

ÅTGÄRDSKOSTNADER TILLÄGGSISOLERING

2022-10-12



INNEHÅLL

01

Bakgrund och syfte

02

Genomförande

03

Beskrivning av de
valda typhusen

04

Energieffektiviserings-
potential

05

Resultat och analys

BAKGRUND OCH SYFTE

I samband med genomförandet av studien Grön logik (Anthesis, 2021) uppmärksammades att åtgärdskostnaderna och lönsamheten för tilläggsisolering av flerbostadshus och småhus behöver ses över. Det behovet har förstärkts av den senaste tidens signifikant ökade energikostnader, och det har föranlett branschorganisationen Swedisol att fråga Anthesis om vi kan bistå med en sådan översyn.

Uppdraget som redovisas i denna rapport har syftat till att analysera lönsamheten för tilläggsisolering av flerbostadshus uppförda före 1975 och småhus uppförda mellan år 1950 till 1980. Uppdraget har haft fokus på privat-/företagsekonomisk lönsamhet, men en diskussion om den samhällsekonomiska lönsamheten har också förts. De åtgärder som ingår i analysen är tilläggsisolering av fasad och tilläggsisolering av vind i flerbostadshus och småhus.

Arbetet har genomförts i nära samverkan med beställaren. Underlag om åtgärdskostnader har tillhandahållits av Wikells Byggberäkningar.



GENOMFÖRANDE



Projektet har genomförts så här:

1. Förslag till val av typhus och mängdning av areor.
Anthesis har föreslagit två typhus för flerbostadshus och tre typhus för småhus. Efter samråd med beställaren beslutade denna att använda de föreslagna typhusen. För de valda typhusen Anthesis tagit fram underlag om hur stora areor som åtgärderna omfattar i dessa hus.
2. Underlag om U-värden för de aktuella åtgärderna togs fram av Swedisol och Anthesis. Wikells byggberäkningar beräknade åtgärds kostnader och tillhandahöll resultaten av dessa beräkningar.
3. Två scenarion har tagits fram: ett baserat på Boverkets undersökning BETSI från 2007/2008 och ett där U-värdet för väggytor justeras upp med 30 procent för att kompensera för att BETSI inte tar hänsyn till geometriska köldbryggor (anslutning mellan fönster och yttervägg, anslutning mellan yttervägg och golv etc.) i konstruktionerna vid beräkningen av köldbryggor.
4. Baserat på de ovan nämnda uppgifterna analyserade och beräknade Anthesis hur stor energieffektivisering som åtgärderna leder till och gjort en bedömning av vilken påverkan åtgärderna kan ha på eleffektbehovet. Beräkningarna gjordes på nivåerna enskild byggnad respektive på nationell nivå.
5. Därefter beräknade och analyserade Anthesis åtgärdernas privat-/företagsekonomisk lönsamhet.
6. Slutligen genomförde Anthesis en bedömning av de valda åtgärdernas samhällsekonomiska lönsamhet.

Beskrivning av de valda typhusen

I detta avsnitt beskrivs de valda typhusen, åtgärderna och bakgrund om BETSI.

Valda typhus:

- Småhus
 - 1-planshus
 - 1½-planshus
 - 2-planshus
- Flerbostadshus
 - Lamellhus
 - Skivhus

HUSBESTÅNDEN

Småhus

Ett småhus definieras som en byggnad med en eller två bostäder. Dessa kan vara radhus, kedjehus, parhus eller fristående villor. Småhus förekommer oftast som äganderätter men kan också upplåtas med hyresrätt eller bostadsrätt.

De småhus som används som typhus i denna rapport är 1-plans-, 1½-plans- och 2-planshus. Dessa typer av småhus är de vanligast förekommande, särskilt under miljonprogrammets dagar (1960-talet till 1980-talet). De åtgärder som har analyserats är tilläggsisolering av yttervägg och vindbjälklag.

Flerbostadshus

Ett flerbostadshus är en byggnad som innefattar fler än två bostäder. Dessa byggnader kan vara lamellhus, skivhus, punkthus m.m. De flerbostadshus som har använts som typhus i denna rapport är lamellhus och skivhus. Dessa hus är särskilt vanliga i miljonprogrammet.

De åtgärder som har analyserats är tilläggsisolering av vindbjälklag och yttervägg.

Två olika scenarion har analyserats i beräkningarna. Scenario 1 är baserat på Boverkets BETSI-besiktningar. Eftersom BETSI inte tar hänsyn till geometriska köldbryggor i konstruktionerna vid beräkningen av köldbryggor har ett scenario 2 tagits fram där U-värdet från BETSI-besiktningarna har justerats upp med 30 procent.

BESKRIVNING AV TYPHUS FÖR SMÅHUS

Hustyp	Konstruk- tionsdel	Befintligt U-värde inklusive köldbryggor (W/m ² K)	Befintligt värme- motstånd (m ² K/W)	Tilläggs- isolering värme- motstånd (m ² K/W)	Nytt U-värde efter tilläggsisolering (W/m ² K)
1-plans- hus	Yttervägg	0,36	2,78	2,42	0,19
	Vindsbjälklag	0,21	4,76	5,95	0,09
1½- plans- hus	Yttervägg	0,31	3,23	2,42	0,18
	Vindsbjälklag	0,24	4,17	5,95	0,10
2-plans- hus	Yttervägg	0,43	2,33	2,42	0,21
	Vindsbjälklag	0,23	4,35	5,95	0,10



Tabell 1. Beskrivning av åtgärderna för de valda typerna av småhus. Källa BETSI och Swedisol.

BESKRIVNING AV TYPHUS FÖR FLERBOSTADSHUS

Hustyp	Konstruktionsdel	Befintligt U-värde inklusive köldbryggor (W/m ² K)	Befintligt värmemotstånd (m ² K/W)	Tilläggsisolering värmemotstånd (m ² K/W)	Nytt U-värde efter tilläggsisolering (W/m ² K)
Lamellhus - Scenario 1 BETSI	Yttervägg	0,47	2,13	2,42	0,22
	Vindsbjälklag	0,22	4,55	5,95	0,10
Lamellhus - Scenario 2 Beräkning	Yttervägg	0,61	1,64	2,42	0,25
	Vindsbjälklag	0,22	4,55	5,95	0,10
Skivhus - Scenario 1 BETSI	Yttervägg	0,51	1,96	2,42	0,23
	Vindsbjälklag	0,39	2,56	5,95	0,12
Skivhus - Scenario 2 Beräkning	Yttervägg	0,66	1,51	2,42	0,25
	Vindsbjälklag	0,39	2,56	5,95	0,12



Tabell 2. Beskrivning av åtgärderna för de valda typerna av flerbostadshus. Källa BETSI och Swedisol.

