

Rapport

Innovationsupphandling – Smart Styrning i småhus

Utarbetad av
Robert Cooklin, Aktea

Stockholm, februari 2025

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. FÖRORD	1
2. SAMMANFATTNING	1
3. INLEDNING	2
3.1 BAKGRUND	2
3.2 SYFTE OCH MÅLSÄTTNING	3
4. GENOMFÖRANDE	3
4.1 KRAVSTÄLLNING	3
4.2 PUBLICERING OCH AVISERING AV UPPHANDLINGEN	4
4.3 UPPHANDLINGSTID	4
4.4 UTVÄRDERING AV ANBUD	5
5. RESULTAT	5
6. SLUTSATS	6
7. REFERENSER	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
BILAGOR	7

1. Förord

Behovsägarnätverket BeSmå är en plattform för utveckling och samverkan med målet att minska energianvändningen i småhussektorn. Det är öppet för professionella aktörer som arbetar med energieffektivisering och syftar till att främja ett hållbart energisystem.

BeSmå:s arbete finansieras genom bidrag från Energimyndigheten samt genom medlemmarnas egen arbetsinsats. Genom förstudier, projekt, metodutveckling och verktyg ska nätverket bidra till att minska energianvändningen i både nya och befintliga småhus. En central uppgift är att identifiera och undanröja hinder för en bred marknadsintroduktion av energieffektiviserande åtgärder inom småhussektorn.

BeSmå är ett av flera behovsägarnätverk som får finansiering från Energimyndigheten. Energimyndigheten har ett helhetsperspektiv på energiomställningen i Sverige och betonar vikten av effektiv energianvändning för att uppnå en hållbar energiförsörjning.

I den här innovationsupphandlingen har följande BeSmå-medlemmar deltagit i beställargruppen:

Malte Rungård, Villaägarnas Riksförbund

Leif Sjöskog, Trivselhus

Olof Mundt Petersen, Trä- och Möbelföretagen

Anders Rosenkilde, Trä- och Möbelföretagen

Erik Jäderbrink, Fiskarhedenvillan

David Ulinder, Götenehus

Behrudin Hercegovac, OBOS

Följande personer har bidragit till framtagandet av kravspecifikationen och förfrågningsunderlaget:

Robert Cooklin, Aktea Energy AB, projektledare för innovationsupphandlingen

Agneta Persson, Anthesis AB, koordinator för behovsägarnätverket för resurseffektiva småhus (BeSmå)

Olof Jönsson, Aktea Energy AB, styrsystemexpert

Håkan Johansson, Trivector AB, mobilitetstextpert

2. Sammanfattning

Denna rapport redogör för en den första etappen av en innovationsupphandling av integrerad smart styrning av småhus. Den här etappen av innovationsupphandlingen genomfördes under 2024 med syftet att identifiera marknadslösningar för integrerad smart styrning av elanvändning i småhus. Innovationsupphandlingen, initierad av behovsägarnätverket BeSmå, syftar till att driva teknikutveckling och energieffektivisering i småhussektorn.

Bakgrunden till innovationsupphandlingen är behovet av att både minska effekttoppar och optimera elanvändningen i småhus genom integrerade styrsystem. Befintliga lösningar är fragmenterade, där olika elanvändande installationer styrs separat. Innovationsupphandlingen syftar därför till att utveckla en samlad lösning för smart energistyrning i småhus.

Innovationsupphandlingens kravspecifikation omfattade 27 skallkrav och 21 börkrav. Ett mycket stort antal aktörer har hämtat ut förfrågningsunderlaget, och tre anbud hade vid upphandlingens sista dag inkommit. Två av anbuden kvalificerade sig för vidare bedömning och beslut togs att utse båda dessa lösningar som finalister, och att ansöka om medel för att testa båda i demonstrationshus för att verifiera den verkliga funktionaliteten och energieffektiviseringspotentialen.

Resultatet av innovationsupphandlingen visar att marknaden kan tillhandahålla konkurrenskraftiga lösningar för integrerad smart styrning av småhus. Vidare tester i verkliga miljöer behövs för att ge ytterligare insikter om vilka system som bäst uppfyller målen om minskad effektanvändning, optimerad energiförbrukning och ökad komfort för småhusägare.

