

TMF

GEMENSAM TEKNIKUTVECKLING AV KOMBINERADE VÄRME- OCH VENTILATIONSSYSTEM FÖR SMÅHUS MED LÅGT ENERGIBEHOV, FAS 3

SLUTRAPPORT

2018-12-21



DIARIENUMMER: 2016-010066

PROJEKTNUMMER: 40248-3



GEMENSAM TEKNIKUTVECKLING AV KOMBINERADE VÄRME- OCH VENTILATIONSSYSTEM FÖR SMÅHUS MED LÅGT ENERGIBEHOV, FAS 3

Slutrapport

TMF

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Dragarbrunnsgatan 41
753 20 Uppsala
Besök: Dragarbrunnsgatan 41
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Lovisa Larsson, Uppdragsledare WSP
Lovisa.Larsson@wsp.com, 010-722 52 58

Agneta Persson, Anthesis, Projektledare
Agneta.persson@anthesisgroup.com, 070-546 76 53

Anders Rosenkilde, Projektägare, teknisk chef Arbio TMF
Anders.rosenkilde@tmf.se, 08-762 72 28

MEDVERKANDE AKTÖRER



PROJEKT

Gemensamt teknikutvecklingsprojekt

UPPDRAGSNAMN

Gemensamt utvecklingsprojekt Värme

UPPDRAGSNUMMER

10245355

FÖRFATTARE

Lovisa Larsson, WSP, och Agneta Persson,
Anthesis

DATUM

2018-12-17

ÄNDRINGSDATUM

2018-12-21

GRANSKAD AV EMIL ANDERSSON

INNEHÅLL

MEDVERKANDE AKTÖRER	3
1 SAMMANFATTNING	5
2 SUMMARY	6
3 BAKGRUND – TIDIGARE ETAPPER	7
4 METODIK	7
5 GENOMFÖRANDE	8
5.1 MEDVERKANDE I PROJEKTET	9
5.2 BESTÄLLARGRUPPSMÖTEN	9
5.3 STARTMÖTEN MED UTRUSTNINGSTILLVERKARE	10
5.4 ARBETSGRUPPSMÖTEN	10
5.5 WORKSHOPS	10
5.6 KUNSKAPS- OCH INFORMATIONSSPRIDNING FÖR BRANSCHEN	11
6 RESULTAT	12
6.1 UTVECKLADE PRODUKTER	12
6.2 INFORMATION OCH SPRIDNINGSINSATSER	15
6.3 MARKNADSINTRODUKTION OCH FORTSATT ARBETE	16
7 PROJEKTEKONOMI	16
8 FORTSATT ARBETE	17
9 REFERENSER	18
BILAGOR	18

1 SAMMANFATTNING

Detta projekt har utgjorts av en gemensam teknikutveckling med småhustillverkare och tillverkare av värme- och ventilationsutrustning. Projektet har baserats på resultatet från den tidigare genomförda teknikupphandlingen, fas 1 och 2. Syfte har varit att utveckla kombinerade aggregat för värme och ventilation för energieffektiva småhus i nordiskt klimat. Såväl småhustillverkare som tillverkare och leverantörer av värme- och ventilationsutrustning har sett marknadslucka för denna typ av utrustning.

Följande arbetsmoment har omfattats i det gemensamma teknikutvecklingsprojektet som även kallas fas 3:

- Förnyad genomgång och smärre justeringar av kravspecifikationen för den önskade produkten
- Involvering av värme- och ventilationstillverkare i projektet med anbudslämnare från fas 2 som utgångspunkt
- Individuella möten mellan värme- och ventilationsföretagen/konsortierna och beställargruppen med småhustillverkare
- Bildande av arbetsgrupper med nära samarbete mellan en tillverkare av värme- och ventilationssystem och en eller flera småhustillverkare
- Kunskapshöjande och informationsspridande insatser som workshop för samtliga aktörer i projektet (trähustillverkare och aggregatstillverkare), artiklar i fackpress, seminariepresentationer och hemsidesinformation
- Analys av de nya utrustningarnas prestanda

I projektet har fem nya kombinerade värme- och ventilationslösningar för småhus utvecklats baserat på projektets kravspecifikation. Varje system har utvecklats med hjälp av en arbetsgrupp, bestående av en utrustningstillverkare och två småhustillverkare. Kunskapshöjande insatser har genomförts inom de områden som var gemensamma utmaningar under föregående teknikupphandling.