FÖRUTSÄTTNINGAR

Geografisk placering: Linköping med 87 199 gradtimmar per år, dvs antalet timmar då värme behöver tillföras byggnaden för att få en god inomhusmiljö multiplicerat med antalet grader temperaturen behöver höjas under var en av dessa timmar.

Flerbostadshus, byggda före 1975, putsfasad, BETSI		
	Lamellhus	Skivhus
A_{temp}	2 835	7 556
Väggarea (m ²)	1 095	2 936
Vindsbjälklag (m ²)	757	870
Antal våningar ovan mark	3	8
Antal besiktigade hus	92	39

Tabell 3. Förutsättningar för de valda typhusen för flerbostadshus.

Småhus, 1961 - 1975, träfasad, BETSI			
	1-planshus	1½-planshus	2-planshus
A_{temp}	158	175	195
Vägg (m ²)	140	122	145
Vindsbjälklag (m ²)	115	44	88
Antal besiktade hus	61	31	17

Tabell 4. Förutsättningar för de valda typhusen för småhus.



TILLÄGGSISOLERING AV VINDSBJÄLKLÄG

Tilläggsisoleringen läggs ovanpå befintlig konstruktion och täcker över befintliga köldbryggor.

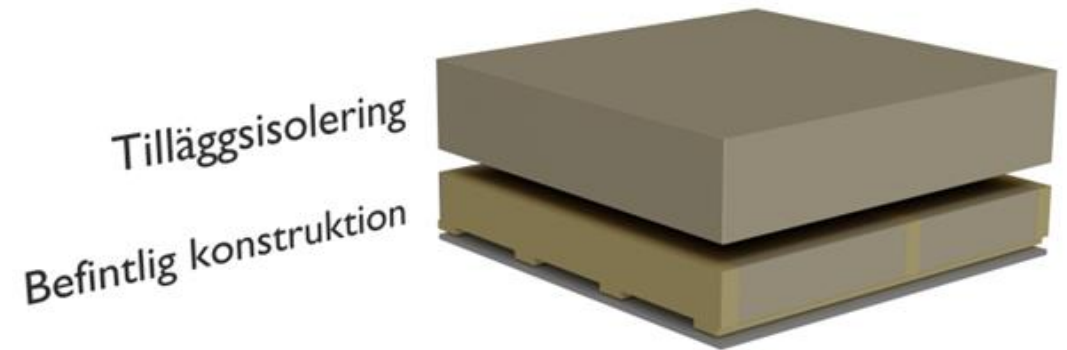
Kostnader per m² isolerat vindsbjälklag är enligt Wikells byggberäkningar för:

Småhus

- Merkostnad när åtgärd görs i samband med renovering: ca 170 SEK/m² vindsbjälklag
- Total investeringskostnad: ca 170 SEK/m² vindsbjälklag

Flerbostadshus (lamellhus och skivhus)

- Merkostnad när åtgärd görs i samband med renovering: ca 170 SEK/m² vindsbjälklag
- Total investeringskostnad: ca 170 SEK/m² vindsbjälklag



TILLÄGGSISOLERING AV FASADER

Prinipen för tilläggsisoleringen visas i bilden.

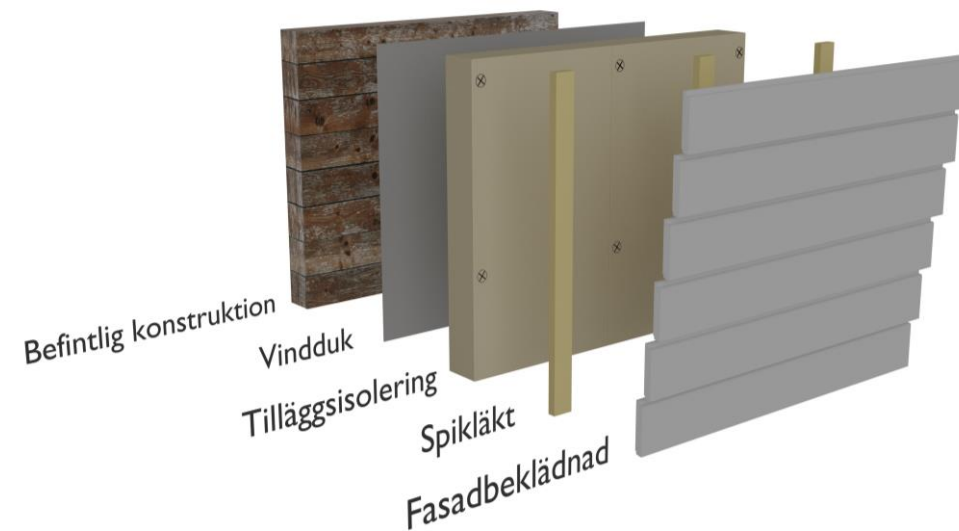
Kostnader per m² tilläggsisolerad fasad är enligt Wikells byggberäkningar för:

Småhus (1-planshus, 1½-planshus och 2-planshus)

- Merkostnad när åtgärd görs i samband med reovering: 360-420 SEK/m² fasad
- Total investeringskostnad: ca 1 390 SEK/m² fasad

Flerbostadshus (lamellhus och skivhus)

- Merkostnad när åtgärd görs i samband med reovering: ca 420 SEK/m² fasad
- Total investeringskostnad: ca 1 350 SEK/m² fasad



BETSI (BEBYGGELSENS ENERGIANVÄNDNING, TEKNISKA STATUS OCH INNEMILJÖ)

Under uppvärmningssäsongen 2007- 2008 genomförde Boverket en rikstäckande undersökning av det svenska byggnadsbeståndet. Projektet gick under namnet BETSI (Bebyggelsens Energianvändning, Tekniska Status och Innemiljö).

I projektet samlades data in genom besiktningar, mätningar och enkäter. Dessutom studerades ritningar, och intervjuer genomfördes med fastighetsägare och fastighetsskötare.

Boverkets BETSI-undersökning är en statistisk urvalsundersökning över det svenska byggnadsbeståndet. Varje enskild utvald byggnad motsvarade ett visst antal andra byggnader i Sverige, och resultaten kunde därför räknas upp så att de kartlagda byggnaderna motsvarar hela det svenska byggnadsbeståndet.

Data från BETSI har använts som huvudsakligt underlag i denna studie. För flerbostadshus har ett andra scenario tagits fram där BETSI studiens U-värden justeras upp med 30 procent för att ta hänsyn till geometriska köldbryggor i väggkonstruktionen. Uppjusteringens storlek baseras på empiriska uppgifter från Swedisol.