3. Inledning

3.1 Bakgrund

Energisystemet i Sverige förändras och utvecklingen går snabbt. Detta gäller inte minst smart styrning av elanvändande utrustning. Tack vare utvecklingen av maskininläring och AI-teknik finns det idag nya möjligheter att styra värmepumpar, larmsystem, ventilation, belysning m.fl. typer av elanvändande utrustningar på ett smart och resurseffektivt sätt. Det finns även möjligheter att automatiskt styra elanvändningen i vissa typer av utrustning i en byggnad baserat på tiden när byggnadens solceller producerar som mest el. Det finns dock inget färdigt system med inbyggd flexibilitet som kan koppla samman styrningen av alla dessa funktioner i ett och samma system.

En av de största utmaningarna i det svenska energisystemet är att kapa och jämna ut effekttopparna i elsystemet och därigenom bidra till användning av el med lägre klimatpåverkan. När den förnybara elen inte räcker för att täcka efterfrågan på el under specifika tidsperioder (effekttoppar) används ofta fossil energi i elmixen för att möta det höga effektbehovet. Därför är det av stor betydelse att finna lösningar för att minska effekt- och kapacitetsproblemen. Ett integrerat system för smart styrning av småhus skulle kunna bidra till både lägre energianvändning och lägre effektbehov i enskilda småhus, och ge bättre förutsättningar för lägre effektbehov på en lokal och nationell nivå.

Smarta styrsystem för småhus kan bidra till minskat effektbehov eftersom systemen kan styras baserat på både behov och tillgång. Smarta styrsystem kan också bidra till att färre byggtekniska fel uppstår, som t.ex. minskad risk för att ökad luftfuktighet leder till fuktskador eller onödigt hög energianvändning. Detta kan möjliggöras genom maskininläring som används för att ”träna” systemet utifrån de data som systemet får. På så sätt kan systemet prognostisera när något sker (t.ex. när de boende är hemma justeras temperaturen, belysning och ventilation eller när badrummet inte används för att justera ventilationsflöden och varmvattenproduktion) samt meddela om avvikelse från normala värden uppstår för att kunna undvika påföljande problem.

Småhusägare behöver ha kontroll på sina system och styra dem utifrån sina egna behov. I dagsläget finns flera typer av smarta system som fungerar för enskilda installationer, men de kan inte samordna styrning av all elanvändande utrustning i huset. Småhusägare behöver därför ha individuella appar eller annan styrutrustning för de olika elanvändande installationerna och utrustningarna, och dessa appar/styrutrustningar kommunicerar inte med varandra. Behovsägarnätverket för energieffektiva småhus (BeSmå) har identifierat ett behov av nya tekniska lösningar för att integrera styrningen för olika elanvändande utrustningar till ett gemensamt system för smart styrning av elanvändning i

energieffektiva småhus. Detta innovationsupphandlingsprojekt syftar till att möta det utvecklingsbehovet.

Under hösten 2022 genomfördes inom BeSmås verksamhet en förstudie om möjligheterna att genomföra en innovationsupphandling av integrerad smart styrning för småhus. Förstudien visade att det finns ett behov av mer integrerad smart styrning av småhus, och att de involverade småhustillverkarna ser det som angeläget att driva denna fråga. Förstudien visade vilka möjligheter som finns att använda innovationsupphandling som verktyg att driva på utvecklingen inom området smart styrning för småhussektorn, och att innovationsupphandling är en lämplig arbetsmetod för den önskade utvecklingen av integrerad smart styrning av småhus. Baserat på den förstudien har BeSmå och Energimyndigheten gått vidare och genomfört denna etapp av innovationsupphandlingen.

3.2 Syfte och målsättning

Den genomförda etappen av innovationsupphandlingen syftade till att skapa en marknadsdriven utveckling och främja energieffektiva lösningar genom att identifiera och utveckla ett integrerat system för smart styrning av energianvändningen i småhus. Innovationsupphandlingen fokuserade primärt på nya småhus, men med en långsiktig ambition att även möjliggöra anpassning för befintliga byggnader.