Inom projektet har produkternas energiprestanda utvärderats. Utvärderingen visar att produkterna kommer att kunna bidra till god energiprestanda i framtidens småhus och att de står sig väl vid införande av skärpta energikrav i Boverkets byggregler. Inte minst ger dessa produkter ett minskat effektbehov jämfört med mer etablerade lösningar som frånluftsvärme-pumpar.

En av de deltagandeutrustningstillverkarna har under projektets slutskede marknadsintroducerat sin nyutvecklade produkt. Men för de övriga utrustningstillverkarna kvarstår att testa produkterna i demonstrationsprojekt, och för alla kvarstår att testa storskaligt i fält. Därför föreslås detta projekt efterföljas av en ansökan om ett fortsättningsprojekt med syfte att installera, verifiera och utvärdera produkternas energiprestanda m.m. under drift i ett flertal testhus.

2 SUMMARY

This project has been a joint technology development with manufacturers of single family houses and manufacturers of heating and ventilation equipment. The project has been based on the results of the previously technology procurement, phase 1 and 2. The purpose has been to develop combined heat and ventilation units for energy efficient houses in the Nordic climate. Single-family house manufacturers as well as manufacturers and suppliers of heating and ventilation equipment have noticed a gap in the market for this type of equipment.

The following work has been included in the Joint Technology Development Project, also known as Phase 3:

- Renewed review and minor changes of the requirement specification for the desired product
- Involvement of heat and ventilation manufacturers in the project with tenderers from phase 2 as starting point
- Individual meetings between the heat and ventilation manufacturers/consortia and the BeSmå purchasing group
- Creation of working groups with close cooperation between one manufacturer of heating and ventilation systems and two single-family house manufacturers
- Capacity building and dissemination activities - workshops for all actors in the project, papers, seminars and website information
- Analysis of the performance of the new products

In this project, five new combined heating and ventilation systems for energy-efficient single-family houses in a Nordic climate have been developed based on the BeSmå project's requirements. Each of the systems has been developed using a working group consisting of one equipment manufacturer and two single-family house manufacturers. Capacity building efforts have been carried out in the areas where the equipment manufacturers had common challenges during the previous technology procurement.

Within the project, the energy performance of the heating and ventilation products has been evaluated. The evaluation shows that the new products will be able to contribute to significantly improved energy performance in future single-family houses, and stands well regarding the introduction of more stringent energy requirements in the Swedish building codes. Not least, these products provide a reduced requirement of electrical peak load compared to more established solutions such as exhaust air heat pumps.

At the end of the project, one of the equipment manufacturers has introduced its product to the market. However, for the other four equipment manufacturers, demonstration test is still needed, and large-scale testing is still needed for all the manufacturers. Hence, BeSmå proposes that this project is followed by a testing project, and BeSmå will send an application to the National Energy Agency for financing of a follow up project aiming at installing, evaluating and verifying the products' energy performance in operation in several test houses.

3 BAKGRUND – TIDIGARE ETAPPER

Detta arbete har föregåtts av en förstudie och två etapper i en teknikupphandling.¹ I förstudien undersöktes om det är intressant att genomföra en teknikutveckling för att stimulera utveckling av kombinerade värme- och ventilationssystem för energieffektiva småhus i ett nordiskt klimat. Förstudien kom fram till att så är fallet. Därför ansöktes om medel från Energimyndigheten för att genomföra en sådan teknikupphandling.

Teknikupphandlingen om kombinerade värme- och ventilationsaggregat för energieffektiva småhus i nordiskt klimat genomfördes i två etapper. Teknikupphandlingen genomfördes inom ramen för innovationsklustret BeSmås verksamhet, med Arbio som huvudman. I den första etappen formerades en beställargrupp och en kravspecifikation samt preliminär version av övriga anbudsfrågningsdokument togs fram. Denna etapp av arbetet beviljades medel från Energimyndigheten i december 2014, och redovisades till myndigheten i oktober 2015.

I den andra etappen av teknikupphandlingen fastställdes kravspecifikationen och de övriga anbudsfrågningsdokumenten, och därefter publicerades frågan. Denna etapp av arbetet omfattade också att ta emot och utvärdera inkomna anbud.