Energieffektiviseringspotential

Detta avsnitt redovisar:

- Småhusens energieffektiviseringspotential för de analyserade åtgärderna
- Flerbostadshusen energieffektiviseringspotential för de analyserade åtgärderna
- En bedömning av åtgärdernas inverkan på effektbehovet

Resultaten redovisas i tabeller

ENERGIEFFEKTIVISERINGSPOTENTIAL – SMÅHUS

Konstruktionsdel	Hustyp	Antal totalt	Antal 1950-Redan tilläggsisolerad	Andel med tegelfasad	Återstående hus	UA/hus före tilläggsisolering (W/K)	UA efter isolering (W/K)	Potential (GWh/år)	
Yttervägg	1-planshus	547 000	334 000	10 %	42 %	159 000	48	26	311
	1½- planshus	485 000	145 000	5 %	31 %	93 000	40	23	139
	2-planshus	505 000	122 000	25 %	45 %	36 000	59	29	96
Vindsbjälklag	1-planshus	547 000	334 000	17 %	-	277 000	27	12	365
	1½- planshus	485 000	145 000	22 %	-	113 000	12	5	67
	2-planshus	505 000	122 000	20 %	-	97 000	21	9	104
Total potential								1 080	

Tabell 5. Småhusens energieffektiviseringspotential baserad på beräkning av U-värde och köldbryggor (exklusive geometriska köldbryggor) i typhus. Källa BETSI.

ENERGIEFFEKTIVISERINGSPOTENTIAL – FLERBOSTADSHUS, SCENARIO 1

Konstruktionsdel	Hustyp	Antal totalt	Antal byggda före 1975	Redan tilläggsisolerad	Andel med tegelfasad	Återstående hus	UA/hus före tilläggsisolering (W/K)	UA efter isolering (W/K)	Potential (GWh/år)
Yttervägg	Lamellhus	67 600	44 700	13 %	49 %	17 100	510	238	404
	Skivhus	13 200	8 700	5 %	43 %	4 500	1 496	669	327
Vindsbjälklag	Lamellhus	67 600	44 700	38 %	-	27 700	168	73	230
	Skivhus	13 200	8 700	64 %	-	3 100	340	102	65
Total potential									1 030

Tabell 6. Flerbostadshus scenario 1 energieffektiviseringspotential baserad på Boverkets BETSI-inventeringar år 2008. UA-värden inkl köldbryggor. I förutsättningarna ingick att utesluta tegelfasader och tilläggsisolering. Det finns dock tegelfasader där tilläggsisolering kan medge en väsentlig förbättring av U-värdet inklusive köldbryggor.

ENERGIEFFEKTIVISERINGSPOTENTIAL – FLERBOSTADSHUS, SCENARIO 2

Konstruktionsdel	Hustyp	Antal totalt	Antal byggda före 1975	Redan tilläggsisolerad	Andel med tegelfasad	Återstående hus	Återstår efter bortfall av de bästa husen	UA/hus före tilläggsisolering (W/K)	UA efter isolering (W/K)	Potential (GWh/år)
Yttervägg	Lamellhus	67 600	44 700	13 %	49 %	17 100	14 000	663	267	483
	Skivhus	13 200	8 700	5 %	43 %	4 500	4 000	1 945	746	423
Total potential inkl vindsisolering										1 200

Tabell 7. Flerbostadshus, Scenario 2 energieffektiviseringspotential baserad på Swedisols beräkning av U-värde och köldbryggor i typhus. I förutsättningarna ingick att utesluta tegelfasader och tilläggsisolering. Det finns dock tegelfasader där tilläggsisolering kan medge en väsentlig förbättring av U-värdet inklusive köldbryggor.

BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ EFFEKTBEHOVET – SMÅHUS

En överslagsberäkning har gjorts av hur stor påverkan tilläggsisoleringsåtgärderna kan ha på effektbehovet. Bedömningen är baserad på klimatdata för Linköping. Om alla småhus av det slag som typhusen är skulle tilläggsisolera fasader och vindsbjälklag skulle ett minskat effektbehov (huvudsakligen elvärme) på drygt 0,4 GW kunna erhållas.

Småhus Konstruktionsdel	Hustyp	Antal totalt	Antal 1950-1980	Antal hus efter hinder	UA/hus före tilläggsisolering (W/K)	UA efter isolering (W/K)	UA minskning (W/K)	Effektminskning/hus, (kW)	Effektminskning, för antal hus (MW) Huvudsakligen el
Yttervägg	1-planshus	547 000	334 000	159 000	48	26	22	0,74	117
	1½-planshus	485 000	145 000	93 000	40	23	17	0,57	53
	2-planshus	505 000	122 000	36 000	59	29	30	1,01	37
Vindsbjälklag	1-planshus	547 000	334 000	277 000	27	12	15	0,50	140
	1½-planshus	485 000	145 000	113 000	12	5	7	0,24	27
	2-planshus	505 000	122 000	97 000	21	9	12	0,40	39
Summa							Samlad potential	412	

Tabell 8. Effektminskning med isolering, Flerbostadshus, DVUT för Linköping och 17 C balanstemperatur.

BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ EFFEKTBEHOVET – FLERBOSTADSHUS, SCENARIO 1

En överslagsberäkning har gjorts av hur stor påverkan tilläggsisoleringsåtgärderna kan ha på effektbehovet. Bedömningen är baserad på klimatdata för Linköping. Om alla flerbostadshus av det slag som typhuset är skulle tilläggsisolera fasader och vindsbjälklag skulle ett minskat effektbehov (huvudsakligen fjärrvärme) på knappt 0,4 GW kunna erhållas.

Flerbostadshus Konstruktionsdel	Hustyp	Antal totalt	Antal byggda före 1975	Antal hus efter hinder	UA/hus före tilläggsisolering (W/K)	UA efter isolering (W/K)	UA minskning (W/K)	Effektminskning/hus, kW	Effektminskning, för antal hus MW Huvudsakligen fjärrvärme
Yttervägg	Lamellhus	67 600	44 700	17 100	510	238	272	9,14	156
	Skivhus	13 200	8 700	4 500	1 496	669	827	27,79	125
Vindsbjälklag	Lamellhus	67 600	44 700	27 700	168	73	95	3,19	88
	Skivhus	13 200	8 700	3 100	340	102	238	8,00	25
Summa							Samlad potential		395

Tabell 9. Effektminskning med isolering, Flerbostadshus, DVUT för Linköping och 17 C balanstemperatur.

