



Bild: BraHus

FAKTA OM MINERALULL - NYBYGGNATION SMÅHUS

EPD-baserad studie av mineralullens hållbarhetsprestanda

Juni 2025

"...Välisolerade hus är uppenbarligen bra när det är kallt. Sveriges bäst byggda hus behöver nästan ingen extra värme alls när det är några minusgrader.

Tomas Kåberger, professor Chalmers Tekniska Högskola, tidigare generaldirektör Energimyndigheten (ETC 2021)

Branschorganisationen för God Isolering

Swedisols medlemmar är företag som marknadsför och säljer mineralullsisolering i Sverige. Swedisol arbetar för hållbart byggande och god isolering som ger effektivare energianvändning, säkrare byggnader och bidrar till bättre inomhusmiljö och hälsa. Läs mer på www.swedisol.se.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Inledning	4
Rapportens syfte	5
Metod	6
Olika mycket isolering av nybyggda småhus	6
Val av typhus	6
Plats för typhusen	6
Studerade isoleringskonstruktioner	6
Uppvärmning	7
Energimix	8
Energianvändning vid tillverkning av isolering	8
Klimatpåverkan vid tillverkning av isolering	8
Kostnad för tilläggsisolering	8
Ekonomiskt värde av energibesparingen	9
Beräkning av tid för att spara in produktionens påverkan	9
Resultat & Diskussion	10
Tid för att spara in samma mängd energi som åtgår vid produktion av mineralullsisoleringen	11
Tid för att genom utökad isolering minska energianvändningen, och därmed klimatutsläppen, så mycket att minskningen motsvarar klimatutsläppen vid produktion av mineralullsisoleringen	12
Tid för återbetalning av investeringen för tilläggsisoleringen	13
Frågor?	14

Sammanfattning

I EU:s direktiv för byggnaders energiprestanda (EPBD) ingår en skärpning av kraven på energihushållning i nya byggnader liksom krav på sänkt energianvändning i det befintliga beståndet.

Syftet med studien är att analysera nybyggda småhus med olika mycket isolering ur tre perspektiv:

- tid för att **spara in** samma mängd **energi** som åtgår vid produktionen av mineralullsisolering
- tid för att genom tilläggsisolering **minska** energianvändningen, och därmed **klimatutsläppen**, så mycket att minskningen motsvarar klimatutsläppen vid produktionen av mineralullsisolering
- tid för **återbetalning av investeringen** för mer isolering än vad lagen kräver

Här analyseras olika isoleringslösningar av vind och väggar i ett enplans småhus som värms upp med en frånvärmepump. Husen finns på tre orter i olika delar av landet - i Malmö, Linköping och Skellefteå.

Utgångspunkten är ett värmepump-uppvärmt enplans-småhus med 220 mm väggisolering och 300 mm vindsisolering och ett klimatskal som är något bättre än byggreglernas krav ($U_m = 0,28 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$).¹

Referensbyggnaden jämförs med fem mer väl isolerade väggkonstruktioner (upp till 100 mm isolering adderas) och två hus med mer vindsisolering (upp till 200 mm isolering adderas).

Uppgifterna om energianvändning och klimatpåverkan baseras på miljövarudeklarationer (EPD) som verifierats av en oberoende tredje part. Ett genomsnitt av uppgifterna i EPD:erna hos tillverkarna av mineralullsisolering, som är medlemmar hos branschorganisationen Swedisol, har använts.

Analysen visar att om en konstruktionslösning, som motsvarar dagens lagkrav på klimatskalet (U_m), isoleras ytterligare så blir utfallet för den isolering som tillförts (utöver lagkravet):

- Det tar **ett halvt till sex år**² att spara in energin som åtgår vid tillverkning av den mineralullsisolering som adderas för att ge en bättre isolering än lagen kräver.
- Det tar **ett till tolv år**² att med de studerade, mer väl isolerade, konstruktionerna minska energianvändningen och därmed klimatutsläppen så mycket att minskningen motsvarar klimatutsläppen vid produktionen av den mineralullsisolering som adderas för att ge en bättre isolering än lagen kräver.
- Det tar **ett till fjorton år**² att betala tillbaka investeringen i den extra mineralullsisoleringen i de mer välisolerade byggnaderna.

