulle kunna skapa möjligheter för genom t.ex. speed-dating.

Larmföretag

Trygghetslösningar har identifierats som en potentiell inkörsport för energismarta lösningar. Larmföretag har också varit öppna för samarbeten med andra aktörer, men kan behöva stöd i att skapa kontakter. Förslag på vidare arbete är att bjuda in fler operatörer till workshops för att se om och vilka förutsättningar som krävs för att de skall kunna vara aktörer som kan paketera smarta tjänster för energistyrning i hem.

Telecomoperatörer

Telecomoperatörer har idag inga planer på att vidga sitt erbjudande till att inkludera smarta hemlösningar till småhusägare. På sikt kan det dock vara en bra väg för att nå ut med smarta energilösningar till de befintliga småhusen. Förslag på vidare arbete är att bjuda in operatörer till workshops för att se om och vilka förutsättningar som krävs för att de skall kunna vara aktörer som kan paketera smarta tjänster för energistyrning i hem.

14.1.5 BeSmå Applets

För att öka energieffektiviseringen genom de smarta produkter som redan finns skulle BeSmå kunna skapa egna applets, via t.ex. IFTTT, med energibesparande scenarier så som att varna vid viss energianvändning, stänga av vissa lampor etc. För detta behöver befintliga applets kartläggas, och relevanta applets kan marknadsföras och ev. anpassas av BeSmå.

14.2 Småhustillverkare

Småhustillverkare och aktörer som arbetar med tillbyggnader eller renoverar befintliga småhus kan göra olika aktiviteter för att göra kunder mer medvetna om sin energianvändning, och om möjligheter att styra sitt hem och ändra sitt beteende.

Det finns olika nivåer på engagemang en producent/tillverkare kan ta och det hänger ihop med vilken möjlighet det har att stärka deras konkurrenskraft. Engagemanget i sin enklaste form handlar om att på sin hemsida informera om vad man bör tänka på samt länka till andras hemsidor för information och erbjudanden. Ett större engagemang innebär att se smarta hem är en del av sitt erbjudande, och i olika utsträckning skapa paketerade smarta lösningar. Dessa lösningar kan vara olika paket som erbjuds som en del av ett huserbjudande, antingen med eget varumärke eller i partnerskap med en eller flera leverantörer.

Nedan presenteras förslag på vad småhusleverantörer kan göra.

14.2.1 Information

Tillhandahålla information till småhusköpare om hur visualisering och styrning av energianvändning kan bidra till både en lägre energikostnad och en ökad komfort. Denna information finns dels tillgänglig redan idag, via leverantörers marknadsföringsmaterial. Ett annat förslag i denna rapport är att BeSmå tar fram ytterligare material, som är leverantörsberoende.

14.2.2 Ta fram olika paket för smarta lösningar

Småhusleverantörer kan förenkla för sina kunder att köpa smarta hem-lösningar genom att ta fram paketerbjudande med smarta produkter som är kompatibla med varandra och ger ett komplett system som kombinerar bekvämlighet/komfort, trygghet och energieffektivitet.

Förslag på olika nivåer är:

- a. ”Introduktionspaket” – smartplugs och smart belysning.
- b. ”Smart home” – styrning av innetemperaturen och varmvattnet, styrning av belysning inne och ute, visualisering av energianvändning, smartplugs, smarta lås och larm,
- c. ”Smart home extra”, skräddarsytt paket där t.ex. smarta gardiner, övervakningskameror, smarta vitvaror, laddstolpar, solceller etc. kan inkluderas.
- d. Supportpaket på b och c
- e. Laddstolpspaket – laddstolpar för elbil med smart laddning när elpriset är lågt.