När anbudstiden gick ut hade sex anbud kommit in. Fyra av dessa anbud hade hög kvalitet och visade på mycket positiva utvecklingsresultat. Samtliga dessa fyra anbud var nära att uppfylla samtliga skalkrav, men inget av de inlämnade anbuden uppfyllde alla skalkrav. Därmed kunde ingen vinnare av teknikupphandlingen utses. Beställargruppen BeSmå beslöt då att avbryta teknikupphandlingen och att istället ansöka om medel från Energimyndigheten för att i stället fortsätta projektet i form av en gemensam utveckling tillsammans med tillverkare av värme- och ventilationsutrustning och experter.

Den andra etappen av teknikupphandlingen beviljades medel av Energimyndigheten i december 2015, och slutredovisades till myndigheten 2016-12-31. En projektansökan om medel för det gemensamma utvecklingsprojektet sändes till Energimyndigheten från Arbio 2016-11-01.

Teknikutvecklingsprojektet beviljades medel av Energimyndigheten 2016-12-12 och ska avslutas senast 2018-12-31. Det första året av det gemensamma teknikutvecklingsprojektet beskrevs i en delrapport till Energimyndigheten 2018-10-15.

4 METODIK

Detta projekt omfattar en gemensam teknikutveckling mellan småhustillverkare och tillverkare av värme- och ventilationsutrustning. Projektet baseras på resultatet från den tidigare genomförda

¹ Teknikupphandling som metod beskrivs bl.a. i rapporteringen av de två tidigare projektetapperna: Teknikupphandling av kombinerade värme- och ventilationsaggregat för energieffektiva småhus, 2015-10-05 & Teknikupphandling av kombinerade värme- och ventilationsaggregat för lågenergihus fas 2, 2016-12-07

teknikupphandlingen, fas 1 och 2. Följande arbetsmoment har omfattats i det gemensamma teknikutvecklingsprojektet som även kallas fas 3:

- Förnyad genomgång och eventuell korrigerig av kravspecifikationen för den önskade produkten
- Involvering av värme- och ventilationstillverkare i projektet med anbudslämnare från fas 2 som utgångspunkt
- Individuella möten mellan värme- och ventilationsföretagen/konsortierna och beställargruppen med småhustillverkare
- Bildande av arbetsgrupper med nära samarbete mellan en tillverkare av värme- och ventilationssystem och en eller flera småhustillverkare
- Kunskapshöjande och informationsspridande insatser som workshop för samtliga aktörer i projektet (trähustillverkare och aggregatstillverkare), artiklar i fackpress, seminariepresentationer och hemsidesinformation
- Analys av de nya utrustningarnas prestanda

5 GENOMFÖRANDE

Projektet inleddes med att beställargruppen och dess experter genomförde en förnyad genomgång och mindre revidering av kravspecifikationen. Vissa formuleringar i kravspecifikationen korrigerades för att bland annat möta nya standarder som tagits i bruk sedan kravspecifikationens ursprungligen utformades. Den reviderade kravspecifikationen återfinns som bilaga till denna rapport.

Projektgruppen bjöd därefter in de företag som tidigare hade lämnat anbud och varit nära att uppfylla samtliga krav i projektets teknikupphandlingsdel för individuella diskussioner om deras föreslagna lösningar. I ett fall hade anbud lämnats av ett konsortium som upplöstes innan teknikutvecklingsprojektet startades. Därmed blev det fem olika aktörer på värme- och ventilationssidan.

Därefter formerades fem arbetsgrupper med två småhustillverkare och ett utrustningstillverkande företag för närmare samarbeten och diskussioner under utvecklingsprojektet.

Takten i produktutvecklingen och förankringen stimulerades genom enskilda utvecklingsmöten i de fem arbetsgrupperna. Utöver det har tre gemensamma workshops för alla arbetsgrupperna, inom de områden som hade identifierats som gemensamma utmaningar för alla de fyra anbudslämnarna (sedermera fem aktörerna), genomförts.

Resultaten från utvecklingsprojektet har spridits genom facktidsskrifter, presentationer och seminarium vid BeSmås årsseminarium. Projektet har också spridits genom TMFs kanaler där projektet bl.a. gavs utrymme på Trähusdagarna i såväl mars 2017 som mars 2018.

I kommande avsnitt presenteras de olika aktiviteterna och dess innehåll närmare.