Varje år efter installationen av mineralullsisoleringen så sänks kostnaden, energibehovet och klimatutsläppen. Samtidigt minskar belastningen på elnätet (effektbehovet) och försörjningstryggheten ökar. I ett hus i Linköping med 50 mm extra fasadisolering tar det cirka två år att spara in den energi som åtgår till produktionen av mineralullsisoleringen, fem år att spara in motsvarande klimatutsläpp som uppstår vid produktionen och åtta år att spara in investeringen i den förbättrade isoleringen.

Observera att det även är viktigt att beakta att en isoleringsprodukts klimatavtryck förbättras av om den energieffektiviserande prestandan är densamma över tid, decennium efter decennium. EPD beräkningarna av mineralullens klimatpåverkan baseras på en teknisk livslängd på 50 år. En rad studier visar att mineralull har kvar samma energieffektiviserande prestanda som när den var nyttillverkad i mer än ett halvt sekel. Den längsta kända rapporten studerade 65 år gammal mineralull. Inget tyder på att mineralullens isolerande förmåga minskar om huset står lika länge till. Liknande studier av prestanda över tid saknas för många andra typer av isoleringsmaterial.

Mineralullen kan dessutom återvinnas och bli ny mineralull om huset renoveras eller ska rivas.

¹ Värmegenomgångskoefficienten U_m är $0,3 \text{ W/m}^2, ^\circ\text{C}$ i Boverkets byggregler och $0,28 \text{ W/m}^2, ^\circ\text{C}$ i studiens referensbyggnad.

² Beroende på vald isolering och konstruktion av vägg och tak och beroende på ort (Malmö, Linköping, Skellefteå).

Inledning

Den här studien har initierats av Swedisol, branschorganisationen för mineralullsisolering, och tagits fram i samverkan med konsultföretaget Anthesis.

Det är redan idag effektbrist och brist på fossilfri energi, främst el men även bioenergi, när Sverige ska fasa ut den fossila energianvändningen. Bristen är särskilt betydelsefull då industrin och transportsektorn ska ställa om, elektrifieras och fasa ut användningen av fossil energi. Minskad energianvändning är även ett viktigt sätt att stärka vår beredskap, försörjningstrygghet och energisäkerhet.

Bygg- och fastighetssektorn svarar för en tredjedel av samhällets energianvändning.³ Genom att minska användningen av energi i det byggda beståndet kan värdefull förnybar energi frigöras till andra samhällssektorer. Dessutom minskar effektopparna då energianvändningen minskar under kalla vinterdagar då behovet är som störst.

I EU:s direktiv för byggnaders energiprestanda (EPBD) ingår en skärpning av kraven på energihushållning i nya byggnader om minst 10 procent liksom krav på sänkt energianvändning i det befintliga byggnadsbeståndet.⁴ Den minskade energianvändningen kan nås på en rad olika sätt.

Utöver att sänka energianvändningen, så har god isolering av byggnader (i kombination med bra ventilation), ett stort värde eftersom den bidrar till ett gott inomhusklimat, både på vintertid och under varma sommardagar.

Till skillnad från de flesta byggprodukter så kan energieffektiviserande produkter minska byggnadens totala klimatutsläpp och driftskostnader, eftersom att mindre energi används och resulterar i att den nyttjande energins klimatpåverkan minskas, liksom kostnaderna för uppvärmning och kylning.



Bild: BraHus

³ Energimyndigheten <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuellt-status/energianvandning/>

⁴ Under år 2025 kommer Boverket lägga fram förslag på nya krav för energihushållning för att möta EU:s direktiv för byggnaders energiprestanda (EPBD). Lägsta tillåtna skärpning av kravet är 10 procent. I de nuvarande reglerna anges energianvändningen i form av primärenergi multiplicerat med en viktningsfaktor som varierar för olika energislag.

Rapportens syfte

Graden av isolering av väggar och vind på nybyggda svenska småhus varierar (se tabell 1 nedan).