Resultat och analys

I detta avsnitt redovisas:

- Privatekonomisk lönsamhet för isoleringsåtgärderna
- Övergripande känslighetsanalys
- Övergripande perspektiv kring samhällsekonomisk lönsamhet

Resultaten redovisas både beräknat baserat på merkostnader för åtgärderna och beräknat baserat på totala investeringskostnader för åtgärderna.

UTGÅNGSPUNKTER I BERÄKNINGAR

Reell diskonteringsränta

En reell diskonteringsränta har beräknats utifrån ett antagande om 3,5 % diskonteringstakt per år, med justering för inflation. Inflationen har antagits vara 2 % i enlighet med det svenska inflationsmålet. Den reella diskonteringsräntan har därmed beräknats till **1,47 %**. De löpande årliga besparingarna diskonteras med detta värde.

Energipriser

Energipriset har beräknats till **2,146 SEK/kWh** (el) för småhus respektive **0,868 SEK/kWh** (fjärrvärme) för flerbostadshus.

Energipriserna inkluderar alla skatter och avgifter. Beräkningarna är baserade på elområde 3. (Priser och prognos för prisutveckling är marginellt högre för elområde 4.)

Åtgärds kostnader

Tilläggsisolering är en ”passa på-åtgärd”, dvs en åtgärd som ofta genomförs i samband med renovering. Det är därför relevant att beräkna lönsamheten för åtgärderna baserat på merkostnader, vilket redovisas som huvudalternativ i denna studie. Som ett komplement redovisas också lönsamhetsberäkningar baserat på åtgärdernas totala investeringskostnader.

Av vikt att beakta

- Den totala energieffektiviseringspotentialen beräknas över åtgärdernas ekonomiska livslängd. Den är satt till 30 år för isoleringsåtgärder, vilket är lågt räknat eftersom mineralullsisolering inte påverkas över tid och har samma tekniska livslängd som byggnaden.
- Antalet hus som presenteras som bas för beräkningarna är alla återstående hus efter urval enligt potentialberäkningarna i avsnittet om potential.
- Typhuset för småhus antas vara uppvärmda med el och typhuset för flerbostadshus antas vara uppvärmt med fjärrvärme.
- Diskonterad besparing innebär att de löpande besparingarna av minskad energianvändning har summerats över den ekonomiska livslängden, med hänsyn till diskonteringsräntan.
- Nettobesparing innebär att åtgärds kostnader har dragits av från den diskonterade besparingen från minskad energianvändning.

Huvudalternativ

Åtgärdernas lönsamhet baserat på
merkostnader för tilläggsisolering

SMÅHUS – PRIVATEKONOMISK LÖNSAMHET VID TILLÄGGSISOLERING I SAMBAND MED RENOVERING

Åtgärd	Hustyp	Ekonomisk livslängd	Eff.potential, (GWh/år)	Åtgärds-kostnader/byggnad (SEK)	Åtgärds-kostnader totalt (MSEK)	Total eff/år (MSEK/år)	Total diskonterad besparing över livslängd (MSEK)	Total netto-besparing (MSEK)	Diskonterad besparing/byggnad över livslängd (SEK)	Nettobesparing /byggnad (SEK)
Yttervägg	1-planshus	30	311	53 200	8 400	670	16 300	7 900	103 000	49 800
	1½-planshus	30	139	44 500	4 200	300	7 300	3 100	78 300	33 700
	2-planshus	30	96	60 700	2 200	210	5 000	2 800	139 000	78 200
Vindsbjälklag (inkl. takfot)	1-planshus	30	365	24 600	6 800	780	19 200	12 300	69 200	44 500
	1½-planshus	30	67	11 800	1 300	140	3 500	2 200	31 200	19 400
	2-planshus	30	104	18 700	1 800	220	5 500	3 600	56 300	37 600

Tabell 10. Åtgärdernas privatekonomiska potential i typhusen för småhus – beräkningarna baserade på merkostnader för tilläggsisolering.

FLERBOSTADSHUS (SCENARIO 1) – PRIVATEKONOMISK LÖNSAMHET VID TILLÄGGSISOLERING I SAMBAND MED RENOVERING

Åtgärd	Hustyp	Ekonomisk livslängd	Eff.potential (GWh/år)	Åtgärds-kostnader/byggnad (SEK)	Åtgärds-kostnader totalt (MSEK)	Total besparing/år (MSEK/år)	Total diskonterad besparing över livslängd (MSEK)	Total netto-besparing (MSEK)	Diskonterad besparing/byggnad över livslängd (SEK)	Netto-besparing/byggnad (SEK)
Yttervägg	Lamellhus	30	404	458 700	7 800	350	8 600	750	503 000	43 800
	Skivhus	30	327	1 230 000	5 600	284	7 000	1 400	1 531 000	301 000
Vindsbjälklag (inkl. takfot)	Lamellhus	30	230	149 900	4 200	200	4 900	730	176 300	26 400
	Skivhus	30	65	164 600	520	56	1 400	860	439 800	275 200

Tabell 11. Åtgärdernas privat-/företagsekonomiska potential i flerbostadshus (Scenario 1, BETSI-data) – baserat på merkostnader för tilläggsisolering.

FLERBOSTADSHUS (SCENARIO 2) – PRIVATEKONOMISK LÖNSAMHET VID TILLÄGGSISOLERING I SAMBAND MED RENOVERING

Åtgärd	Hustyp	Ekonomisk livslängd	Eff.potential (GWh/år)	Åtgärds-kostnader/byggnad (SEK)	Åtgärds-kostnader totalt (MSEK)	Total besparing/år (MSEK/år)	Total diskonterad besparing över livslängd (MSEK)	Total netto-besparing (MSEK)	Diskonterad besparing/hus över livslängd (SEK)	Netto-besparing/byggnad (SEK)
Yttervägg	Lamellhus	30	483	459 000	6 400	420	10 300	3 800	733 000	225 000
	Skivhus	30	423	1 230 000	5 000	370	9 000	4 000	2 222 000	993 000

Tabell 12. Åtgärdernas privat-/företagsekonomiska potential i flerbostadshus (Scenario 2, uppjusterade BETSI-data + 30 % för att ta hänsyn till köldbryggor) – beräkningarna baserade på merkostnader för tilläggsisolering.