5.1 MEDVERKANDE I PROJEKTET

I projektet har följande personer medverkat:

Projektägare: Anders Rosenkilde, TMF

Projektledning, WSP Sverige AB:

- Lovisa Larsson, uppdragsansvarig från och med 2018 (tidigare projektingenjör)
- Agneta Persson, projektledare (underkonsult från Anthesis Group)
- Charlotta Winkler, uppdragsansvarig till och med 2017

Beställargrupp:

- Leif Sjöskog, Trivselhus
- Pierre Arvidsson, Anebyhusgruppen
- Urban Landmark, Skandinaviska Eco hus
- Anders Carlsson, Derome
- Jonas Nilsson, Fiskarhedenvillan

Adjungerad expert: Svein Ruud, RISE

Värme- och ventilationsutrustningstillverkare (kontaktpersoner):

- Niklas Centerwall, Systemair
- Mad Amin, Panasonic
- Emanuel Johanson, Metro Therm
- Joakim Linnberg, H Östberg AB
- Johan Myrman, Flexit (Jan Falck, Flexit 2017-maj 2018)

Energimyndighetens representanter: Anna Pettersson, handläggare (tidigare Carin Råberger respektive Mehmet Bulut)

5.2 BESTÄLLARGRUPPSMÖTEN

Fem beställargruppmöten, dvs möten med de i projektet medverkande småhustillverkarna, Arbio/TMFs representant, projektledningen samt adjungerad expert, har genomförts inom ramen för detta projekt.² Vid det första mötet som även var startmöte för utvecklingsprojektet definierades beställargruppens åtagande, vilka värme- och ventilationstillverkare som skulle bjudas in att medverka i projektet, hantering av kravspecifikationen och eventuella korrigeringar samt en grov tidsplan under 2017 för projektet.

Efter det första beställargruppsmötet kom det till vår kännedom att konsortiet mellan H Östberg och Panasonic hade upplösts. Vid det andra beställargruppsmötet togs beslut att också involvera Panasonic som enskild utvecklingsaktör, och den detaljerade tidsplanen för projektet godkändes.

Vid det tredje mötet togs beslut om revideringar i projektets kravspecifikation och arbetsgrupper inom projektet bestående av en värme- och ventilationstillverkare och två småhustillverkare. De senare mötena med beställargruppen har sedan behandlat status i arbetsgrupperna och diskussioner om vidare arbete.

² Datum för beställargruppmöten: 2017-01-13, 2017-03-06, 2017-06-12, 2017-09-11, 2018-03-06,

5.3 STARTMÖTEN MED UTRUSTNINGSTILLVERKARE

I teknikupphandlingen (projektets fas 2) inkom sex anbud, varav fyra som uppfyllde nästan alla skallkrav och två som låg långt ifrån att uppnå alla skallkrav. Som en följd av det beslut beställargruppen att i första hand kontakta de fyra aktörer som visat på hög innovationshöjd för fortsatt gemensam utveckling i denna fas (fas 3). Var och en av dessa värme- och ventilationstillverkare bjöds in till ett enskilt startmöte med beställargruppen, dvs samtliga småhustillverkare, projektägare och projektledningen, där de fick presentera sitt tidigare anbud, fortsatt utvecklingsarbete och sin inställning till medverkan i fas 3.

Fem startmöten har genomförts varav ett under vårens senare skede eftersom beslut om att involvera ytterligare den femte aktören togs i mars 2017.³

5.4 ARBETSGRUPPSMÖTEN

I var och en av arbetsgrupperna har minst tre officiella arbetsgruppsmöten hållits. På arbetsgruppsmötena har status för de tekniska systemen som utvecklats diskuterats, och diskussion mellan småhustillverkarna och utrustningstillverkarna om vilka egenskaper som behöver utvecklas vidare i respektive system avhandlats. Mellan arbetsgruppsmötena har även småhustillverkare och utrustningstillverkarna haft kontakt i detaljfrågor samt i några fall gjort platsbesök.

I slutet av maj 2018⁴ genomfördes ett möte med hela projektgruppen med syfte att summera projektet fram till dess och informera om aktiviteter och arbete under det avslutande halvåret.

5.5 WORKSHOPS

Inom projektet har tre gemensamma workshops arrangerats. De har fungerat som ett kunskapslyft kring de utmaningar som arbetsgrupperna och deras deltagare stått inför inom ramen för projektet. Teman för workshoparna identifierades genom analys av resultaten från teknikupphandlingens fas 2, baserat på vilka krav anbudslämnarna hade svårast att uppfylla.