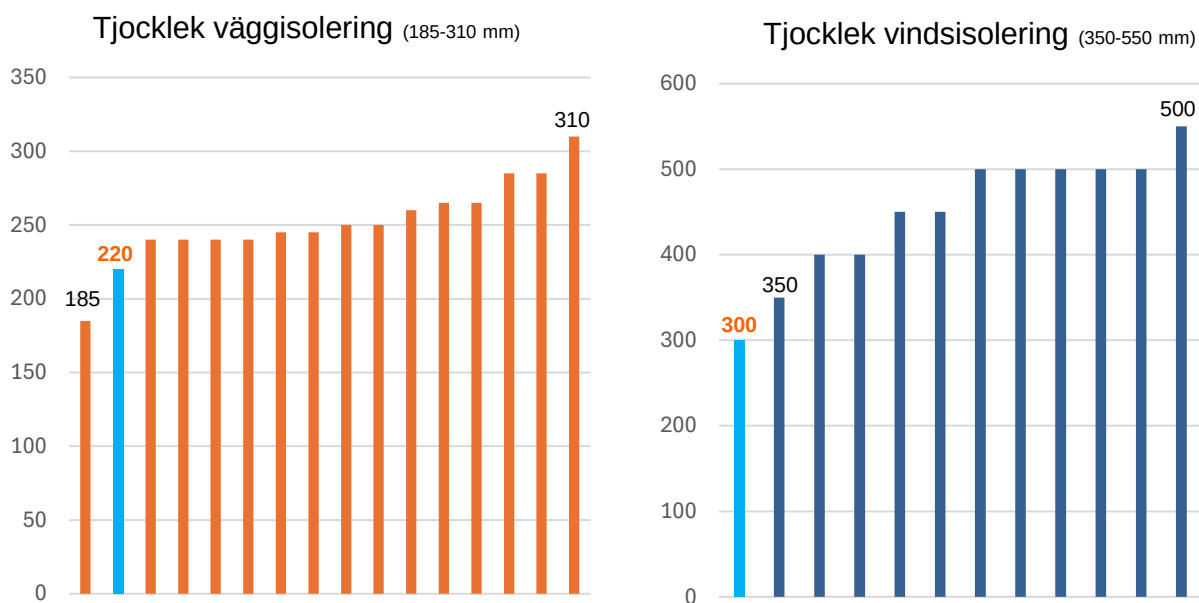
Syftet med den här studien är att ur tre perspektiv studera olika grad av isolering med mineralull i nybyggda småhus:

- tiden för att **spara** in samma mängd **energi** som åtgår vid produktionen av mineralullsisoleringen
- tiden för att genom tilläggsisolering **minska** energianvändningen, och därmed **klimatutsläppen**, så mycket att minskningen motsvarar klimatutsläppen vid produktionen av mineralullsisoleringen
- tiden för **återbetalning av investeringen** för den tillagda isoleringen

Studien analyserar sex isoleringslösningar för väggar och tre för vindsbjälklag i ett enplans småhus som värms upp med en frånluftsvärmepump. Husen placeras på tre orter i olika delar i landet - i Malmö, Linköping och Skellefteå.

Ett referenshus, vars klimatskal⁵ motsvarar den tillåtna lägsta lagstadgade nivån enligt Boverkets byggregler, jämförs med fem mer väl isolerade väggkonstruktioner (upp till 100 mm extra isolering adderas) och två hus med mer vindsisolering (upp till 200 mm extra isolering adderas).

Uppgifterna om energianvändning och klimatpåverkan baseras på miljövarudeklarationer (EPD) som har verifierats av en oberoende tredje part. Ett genomsnitt av uppgifterna i EPD:erna hos de tillverkare av mineralullsisolering, som är medlemmar i branschorganisationen Swedisol, har använts.



Tabell 1 & 2. Varierande isoleringstjocklek för väggar och vindsisolering hos svenska småhustillverkare som byggde fler än 100 småhus 2018 till 2021 enligt [Byggahus.se](https://www.byggahus.se).⁶ Den turkosa kolumnen visar tjockleken på vägg- och vindsisoleringen i studiens referenshus.