Komplement

Åtgärdernas lönsamhet baserat
på total investeringskostnad för
tilläggsisolering

SMÅHUS – PRIVATEKONOMISK LÖNSAMHET OM TILLÄGGSISOLERING BÄR HELA INVESTERINGSKOSTNADEN

Åtgärd	Hustyp	Ekonomisk livslängd	Eff.potential (GWh/år)	Åtgärds-kostnader/byggnad (SEK)	Åtgärds-kostnader totalt (MSEK)	Total eff/år (MSEK/år)	Total diskonterad besparing över livslängd (MSEK)	Total nettobesparing (MSEK)	Diskonterad besparing/byggnad över livslängd (SEK)	Nettobesparing /byggnad (SEK)
Yttervägg	1-planshus	30	311	175 800	27 900	670	16 300	-11 600	103 000	-72 800
	1½-planshus	30	139	169 900	15 800	300	7 300	-8 500	78 300	-91 600
	2-planshus	30	96	201 900	7 300	210	5 000	-2 300	139 000	-62 900
Vindsbjälklag (inkl. takfot)	1 planshus	30	365	24 600	6 800	780	19 200	12 300	69 200	44 600
	1½-planshus	30	67	11 800	1 300	140	3 500	2 200	31 200	19 400
	2-planshus	30	104	18 700	1 800	220	5 500	3 600	56 300	37 600

Tabell 13. Åtgärdernas privatekonomiska potential i småhus om tilläggsisoleringsinsatsen bär hela renoveringskostnaden.

FLERBOSTADSHUS (SCENARIO 1) - PRIVATEKONOMISK LÖNSAMHET OM TILLÄGGSISOLERING BÄR HELA INVESTERINGSKOSTNADEN

Åtgärd	Hustyp	Ekonomisk livslängd	Åtgärds-kostnader/ byggnad (SEK)	Åtgärds-kostnader totalt (MSEK)	Total besparing/år (MSEK/år)	Total diskonterad besparing över livslängd (MSEK)	Total netto-besparing (MSEK)	Diskonterad besparing/ byggnad över livslängd (SEK)	Netto-besparing/ byggnad (SEK)
Yttervägg	Lamellhus	30	1 484 000	25 300	350	8 581	-16 760	502 563	-981 600
	Skivhus	30	3 994 000	18 100	284	6 946	-11 173	1 530 907	-2 463 000
Vindsbjälklag (inkl. takfot)	Lamellhus	30	149 900	4 200	200	4 900	730	176 300	26 400
	Skivhus	30	164 600	520	60	1 400	860	439 800	275 200

Tabell 14. Åtgärdernas privat-/företagsekonomiska potential i flerbostadshus (Scenario 1 BETSI-data) om tilläggsisoleringsinsatsen bär hela renoveringskostnaden.

FLERBOSTADSHUS (SCENARIO 2) - PRIVATEKONOMISK LÖNSAMHET OM TILLÄGGSISOLERING BÄR HELA INVESTERINGSKOSTNADEN

Åtgärd	Hustyp	Ekonomisk livslängd	Åtgärds-kostnader/ byggnad (SEK)	Åtgärds-kostnader totalt (MSEK)	Total besparing/år (MSEK/år)	Total diskonterad besparing över livslängd (MSEK)	Total netto-besparing (MSEK)	Diskonterad besparing/hus över livslängd (SEK)	Netto-besparing per byggnad (SEK)
Yttervägg	Lamellhus	30	1 484 000	20 800	420	10 300	-10 500	733 000	-615 000
	Skivhus	30	3 993 500	16 100	370	9 000	-7 200	2 223 000	-1 771 000

Tabell 15. Åtgärdernas privat-/företagsekonomiska potential i flerbostadshus (Scenario 2, uppjusterad BETSI-data + 30 % för att ta hänsyn till köldbryggor) om tilläggsisoleringsinsatsen bär hela renoveringskostnaden.

RESULTAT - ÅTGÄRDSLÖNSAMHET

Småhus

- När lönsamhetsberäkningarna baseras på att tilläggsisolering utförs när en renovering ändå genomförs är alla åtgärder privatekonomiskt lönsamma. Den ekonomiska potentialen är beräknad över 30 år och är i storleksordningen 650-2 600 SEK/år för åtgärderna för de olika typhusen.
- Om lönsamhetsberäkningarna baseras på den totala investeringskostnaden är endast vindsisolering privatekonomiskt lönsam, med en vinst i storleksordningen 650-1 500 SEK/år över 30 år för de olika typhusen.

Flerbostadshus

- För flerbostadshus har två scenarier analyserats med olika antaganden om potential.
- När lönsamhetsberäkningarna baseras på att tilläggsisolering genomförs i samband med en planerad renovering är åtgärderna för flerbostadshus privatekonomiskt lönsamma i samtliga fall och för samtliga åtgärder. Den ekonomiska potentialen är beräknad över 30 år och är i storleksordningen 900-10 000 SEK/år för åtgärderna för typhusen (scenario 1).
- Lönsamheten om man ser till totala investeringskostnader är negativ för fasadisolering. Detta gäller både för lamellhus och skivhus.

- Att tilläggsisolera vindbjälklag är en lönsam åtgärd i de valda typerna av flerbostadshus, både lamellhus och skivhus, och oavsett om lönsamhetsberäkningen baseras på merkostnader i samband med planerad renovering eller totala åtgärds-kostnader. För skivhus finns en mycket stor lönsamhetspotential för tilläggsisolering av vindbjälklag.
- Slutsatserna huruvida åtgärderna är privatekonomiskt lönsamma är i scenario 2, trots att detta scenario har högre ingångsvärde för energibesparingspotentialer, desamma som i scenario 1. Detta gäller både för merkostnadsberäkningarna och beräkningarna baserat på den totala investeringskostnaden.
- För hus av de kategorier och byggnadsperioder som typhusen representerar är den totala nettobesparingen över 30 år för privatekonomiskt lönsamma åtgärder (om tilläggsisoleringen sker i samband med renovering, dvs baseras på merkostnader) är 32 miljarder SEK för småhus och 3,5 miljarder SEK för flerbostadshus (scenario 1).
- Den samlade energieffektiviseringspotentialen för hus byggda som typhusen under 1960–1980-talen har beräknats till ca 1,1 TWh/år för småhusen och 1,0-1,2 TWh/år för flerbostadshusen. Åtgärdernas sammanlagda påverkan på effektbehovet har bedömts uppgå till 0,8 GW, jämnt fördelat mellan el och fjärrvärme.