Målet var att ta fram ett system som är kostnadseffektivt, både i produktion och installation; enkelt att montera och implementera; miljömässigt hållbart med låg klimatpåverkan över systemets livscykel; och robust och driftsäkert, med minimalt underhållsbehov och låg risk för skador.

Genom denna innovationsupphandling erhöles anbud med förslag till lösningar för integrerad smart styrning av småhus. Dessa anbud har utvärderats, och i utvärderingen valdes två leverantörer ut för vidare utveckling och praktisk testning av sina lösningar. Nästa planerade steg i utvecklingen är att installera prototyper av dessa två lösningar i demonstrationshus för att verifiera och utvärdera de båda systemens funktionalitet under verkliga förhållanden. Genomförandet av den testfasen är dock beroende av finansiering från Energimyndigheten eller annan aktör.

Denna innovationsupphandling har lagt grunden för att på sikt möjliggöra en bred marknadsintroduktion av smarta styrsystem för småhus, vilket kan bidra till effektivare energianvändning, lägre driftkostnader och minskad klimatpåverkan i småhussektorn.

4. Genomförande

4.1 Kravställning

I förberedelserna inför innovationsupphandlingen utvecklades en kravspecifikation utifrån resultaten från etapp 1 av innovationsupphandlingen av integrerad smart styrning av småhus och den förstudie som föregick den etappen av arbetet. Fokus i det nu genomförda arbetet låg på att ytterligare bearbeta kravspecifikationen samt att definiera hur de olika kraven skulle utvärderas. Beställargruppen ville utmana branschen att utveckla innovativa lösningar för att driva teknikutvecklingen framåt.

Kravspecifikationen delades in i skallkrav (obligatoriska krav) och börkrav (önskvärda funktioner som ger extra poäng). Utformningen av kraven och fördelningen av kraven mellan dessa kategorier bestämdes av beställargruppen efter diskussioner mellan beställargruppen och tekniska experter. Den slutliga kravspecifikationen omfattade 27 skallkrav och 21 börkrav, fördelade inom följande kategorier:

- Energieffektivitet och styrning
- IoT-enheter och belysning
- Utformning, användarvänlighet och tillgänglighet
- Installation, driftsättning, drift och underhåll
- Underhåll och uppdateringar
- Kommunikationsprotokoll
- Säkerhet och integritet
- Robusthet och framtidssäkerhet
- Inomhusmiljö och hälsa
- Mervärden

Innovationsupphandlingens slutliga kravspecifikation finns som bilaga till denna rapport.

För varje kriterium i kravspecifikationen definierades även hur det ska utvärderas. Förfrågningsunderlaget inkluderade en beskrivning av ett demonstrationshus (framtaget av medlemmar i beställargruppen) så att anbudsgivare kunde beräkna energibesparingar för sina lösningar i en realistisk miljö. I en separat bilaga i förfrågningsunderlaget specificerades hur anbudsgivarna skulle redovisa kostnader för installation, abonnemang samt besparingspotential. Utifrån dessa data beräknades under utvärderingen den förväntade livscykelkostnadsbesparingen (LCC) jämfört med ett hus utan den föreslagna installationen.

Instruktioner för anonymisering av anbud bifogades också i förfrågningsunderlaget, så att beställargruppen inte skulle kunna identifiera anbudsgivarna under utvärderingsprocessen.

Utvärderingen av anbud baserades först på uppfyllande av de 27 skallkraven. Därefter poängsattes de 21 börkraven utifrån hur väl de kraven uppfylldes.

Varje börkrav gav en grundpoäng i utvärderingen. Uppfyllelse av börkraven poängsattes mellan 1–3 poäng beroende på kvalitet och genomförbarhet. Viktningen i poängsättningen var 80 % börkrav/kvalitet och 20 % livscykelkostnadsbesparing (LCC).

Denna innovationsupphandling är ett viktigt steg i utvecklingen av integrerade smarta styrsystem för energieffektiva småhus. Genom att kombinera energieffektivitet, användarvänlighet och smart styrning kan systemen bidra till en mer hållbar och kostnadseffektiv energianvändning i småhussektorn.