⁵ Kravet på klimatskalets täthet (Um) avser både vägg-, tak- och bjälklagsisolering likväl som andra delar i klimatskalet som fönster, och dörrar.

⁶ <https://www.byggahus.se/hustillverkare/jamfor/alla>

Metod

I det här avsnittet beskrivs de ingående data och den metod som har använts i analysen. Studien bygger vidare på resultaten i rapporterna [Grön Logik](#), [Åtgärdskostnad tilläggsisolering](#) och studien av tilläggsisolering av små- och flerbostadshus [Mineralullens hållbarhetsprestanda](#).⁷

Olika mycket isolering av nybyggda småhus

Studien analyserar effekten vid **olika mycket isolering** av vind och yttervägg med 300 till 500 mm lösull respektive 220 till 320 mm väggisolering i tre skikt.

Val av typhus

Vi har valt att studera ett **fristående enplans småhus**, som är en vanlig typ av småhus och som har en högre energianvändning per kvadratmeter jämfört med 1,5 plans eller 2-planshus.

Plats för typhuset

De studerade småhusen har placerats på tre orter i olika delar av Sverige, i olika elprisområden: i Malmö, Linköping och Skellefteå.

Studerade isoleringskonstruktioner

I studien studeras sex väggkonstruktioner med olika mycket isolering och tre olika tjocklekar på vindsisolering. Övriga parametrar hålls konstanta enligt faktarutan här intill.

Utgångspunkten i studien är ett referenshus (1a) med 220 mm väggisolering och 300 mm vindsisolering, vars isoleringsförmåga (U_m) är något bättre än kravet i de nuvarande byggreglerna. Värmegenomgångskoefficienten U_m i byggreglerna är $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ och i referensbyggnaden $0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.⁸

Olika isoleringsmaterial har olika värmeledningsförmåga, som mäts i enheten lambda (λ). Ju lägre förmåga att leda värme, desto bättre isolerar ett material och ju lägre blir lambda-värdet. Köldbryggorna har i studien satts till 20 procent för hela byggnaden utom för ytterväggen där de minskar ju bättre isolerad väggen är.

Den studerade väggkonstruktionen består av tre skikt isolering:

- **Installationsskiktet** ($\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$) sitter längst in i huset och har 45 mm isolering i samtliga studerade konstruktioner.
- **Stomskiktet** ($\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$) sitter mitt i väggen och tjockleken varierar mellan 145 och 195 mm i de studerade konstruktionerna.
- **Fasadskiktet** ($\lambda = 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$) med isoleringsskivor med högre densitet och högre isoleringsförmåga sitter längst ut på fasaden. Tjockleken i de studerade konstruktionerna varierar mellan 30 och 80 mm.

Den studerade byggnaden

Nedanstående faktorer är konstanta medan vägg och vindsisoleringens tjocklek varieras:

- Väggyta 115 m^2
- Takyta 122 m^2
- Golvyta 122 m^2 ($U = 0,12$ ger $U_A = 15$)
- Fönsterarea 20 m^2 ($U = 1,2$ ger $U_A = 24$)
- Dörrarea 4 m^2 ($U = 1,2$ ger $U_A = 5$)
- Köldbryggor 20 %
- Frånluftsvärmepump COP = 3

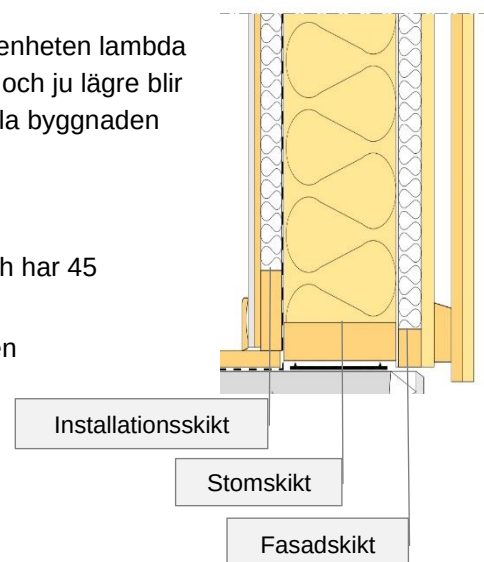


Bild 1. Den studerade väggkonstruktionen med tre isoleringslager.