KÄNSLIGHETSANALYS

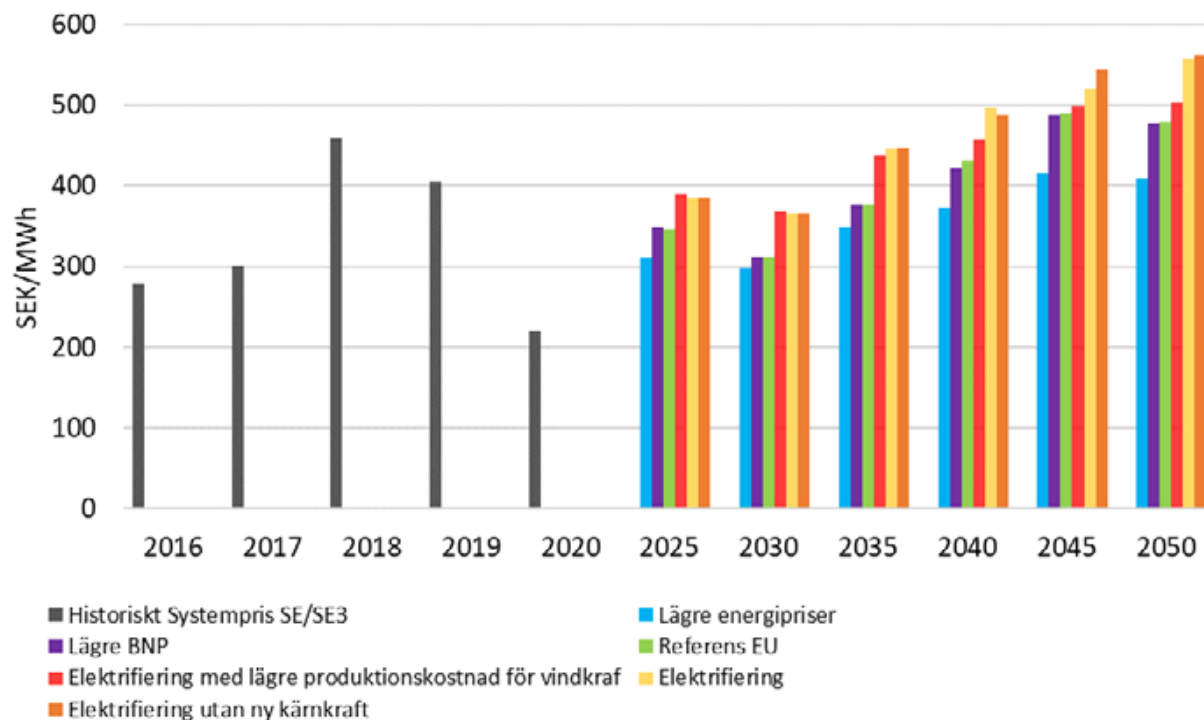
I lönsamhetsberäkningarna har besparingspotentialen beräknats utifrån dagens åtgärds kostnader och energipriser (elområde 3, år 2021 genomsnitt) med diskontering och justering för inflation. Det innebär att nuvärdet av framtida besparingar har beräknats givet dagens energipriser.

I de prognoser som Energimyndigheten har tagit fram förväntas elpriset minska fram till år 2030 men sedan öka fram till år 2050.

En övergripande känslighetsanalys har genomförts utifrån Energimyndighetens prognoser genom att anta det högsta och lägsta värdet av elpriset för långtidsprognosen som ingångsvärde i analysen.

Vid ett högre energipris kommer isoleringsåtgärderna att bli mer lönsamma och vid ett lägre energipris blir åtgärderna mindre lönsamma.

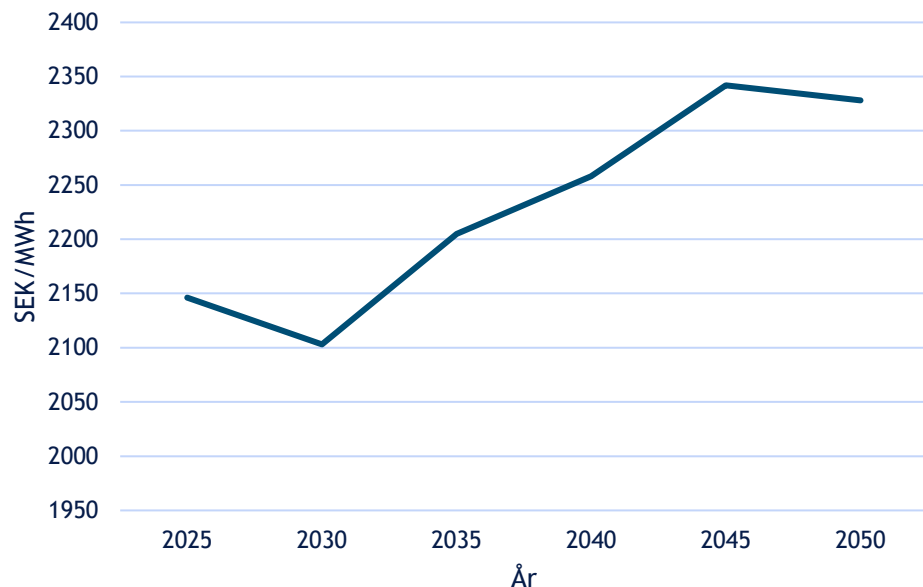
Diagram 1. Prognos för elpriset inom olika scenarier.



Källa: Energimyndigheten (2021).

KÄNSLIGHETSANALYS

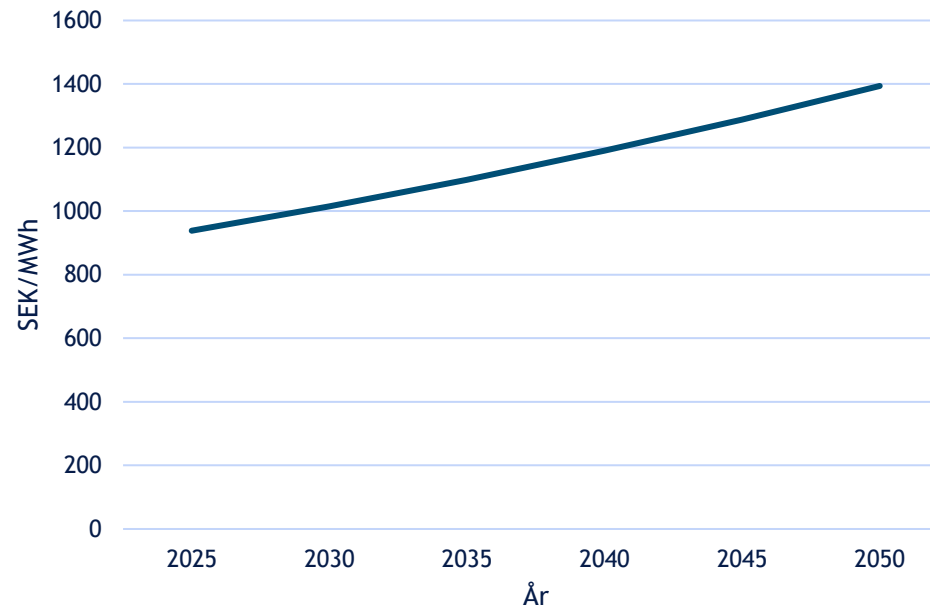
Diagram 2. Elpriser för elområde 3. Långtidsprognos (2025-2050). Inkl. skatter och avgifter*.