4.2 Publicering och avisering av upphandlingen

Förfrågningsunderlaget publicerades på KommersAnnons. Det var första gången denna plattform användes för en innovationsupphandling. Genom den valda plattformen kunde anbudsgivare enkelt ladda ner förfrågningsunderlaget samt ställa frågor till projektledningen, vilket säkerställde en rättvis och transparent process.

Upphandlingen publicerades den 20 juni 2024, och information om annonsen spreds vidare genom olika kanaler, inklusive BeSmås egna nätverk, beställargruppen samt relevanta branschorganisationer.

4.3 Upphandlingstid

Innovationsupphandlingen var öppen mellan 20 juni 2024 och 8 december 2024, med två tillfällen för anbudsgivare att ställa frågor. En innovationsupphandling kräver en relativt lång tidsram eftersom syftet

är att utmana marknaden att utveckla nya lösningar som kan uppfylla de krav som ställs i förfrågningsunderlaget. Det är viktigt att ge anbudsgivarna tillräckligt med tid för att utveckla sina lösningar.

Under anbudstiden noterades ett rekordstort intresse för upphandlingen, med 43 nedladdningar av förfrågningsunderlaget. Däremot inkom endast få frågor från de presumtiva anbudsgivarna. De frågor som ställdes var enkla och kunde besvaras genom att hänvisa till innehållet i förfrågningsunderlaget. Detta tolkas som att förfrågningsunderlaget var tydligt och att det inte fanns något större behov av förtydliganden.

4.4 Utvärdering av anbud

Vid upphandlingens slut hade totalt tre anbud lämnats in:

- Bluell AB
- Pytronic AB
- Ngenic AB

Den första utvärderingen genomfördes av projektledningen (Agneta Persson och Robert Cooklin), som verifierade att anbudet hade lämnats in enligt de formella kraven och att anbudsförslaget var korrekt ifyllt och undertecknat. Vid denna granskning diskvalificerades Bluell AB, eftersom deras anbud inte uppfyllde de specificerade kraven.

De två andra anbudet utvärderades enligt den metodik som beskrivs i förfrågningsunderlaget. Först genomfördes en kontroll för att säkerställa att alla skallkrav i kravspecifikationen var uppfyllt. Diskussioner hölls mellan tekniska experter och beställargruppen för att granska och bedöma de anbudsdokument som anbudsgivarna hade bifogat. Vidare anordnades ett möte med var och en av anbudsgivarna för att säkerställa att projektledningens tolkning av deras inlämnade dokumentation var korrekt. Efter dessa möten kunde det fastställas att båda anbudet uppfyllde samtliga skallkrav.

Därefter utvärderades börkraven. Båda anbudsgivarna har strävat efter att uppfylla samtliga börkrav, och båda anbudsgivarna har lyckats med att uppfylla de flesta av börkraven. Poängsättningen för varje börkrav fastställdes genom diskussioner mellan beställargruppen och tekniska experter.

Vid bedömningen av LCC-besparingar (livscykelkostnadsbesparingar) togs hänsyn till installationskostnader, abonnemangskostnader samt förväntade energibesparingar.

Det anbud som erbjöd den största besparingen tilldelades 20 poäng, medan det andra anbudet gavs en proportionell poängsättning baserat på skillnaden i besparing jämfört med det högst rankade anbudet.

5. Resultat

Både Ngenic och Pytronic presenterade anbud som uppfyller alla de skallkrav och merparten av börkraven som ställs i förfrågningsunderlaget. De två anbudslämnarna har valt att använda olika tekniska lösningar för att leverera det som efterfrågas.

Ngenics lösning bygger på deras befintliga hårdvara, som redan är installerad i många hus och är beprövad för styrning och optimering av värmesystem. Det nya i deras lösning är att deras system kopplar upp sig till flera externa system för att öka kompatibiliteten och möjliggöra styrning av olika installationer. Genom integration med deras Home Assistant kan Ngenics lösning förbättra anslutningen

till olika sensorer och installationer, vilket möjliggör styrning av hela huset via en enda app. Dessutom inkluderar deras erbjudande rådgivning och support från experter för att hjälpa husägare att optimera sin energianvändning och förenkla hanteringen av systemet.