⁷ Anthesis, (2021) Grön Logik <https://www.anthesisgroup.com/se/insights/gron-logik/> Anthesis, (2022) Åtgärdskostnad tilläggsisolering <https://www.anthesisgroup.com/se/news/atgardskostnadertillaggsisolering/>, Anthesis och (2024) Mineralullens hållbarhetsprestanda <https://www.anthesisgroup.com/se/nyheter/energieffektivitet-och-klimatpaverkan-vid-tillaggsisolering/>

⁸ Under år 2025 kommer Boverket lägga fram förslag på nya krav för energihushållning för att möta EU:s direktiv för byggnaders energiprestanda (EPBD). Lägsta tillåtna skärpning av kravet på energianvändning är 10 procent. I de nuvarande reglerna anges energianvändningen i form av primärenergi multiplicerat med en viktningsfaktor som varierar för olika energislag. Det enda kravet på byggnadens klimatskal är ovannämnda krav på lägsta U_m .

Sex olika tjocklekar på väggisolering har studerats:

I de tre första konstruktionerna varierar tjockleken på stomisoleringen mitt i väggen, medan isoleringen av installationssiktet och fasadskiktet är konstant (45 respektive 30 mm)

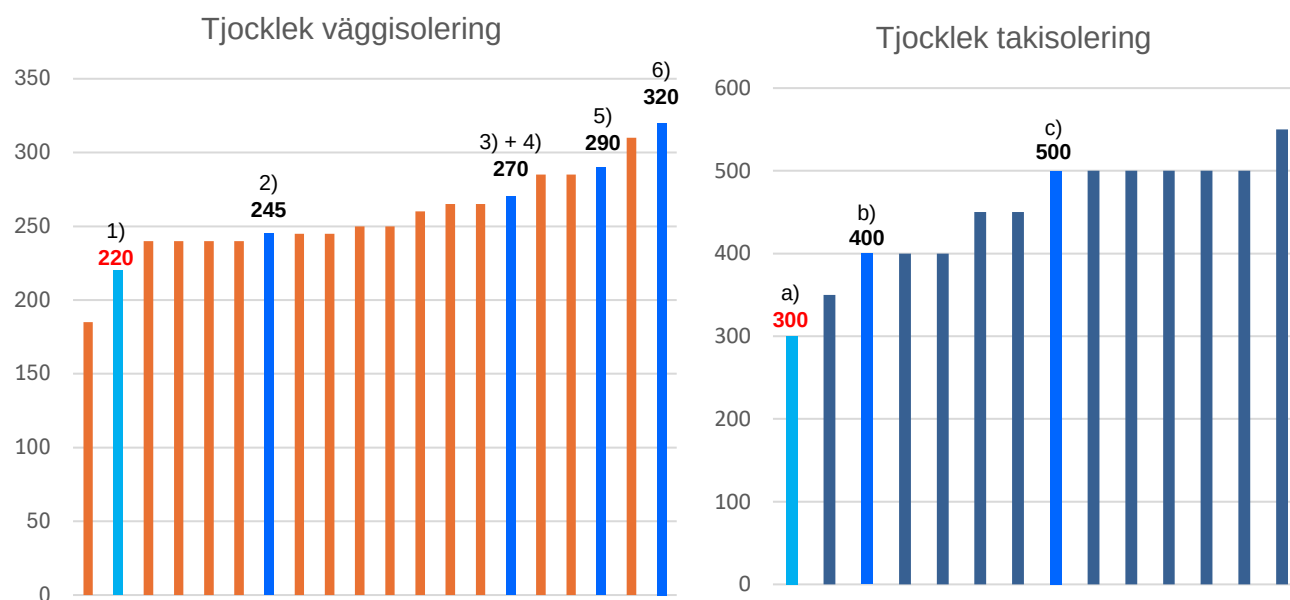
- 1) **Stomskiktet** är **45 mm** (45 / 145 / 30, total isoleringstjocklek 220 mm) - vår **referenskonstruktion**
- 2) Stomskiktet **ökas** med **25 mm** (45 / 170 / 30, total isoleringstjocklek 245 mm)
- 3) Stomskiktet **ökas** med totalt **50 mm** (45 / 195 / 30, total isoleringstjocklek 270 mm)