Källa: Energimyndigheten (2021).

*Underlaget har justerats för att inkludera skatter och avgifter. Utöver det har en indelning gjorts för prisutveckling per elområde. Prisutvecklingen baseras på Energimyndighetens långtidsprognoser med "EU referens" som scenario. I prognosen antas en konstant kostnad för avgifter och skatter. Kostnader för nätavgift har hämtats från Nils Holgersson-rapporten (2021a)

Diagram 3. Fjärrvärmepreiser för elområde 3. Långtidsprognos (2025-2050)*.



Källa: Prisdialogen (2021)

*För långtidsprognos av fjärrvärme har statistik från Prisdialogen använts. Prognosen sträcker sig bara 3 år och ett antagande om samma genomsnittliga årliga prisutveckling har gjorts. Den genomsnittliga årliga prisutvecklingen i prognosen är 1,6%. Även underlag från Nils Holgersson-rapporten (2021b) har använts för beräkningen av fjärrvärmepreiser.

SAMHÄLLSEKONOMISK POTENTIAL

Utöver den privatekonomiska kostnadsbesparingen finns samhällsekonomiska värden av energieffektiviserande åtgärder.

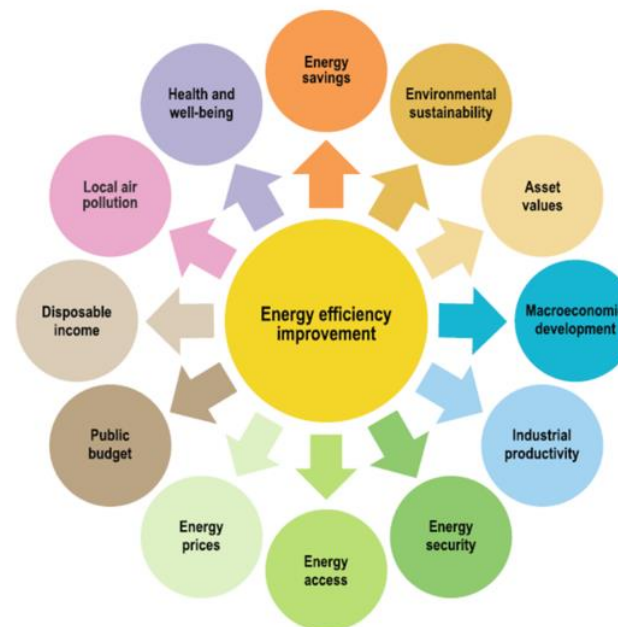
Den samhällsekonomiska lönsamheten för en åtgärd är den totala nyttan av att åtgärden genomförs med hänsyn till mervärden och merkostnader för samhället.

Samhällsekonomisk lönsamhet beräknas ofta genom så kallad kostnads- och nyttoanalys (cost benefit analysis, CBA) där alla nyttor av en åtgärd jämförs med dess kostnader.

I denna studie ingår följande mervärden kopplat till tilläggsisolering av byggnader:

- Undvikta kostnader för utbyggnad av energiproduktion
- Minskade samhällskostnader för sjuk- och hälsovård tack vare förbättrat inomhusklimat
- Minskad klimatpåverkan

Figur 1. Mervärden av energieffektivisering. Källa: Capturing the multiple benefits of energy efficiency, International Energy Agency, 2014.



SAMHÄLLSEKONOMISK POTENTIAL

Utöver de mervärden som nämndes i texten på föregående sida finns ett antal andra mervärden av energieffektivisering (se figur 1). Några av mervärdena är tillämpbara för tilläggsisolering, t.ex. ökad energiförsörjningstrygghet. Men det är viktigt att vara medveten om risken för dubbelräkning när flera mervärden adderas.

I rapporten Grön Logik (Anthesis, 2021) beräknades åtgärdspotentialer för ett stort antal energieffektiviseringsåtgärder. I studien inkluderades mervärdena undvikta kostnader för utbyggnad av energiproduktion, förbättrat inomhusklimat och minskad klimatpåverkan. Utöver det beskrevs ett antal andra potentiella mervärden. I beräkningarna för åtgärder i Grön Logik-rapporten bedömdes den samhällsekonomiska lönsamheten för ett flertal energieffektiviserande åtgärder, däribland tilläggsisolering av vindbjälklag och fasader.

I rapporten redovisades det samhällsekonomiska värdet i förhållande till energibesparingspotentialen både för fjärrvärmebesparing och elbesparing. Det har därmed en direkt linjär relation till den privatekonomiska besparingspotentialen från minskad energianvändning, utan att ta hänsyn till kostnaderna för åtgärden.

För fjärrvärmebesparing är det samhällsekonomiska värdet ca 48 % högre än den privatekonomiska kostnadsbesparingen av minskad energianvändning och ca 85 % högre för elbesparing. Skillnaden beror förklaras av att elbesparingens bidrag till minskat behov av utbyggnad av elproduktion har ett mycket stort värde.

På de tre följande sidorna redovisas tabeller som sammanställer och jämför skillnaden mellan den privatekonomiska lönsamheten per byggnad för respektive åtgärd och det samhällsekonomiska värdet av att genomföra åtgärden. Beräkningarna görs baserat på värdeöverföring från Grön logik-rapporten.

Både den privatekonomiska lönsamheten och det samhällsekonomiska värdet inkluderar kostnader för åtgärderna. I tabellerna har både de totala investeringskostnaderna och merkostnaderna för tilläggsisolering sammanställts.