Den första workshopen avhandlade filter och hur val av filter påverkar inomhusklimatet, värme- och ventilationssystemens prestanda samt kundvärden. Deltagande på workshopen var hela projektgruppen och representanter från filtertillverkarna Mann+Hummel och Camfil.⁵

Den andra workshopen behandlade energiberäkningar och verifiering av prestanda.⁶ Flera verktyg för energiberäkning presenterades och diskuterades, däribland TMF Energi, VIP Energy och IDA ICE.

Den tredje workshopen handlade om materialval och lagkrav kopplade till material. Ledare av denna workshop var Malin Westin från COWI

³ Datum för startmöten med aggregatstillverkare: 2017-02-23, 2017-02-23, 2017-02-23, 2017-02-24, 2017-05-18

⁴ Datum för möte med hela projektgruppen: 2018-05-18

⁵ Hela projektgruppen utgörs av: projektledning, aggregatstillverkare, projektägare, expert och hustillverkare

⁶ 2017-11-09

Projektbyrån som informerade om materialdatabaser, materialval, lagkrav och vilka skyldigheter produkttillverkare av både utrustning och hus har gentemot kund. Deltagarna fick även prova att använda olika materialdatabaser.

5.6 KUNSKAPS- OCH INFORMATIONSSPRIDNING FÖR BRANSCHEN

I det inledande skedet av projekt presenterades projektet på TMFs konferens Trähusdagarna, 15–16 mars 2017, av projektledningen. Resultatet av fas 2 i teknikupphandlingen samt det fortsatta arbetet genom detta projekt beskrevs vid presentationen. Vid Trähusdagarna den 14–15 mars 2018 fanns samtliga utrustningstillverkare representerade på konferensens minimässa med prototyper av sina produkter, och projektledningen presenterade utvecklingsprojektet under ett föredrag på konferensens andra dag.

I Maj 2018 genomfördes ett webinarium där två av utvecklingsprojektets utrustningstillverkare deltog. Syftet med webinariumet var att sprida information om de specifika produkterna som tagits fram inom projektet. De två tillverkare som kommit längst i sitt utvecklingsarbete medverkade i detta webinarium. Ett andra webinarium arrangerades den 5 december 2018 tillsammans med BeSmå där ytterligare en utrustningstillverkare deltog.

Artiklar om projektet har publicerats av projektledningen i två tidskrifter. Den första artikeln publicerades i Energi- och miljö nr 8 som utkom i augusti 2018. Den andra artikeln publicerades i det tredje numret av Samhällsbyggaren i oktober 2018.

I oktober 2018 arrangerade Energimyndighetens innovationskluster BeSmå ett årsseminarium där projektet gavs utrymme i en paneldebatt om varför kombinerade värme- och ventilationssystem behövs inom småhussektorn. De deltagande värme- och ventilationsföretagen gavs utrymme att berätta om sina produkter, hur de har sett på projektets arbetsmetod och samarbetet med småhustillverkarna.

Ett abstract om projektet skickades in till *the European Council for an Energy Efficient Economy* konferens, *eceee 2019 Summer Study*, som kommer att arrangeras den 3 – 8 juni 2019. Abstractet blev antaget som peer-reviewed paper för muntlig presentation vid konferensen. En artikel kommer att produceras och sedan presenteras muntligen under konferensen.

Under hela projekttiden har en beskrivning av projektet funnits publicerad, med successiv uppdatering, på BeSmås hemsida med syfte att sprida information om projektet.

6 RESULTAT

I projektet har fem utrustningstillverkare och fem hustillverkare deltagit. Syftet med projektet var att utveckla kombinerade värme- och ventilationssystem för energieffektiva småhus i ett nordiskt klimat. Projektet har lett till ett dynamiskt utvecklingsprojekt där hustillverkare och utrustningstillverkare har samverkat för att hitta gemensamma lösningar.

Inom projektet har produkternas energiprestanda utvärderats. Utvärderingen visar att produkterna kommer att kunna bidra till god energiprestanda i framtidens småhus och att de står sig väl vid införande av skärpta energikrav i Boverkets byggregler. Inte minst ger dessa produkter ett minskat effektbehov jämfört med mer etablerade lösningar som exempelvis frånluftsvärmepumpar.