I de följande tre konstruktionerna utökas isoleringen av fasadskikt:

- 4) **Fasadskiktet** i 1) **ökas** med **50 mm** (45 / 145 / 80, total isoleringstjocklek 270 mm)
- 5) **Fasadskiktet** i 3) **ökas** med **20 mm** (45 / 195 / 50, total isoleringstjocklek 290 mm)
- 6) **Fasadskiktet** i 3) **ökas** med **50 mm** (45 / 195 / 80, total isoleringstjocklek 320 mm)

Tre olika tjocklekar på vindsisolering av lösull ($\lambda = 0,041 \text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$) har studerats:

- a) Vindsisoleringen består av **300 mm** lösull - studiens **referenskonstruktion**
- b) Vindsisoleringen **ökas** med 100 mm till **400 mm** lösull
- c) Vindsisoleringen **ökas** med totalt 200 mm till **500 mm** lösull



Tabell 3 & 4. Isoleringstjocklek för de studerade väggkonstruktionerna (1 - 6) och vindsisoleringen (a - c) samt hos svenska småhustillverkare som byggde fler än 100 småhus 2018 till 2021 enligt [Byggahus.se](https://byggahus.se).⁹ Den turkosa kolumnen visar tjockleken på vägg- och vindsisolering i studiens referenshus.

Uppvärmning

Det studerade huset värms av en frånluftsvärmepump med värmefaktor COP 3.¹⁰

Uppvärmning med frånluftsvärmepumpar är populärt i enfamiljshus och är att föredra framför uppvärmning med direktverkande el. Värmepumpen klarar dock inte att värma byggnaden under årets kallaste dagar utan då behövs stöd av en elpatron, som kräver mycket eleffekt. Det ökade effektbehovet under kalla dagar minskar när klimatskalet förbättras med mer isolering.

⁹ <https://www.byggahus.se/hustillverkare/jamfor/alla>

¹⁰ Värmebehovet för isoleringen utgår från en uppvärmning till 17°C. Människor, solinstrålning och apparater (inklusive ventilationen) står för resterande uppvärmning till normal rumstemperatur 22°C. COP står för Coefficient of Performance och är ett mått på värmepumpens prestanda eller verkningsgrad. Värmepumpen har en maxeffekt på 2,0 kW eller 1,4 kW efter avdrag på 0,6 kW för tappvarmvatten och för energin som åtgår för att värma kallluft som dras in i huset. När värmepumpens effekt inte räcker för att värma upp huset så går en elpatron igång. Den sammanlagda energiåtgången för värmepumpen och elpatronen utgör det totala elbehovet för uppvärmning av huset (köpt energi).

Energimix

Enligt rekommendationer från IVL, som har tagits fram på uppdrag av Naturvårdsverket inom ramen för Svenska Miljöemissionsdata (SMED), anses nordisk elmix med import och export av el till angränsande länder, vara den systemgräns som bäst representerar verkligheten och som därmed använts i den här studien.¹¹ Den genomsnittliga emissionsfaktorn var 90 g CO₂ e/kWh.

Energianvändning vid tillverkning av isolering

Energianvändning vid tillverkning av isolering baseras på data ur miljövarudeklarationer (EPD:er) om energianvändningen i produktionen uttryckt som kWh per kvadratmeter.

Vid jämförelser av EPD:er från olika tillverkare jämförs enligt standarden för livscykelanalyser (EN 15804) lösningar som krävs för att klara samma tekniska prestanda och leverera en önskad funktion. För värmeisolering jämförs material med samma värmemotstånd med den funktionella enheten R = 1.

Uppgifterna om energianvändning vid tillverkning av mineralull baseras på ett omsättningsbaserat viktat genomsnitt av uppgiven energianvändning i de tredjepartsverifierade EPD:erna hos tillverkarna av mineralullsisolering som är medlemmar hos branschorganisationen Swedisol.