SAMHÄLLSEKONOMISK POTENTIAL VID TILLÄGGSISOLERING AV SMÅHUS

Åtgärd	Typhus	Nettobesparing per hus (SEK) baserat på total investering	Samhällsekonomiskt värde per byggnad (SEK) baserat på total investering	Totalt samhällsekonomiskt värde för hela byggnadsbeståndet baserat på total investering (MSEK)	Nettobesparing per byggnad (SEK) baserat på merkostnad	Samhällsekonomiskt värde per byggnad (SEK) baserat på merkostnad	Totalt samhällsekonomiskt värde för hela byggnadsbeståndet baserat på merkostnad (MSEK)
Fasad	1-plans-hus	-72 800	14 300	-21 300	49 800	136 800	14 600
	1½-plans-hus	-91 600	-25 400	-15 800	33 700	99 900	5 800
	2-plans-hus	-62 900	54 600	-4 200	78 200	195 800	5 200
Vindsbjälklag (inkl. takfot)	1-plans-hus	44 600	103 200	22 800	44 600	103 200	22 800
	1½-plans-hus	19 400	45 800	4 000	19 400	45 800	4 000
	2-plans-hus	37 600	85 300	6 700	37 600	85 300	6 700

Tabell 16. Jämförelse av samhällsekonomisk och privatekonomisk lönsamhet för tilläggsisoleringsåtgärder i småhus. Beräkningar baserat på total investeringskostnad respektive merkostnad för endast för tilläggsisolering i samband med befintlig renovering.

SAMHÄLLSEKONOMISK POTENTIAL VID TILLÄGGSISOLERING AV FLERBOSTADSHUS (SCENARIO 1)

Åtgärd	Typhus	Nettobesparing per byggnad (SEK) baserat på total investering	Samhällsekonomiskt nettovärde per byggnad (SEK) baserat på total investering	Totalt samhällsekonomiskt värde för hela byggnadsbeståndet baserat på total investering (MSEK)	Nettobesparing per byggnad (SEK) baserat på merkostnader	Samhällsekonomiskt nettovärde per byggnad (SEK) baserat på merkostnader	Totalt samhällsekonomiskt värde för hela byggnadsbeståndet baserat på merkostnad (MSEK)
Yttervägg	Lamellhus	-982 000	-741 000	-24 800	44 000	284 000	1 100
	Skivhus	-2 462 000	-1 731 000	-16 500	301 000	1 033 000	2 000
Vindsbjälklag (inkl. takfot)	Lamellhus	26 400	110 700	1 080	26 400	110 700	1 100
	Skivhus	275 200	485 500	1 300	275 200	485 500	1 300

Tabell 17. Jämförelse av samhällsekonomisk och privatekonomisk lönsamhet för isoleringsåtgärder i flerbostadshus, (scenario 1, BETSI-data). Beräkningar baserat på total investeringskostnad respektive merkostnad för endast för tilläggsisolering i samband med befintlig renovering.

SAMHÄLLSEKONOMISK POTENTIAL VID TILLÄGGSISOLERING AV FLERBOSTADSHUS (SCENARIO 2)

Åtgärd	Hustyp	Nettobesparing per byggnad (SEK) baserat på total investering	Samhällsekonomiskt nettovärde per byggnad (SEK) baserat på total investering	Totalt samhällsekonomiskt värde för hela byggnadsbeståndet baserat på total investering (MSEK)	Nettobesparing per byggnad (SEK) baserat på merkostnader	Samhällsekonomiskt nettovärde per byggnad (SEK) baserat på merkostnader	Totalt samhällsekonomiskt värde för hela byggnadsbeståndet baserat på merkostnad (MSEK)
Yttervägg	Lamellhus	-615 000	-400 000	-15 530	225 000	625 000	5 680
	Skivhus	-1 770 000	-708 000	-10 580	993 000	2 056 000	5 930

Tabell 18. Jämförelse av samhällsekonomisk och privat-/företagsekonomisk lönsamhet för isoleringsåtgärder i flerbostadshus (Scenario 2, uppjusterad BETSI-data +30% med hänsyn till köldbryggor). Baserat på total investeringskostnad respektive merkostnad för endast för tilläggsisolering i samband med befintlig renovering.

SAMHÄLLSEKONOMISK POTENTIAL

Vid beräkning av det samhällsekonomiska värdet av att genomföra åtgärderna framgår att det finns goda samhällsekonomiska nyttor av mervärden kring minskad klimatpåverkan, undvikta elutbyggnad och förbättrat inomhusklimat.

Det ska noteras att den samhällsekonomiska potentialen sannolikt är underskattad eftersom det endast är några mervärden som har kvantifierats monetärt (undvikta kostnader för utbyggnad av energiproduktion, förbättrat inomhusklimat och minskad klimatpåverkan) i denna analys.

Åtgärder som beräknas utifrån merkostnaden för tilläggsisolering visar både god privatekonomisk lönsamhet och samhällsekonomisk lönsamhet. En del åtgärder är inte privatekonomiskt lönsamma sett till den totala investeringskostnaden för åtgärderna men visar en lönsamhet när merkostnaderna beaktas.

Det samhällsekonomiska värdet är högre än det privatekonomiska värdet för alla åtgärder, och gör därmed att redan lönsamma åtgärder har ytterligare värde för samhället. I några fall är den privat-ekonomiska lönsamheten negativ medan det samhällsekonomiska värdet är positivt. Det innebär att det kan finnas goda skäl att bidra med ekonomiskt stöd för småhusägare eller flerbostadshusägare för att skapa incitament till investering i åtgärder som är av nytta för samhället.

Åtgärder som har ett positivt samhällsekonomiskt värde men som inte är privatekonomiskt lönsamma sett till den totala investeringen är tilläggsisolering av fasad för 1-plans och 2-plans småhus.

REFERENSER

Anthesis. (2021). Grön logik- Den samhällsekonomiska potentialen från energieffektivisering i byggnader.

https://www.anthesisgroup.com/se/wp-content/uploads/sites/6/2021/12/Gron-Logik_2021-12-07.pdf

Energimyndigheten. (2021). Scenarier över Sveriges energisystem 2020.

<https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=185971>

International Energy Agency (2014a). Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency.s 20.

https://iea.blob.core.windows.net/assets/28f84ed8-4101-4e95-ae51-9536b6436f14/Multiple_Benefits_of_Energy_Efficiency-148x199.pdf

Nils Holgersson-rapporten. (2021a). Fjärrvärme 2021.

<https://nilsholgersson.nu/rapporter/rapport-2021/fjarrvarme-2021/>

Nils Holgersson-rapporten. (2021b). El 2021.

<https://nilsholgersson.nu/rapporter/rapport-2021/el-2021/>

Prisdialogen. (2021). Statistik.

Energimyndigheten. (2021). Scenarier över Sveriges energisystem 2020.

<https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=185971>

ÅTGÄRDSKOSTNADER TILLÄGGSISOLERING

Den här rapporten är
framtagen av Anthesis AB
på uppdrag av Swedisol.

www.anthesisgroup.com/se

Stockholm i oktober, 2022