6.1 UTVECKLADE PRODUKTER

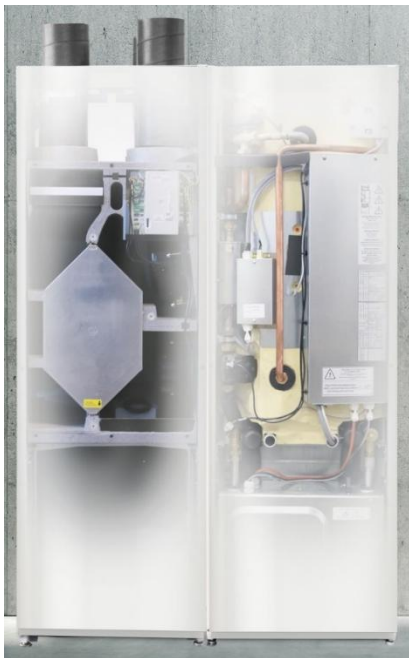
Nedan presenteras kort de utvecklade produkterna med bild och information om dem.



Figur 1. Illustration av Flexits produkt Econordic WH4.

Flexit

- Helintegrerad Klimatvärmepump utan behov av utedel.
- Styrning & övervakning via App/Webb med tilläggfunktioner via molnlösning
- Miljövänligt och framtidssäkert köldmedium, CO₂, med speciellt hög verkningsgrad vid varmvattenproduktion
- Moduluppbyggd (4 moduler) för enkel transport och installation.



Figur 2. Illustration av Metro Therms utvecklade produkt.

Metro Therm

- Kompakt enhet för ventilation, värme och med stor varmvattenkapacitet
- Inverterstyrd bergvärmepump
- COP upp till 5
- Som tillval finns frikyla
- Förberedd för solel
- Fuktstyrning i ventilationen
- Uttagbar kompressorbox för enklare transport
- Levereras som två moduler



Figur 3. Illustration av Panasonics utvecklade produkt.

Panasonic

- Kompaktaggregat för både nybyggnation och utbytesmarknaden
- H 2000 * B 600 * D 600
- SCOP 5,26 (lågtempererat vatten)
- COP 3,17
- Kompressordrift ner till -28 grader
- COP vid -25 (1,88)
- A+++ (Systemmärkning)
- SFP 0,97 kW/m³/sec
- 86% temperaturverkningsgrad



Figur 4. Illustration av Systemairs utvecklade produkt.

Systemair

- Värmepumpslösning avsett för vattenburen värme med 200 l tappvarmvatten
- Jordvärme (brine) alternativt utomhusluft som värmekälla (valbart)
- Integrerad styrning för både värmepump och ventilation
- Roterande värmeväxlare med fuktöverföring vintertid.
- Behovsstyrd ventilation och värme ger högsta komfort till lägsta energiförbrukning



H Östberg AB

- Luft/Vattenvärme-pump + FTX
- Tempererad tilluft
- Dragfri ventilation
- Garanterad ventilation i alla rum
- Låg ljudnivå
- Frisk luft som filtreras med finfilter F7
- Full energitäckningsgrad över hela året

Figur 5. Illustration av H Östberg ABs utvecklade produkt.

6.2 INFORMATION OCH SPRIDNINGSINSATSER

Projektet har kommunicerats med presentationer, webinarium, artiklar och paneldiskussion för att sprida information om produkterna och projektet till en bred målgrupp. Genom att projektet varit synligt på flera olika arenor och presenterats i olika medier har det varit tillgängligt för bland annat energi- och klimatrådgivare, hustillverkare utanför beställargruppen, konsulter och installatörer.

I ett parallellt projekt inom BeSmå har ett verktyg för visualisering av mervärden från energieffektiviseringsåtgärder anpassat till småhusbranschen utvecklats. I Figur 6 visualiseras mervärdena av ett kombinerat värme- och ventilationssystem i ett småhus med detta verktyg.



Figur 6. Exempel på visualisering av mervärden kopplat till de produkter som utvecklats inom projektet.