Klimatpåverkan vid tillverkning av isolering

Klimatpåverkan vid tillverkning av isolering baseras på EPD uppgifter om energianvändning i produktionen. Den uttrycks enligt internationell standard som kg CO₂e/m² (EN15804 + A2 2019).

Vid jämförelser av EPD:er från olika tillverkare jämförs enligt standarden för livscykelanalyser lösningar som klarar samma tekniska prestanda och levererar en önskad funktion. För värmeisolering jämförs som sagt material med samma värmemotstånd med hjälp av den funktionella enheten R = 1.

Uppgifterna om klimatpåverkan vid tillverkning av mineralull baseras på ett genomsnitt av uppgiven klimatpåverkan i de tredjepartsverifierade EPD:erna hos tillverkarna av mineralullsisolering som är medlemmar hos branschorganisationen Swedisol.

Kostnad för tilläggsisolering

Beräkningen av kostnaden per tilläggsisolerad kvadratmeter baseras på prisuppgifter från januari 2025 i Wikells Byggberäkningar (för vindsisolering) samt byggvaruhandeln (för fasadisoleringen). Priserna i tabell 5 för isoleringsskikt med olika tjocklek varierar då installationskostnaden varierar.

Isoleringsskikt	Kostnad
Installationsskikt, 45 mm	36 kr / m ²
Stomskikt, 145 mm	102 kr / m ²
Stomskikt, 170 mm	118 kr / m ²
Stomskikt, 195 mm	139 kr / m ²
Fasadskikt, 30 mm	80 kr / m ²
Fasadskikt, 50 mm	117 kr / m ²
Fasadskikt, 80 mm	172 kr / m ²
Vind, 300 mm	143 kr / m ²
Vind, 400 mm	186 kr / m ²
Vind, 500 mm	230 kr / m ²

Tabell 5. Isoleringskostnad per kvadratmeter, inklusive installationskostnad.

¹¹ IVL (2021) *Emissionsfaktor för nordisk elmix med hänsyn till import och export*, <https://www.ivl.se/publikationer/publikationer/emissionsfaktorer-for-nordiskelmix-med-hansyn-till-import-och-export.html>

Ekonomiskt värde av energibesparingen

Beräkningen av värdet på isoleringen och energieffektiviseringen baseras på månatliga Nordpoolpriser per elområde under 2024 och taxor från E.ON. Nedan anges priset per kWh exklusive moms på respektive ort. Utöver dessa lokala taxor inkluderar de i studien använda kostnadsuppgifterna skatt, moms och elhandels- och nätbolagens påslag.

Ort - elområde	Pris ex moms
Malmö - elområde 4	57 öre / kWh
Linköping - elområde 3	41 öre / kWh
Skellefteå - elområde 2	28 öre / kWh

Tabell 6. Elkostnad på de studerade orterna exklusive moms, skatter och elhandels- och nätbolags påslag. Källa: Nordpool & E.ON (2024)

Beräkning av tid för att spara in produktionens påverkan

Återbetalningstiden för isoleringen baseras i studien på jämförelser av konstruktioner med olika mycket vägg- och vindsisolering. Återbetalningstiderna visar tiden för att spara in energianvändning, klimatutsläpp och kostnad för en byggnad med ett mer välisolerat klimatskal än den lagstadgade lägsta-nivån $U_m 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ som här sätts till noll. Referenshuset med 200 mm vägg- och 300 mm vindsisolering har $U_m 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Om det exempelvis tar två år att spara in den mängd energi som åtgår för att producera isoleringen till "lagkravs-" och referenshuset i Skellefteå (1a) och ytterligare ett år att spara in den extra energi som åtgår om vindsisoleringen utökas från 300 till 400 mm (1b), redovisas det extra året (1 år) det tar att spara in energin i den mer välisolerad byggnaden jämfört med "lagkravs-" och referensbyggnaden. Värdet för byggnaden som motsvarar lagkravet sätts till noll och studien fokuserar på påverkan i en byggnad som överstiger lagkravet.