Pytronics lösning innehåller en nyutvecklad hårdvara och ett styrsystem för installationer och energianvändning i småhus. Till skillnad från Ngenic är Pytronics lösning mer inriktad på öppen kommunikation med olika tillverkare av installationer och sensorer. Dock sker all optimering internt i deras styrenhet och system. Användaren styr allt genom Pytronics egenutvecklade app, som är utformad för att vara enkel och användarvänlig. Pytronic har redan utvecklat prototyper och testat sitt system, och de planerar att påbörja produktion under 2025.

Tabellen nedan sammanfattar poängsättningen i den anbudsutvärdering som genomfördes av beställargruppen och de tekniska experterna.

	<i>Ngenic</i>	<i>Pytronic</i>
Skallkrav (Min 27)	27	27
Börkrav (Max 80)	52	50
LCC Besparing (Högst möjliga poäng: 20)	9	20
Totalpoäng	61	70

Båda anbuderna uppfyller samtliga skallkrav. När det gäller börkraven är det mycket jämnt, vilket visar att båda systemen kan styra flera installationer i moderna småhus.

Pytronics lösning beräknades ge en större LCC-besparing under systemets livslängd än Ngenics, men skillnaden var inte markant.

Eftersom båda anbuderna uppfyller samtliga skallkrav och presterar jämnt avseende börkraven, beslutade beställargruppen att båda lösningarna skulle gå vidare för vidare utvärdering i demonstrationshus. Eftersom de två anbuderna representerar helt olika tekniska angreppssätt för att uppnå smart styrning av småhus, anser beställargruppen att en utvärdering i verkliga byggnader är nödvändig för att avgöra vilken – eller om båda – lösningarna är optimala för framtidens smarta småhus.

6. Slutsats

Denna innovationsupphandling är en viktig milstolpe i utvecklingen av integrerad smart styrning av energieffektiva småhus. Genom en strukturerad innovationsupphandlingsprocess har vi stimulerat utveckling av två konkurrenskraftiga lösningar, presenterade av Ngenic och Pytronic, som båda uppfyller de grundläggande kraven men använder olika tekniska angreppssätt.

Utvärderingen visar att båda systemen har potential att förbättra styrningen och optimeringen av elanvändningen i småhus. Ngenics lösning bygger på befintlig och beprövad hårdvara med utökad funktionalitet genom en ny integration med andra system, medan Pytronics lösning är en nyutvecklad plattform med hög grad av öppen kommunikation mellan olika tillverkares enheter.

I utvärderingens poängsättning fick Pytronic högst totalpoäng, främst tack vare en större beräknad LCC-besparing. Samtidigt är skillnaden i börkravspoäng marginell, vilket indikerar att båda lösningarna erbjuder hög funktionalitet och bred kompatibilitet.

För att säkerställa att systemen fungerar optimalt under verkliga förhållanden vill beställargruppen att båda lösningarna ska genomgå en praktisk utvärdering i demonstrationshus. En sådan testfas kommer att ge viktiga insikter i hur systemen presterar vid faktisk användning och bidra till att identifiera eventuella förbättringsområden innan en bredare marknadsintroduktion kan ske.

Genom denna innovationsupphandling har vi tagit ett viktigt steg mot att möjliggöra integrerad smart styrning av småhus, vilket kan bidra till:

- Minskad effektbelastning och mer effektiv energianvändning
- Högre komfort och användarvänlighet för småhusägare
- Lägre driftkostnader genom bättre styrning och optimering
- Minskad klimatpåverkan genom mer resurseffektiv energianvändning

Som ett nästa steg bör tester i demonstrationshus genomföras och resultaten av den testen utvärderas. Resultaten från en sådan praktisk utvärdering kan ligga till grund för fortsatt utveckling och marknadsintroduktion av smarta styrsystem för småhus, vilket i sin tur kan spela en viktig roll i Sveriges övergång till ett mer hållbart energisystem.

Bilagor

Förfrågningsunderlag - Innovationsupphandling för integrerad smart styrning av småhus

Kravspecifikation