Samtliga, i projektet deltagande, utrustningstillverkare har fått uppgifter om sina utvecklade produkter inlagda i småhustillverkarnas egna energiberäkningsprogram, TMF Energi. Detta har bedömts vara en förutsättning för att småhustillverkarna ska kunna utföra energiberäkningar för sina hus med de nya produkterna. TMF Energi används av en majoritet av småhustillverkarna i Sverige och genom att produkterna redovisas i verktyget tillgängliggörs de till hela småhusmarknaden som konkurrenskraftiga alternativ till andra produkter.

6.3 MARKNADSINTRODUKTION OCH FORTSATT ARBETE

En av utrustningstillverkarna har vid projektets slut nått fram till att marknadsintroducera sin produkt, och de övriga står nära marknadsintroduktion. Men för alla utrustningstillverkarna kvarstår att storskaligt testa produkterna i fält. Därför föreslås detta projekt efterföljas av en ansökan om ett fortsättningsprojekt med syfte att installera, verifiera och utvärdera produkterna under drift i ett flertal testhus. Inom ramarna för detta projekt har förankringsarbete och utformning av en sådan projektansökan påbörjats. En närmare beskrivning av fortsatt arbete finns beskrivet i avsnitt 8.

7 PROJEKTEKONOMI

Arbio har erhållit 1 242 120 SEK i medel från Energimyndigheten för att genomföra projektet. Utöver detta har beställargruppen, aggregatstillverkare och TMF bidragit med tid och resekostnader i projektet som motfinansiering.

Nedan redovisas estimerade siffror för köpta tjänster och motfinansiering. I den ekonomiska slutredovisningen som sammanställs i februari 2018 kommer den exakta projektekonomi att redovisas.

- Köpta tjänster från konsulter⁷ 1 200 000 SEK
- Motfinansiering beställargruppen 663 400 SEK
- Motfinansiering utrustningstillverkare 2 071 700 SEK
- Motfinansiering TMF 195 300 SEK

Den totala projektbudgeten vid slutredovisningen är cirka 4 130 000 SEK. Projektets motfinansieringsandel är därmed cirka 70 procent.⁸ Enligt beslut skulle motfinansieringen från samfinansierarna utgöra minst 67 procent.

8 FORTSATT ARBETE

De nya kombinerade värme- och ventilationsutrustningarna har en mycket hög energiprestanda, och de kan stå för en mycket stor energieffektiviseringspotential i småhus, såväl nya som befintliga, när de når marknaden. Men de nya utrustningarnas energiprestanda behöver verifieras i verkliga byggnader innan storskalig marknadsintroduktion kan ske. Dessutom behövs demonstrationshus för att skapa uppmärksamhet och kunskap om de nya produkterna.

Därför föreslås projektet efterföljas av ett demonstrationsprojekt med syfte att skapa förutsättningar för marknadsintroduktion av helhetslösningar för värme och ventilation för småhus på den svenska marknaden. Detta kan ske genom verifiering av prestanda för de nya produkter som kommit fram i detta projekt samt demonstration av de nya lösningarna.

Det befintliga beståndet har identifierats som en intressant marknad för de utvecklade produkterna i det gemensamma teknikutvecklingsprojektet. Men för att det ska få en genomslagskraft i det befintliga småhusbeståndet behöver det föranledas av en undersökning av förutsättningar, potential och metod för en bred marknadsintroduktion.

⁷ Omfattar konsultarvode till WSP, Anthesis Group och RISE. Siffrorna är preliminära i och med att projektets ekonomiska slutredovisning sammanställs efter slutrapporten.

⁸ Den ekonomiska slutredovisningen färdigställs 2018-02-28. Därför är den ekonomiska sammanställningen för projektet inte preliminär vid slutrapportens leverans.

9 REFERENSER

Teknikupphandling av kombinerade värme- och ventilationsaggregat för lågenergihus Fas 2, 2016

Teknikupphandling av kombinerade värme- och ventilationsaggregat för energieffektiva småhus Etapp 1, WSP/TMF

Förstudie Teknikupphandling av bättre värme- och ventilationssystem för småhus, 2014

Gemensam teknikutveckling av kombinerade värme- och ventilationssystem för småhus med lågt energibehov, FAS 3 – Projektansökan

Gemensam teknikutveckling av kombinerade värme- och ventilationssystem för småhus med lågt energibehov, Delrapport

BeSmås hemsida: <http://energieffektivasmahus.se/>

BILAGOR

Reviderad kravspecifikation

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
[wsp.com](http://www.wsp.com)