Notera också att de isolerade konstruktionernas återbetalningstid jämförs enligt den så kallade totalmetodiken, där mer kostnadseffektiva åtgärder, som ett första tunnare isoleringslager t ex 300 mm vindsisolering, bidrar till att minska återbetalningstiden för åtgärder med längre återbetalningstid som extra vindsisolering upp till 500 mm i en mer välisolerad konstruktion.¹² I studien jämförs hela konstruktionen med 300 respektive 500 mm vindsisolering, snarare än återbetalningstider endast för den extra isoleringen utöver lagkravet (200 mm extra vindsisolering).



Bild: BraHus

¹² Energimyndigheten, <https://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/energieffektivisering-inom-offentlig-sektor/aktorer-som-bidrar-med-kunskap/effektivt-atgardspaket-leder-till-maximala-energibesparingar/>



Bild: Marcus Lindström

Resultat & Diskussion

På de kommande sidorna redovisas och kommenteras resultaten i studien utifrån de tre analyserade perspektiven:

- tiden för att **spara** in samma mängd **energi** som åtgår vid produktionen av mineralullsisoleringen
- tiden för att genom tilläggsisolering **minska** energianvändningen, och därmed **klimatutsläppen**, så mycket att minskningen motsvarar klimatutsläppen vid produktionen av mineralullsisoleringen
- tiden för **återbetalning av investeringen** för den tillagda isoleringen

Nyckelfrågan är vad som är en rimlig tid för att spara in energi, klimatutsläpp och extra kostnad kopplat till förbättrad isolering av ett hus som står i 50 eller 100 år?

Som framgår nedan så bekräftar studien som väntat att energibesparingen är större i de bättre isolerade husen. Samtidigt ökar den förbättrade isoleringen tiden för att nå "break even" genom att spara in energianvändningen och klimatutsläppen från tillverkningen av den extra isoleringen, liksom investeringskostnaden.

Ett kallare klimat längre norrut i landet ökar energianvändningen och därmed kortas tiden för att spara in energianvändningen och klimatutsläppen som uppstår vid produktionen.

Rörande kostnadsbesparingen så påverkas den av att energipriset är lägre i norr än i söder, vilket har en utjämnande effekt på återbetalningstiden mellan de södra och norra delarna av landet. Det går snabbare att tjäna in investeringar i energieffektiverande åtgärder om energipriset är högt.

Fem anledningar till att resultaten är viktiga är:

- **Nya byggregler för energihushållning** - Det är viktigt att förståelsen för värdet av god isolering ökar. I dagens byggregler är U-medelvärde (U_m) det enda krav som tydligt styr mot ett bra klimatskal (kravet på energianvändning, primärenergi och kwh / m² kan uppnås även på andra sätt).
- **Värnande av en god inomhusmiljö året runt** - Väl isolerade byggnader är viktiga för att hålla nere energianvändningen, undvika kallras och minska effektopparna när det är kallt ute, liksom för att skapa ett behagligt inomhusklimat under varma sommardagar.
- **Fokus på livscykelperspektivet** - Till skillnad från de flesta byggprodukter så kan energieffektiverande produkter minska de totala klimatutsläppen och driftskostnaderna över tid när mängden energi som används i byggnaden minskar.
- **Viktigt bidrag till utfasningen av fossil energi** - Vi har brist på förnybar energi, särskilt när elanvändningen är som högst kalla vinterdagar, och särskilt av förnybar el när industrin och transportsektorn ska fasa ut den fossila energianvändningen. Genom att minska energianvändningen i småhussektorn kan fossilfri el frigöras och effektopparna minskas.
- **Ökat fokus på höjd beredskap och försörjningssäkerhet** - Belastningen på elnätet är hög, inte minst under kalla vinterdagar då effektopparna är som störst. Genom att minska energianvändningen i det byggda beståndet så ökas energisäkerheten, systemet blir mer robust och mindre sårbart.

Tid för att spara in samma mängd energi som åtgår vid produktion av mineralullsisoleringen

Tabell 7 visar tiden det tar att spara in energin som används i produktionen av isoleringen i husen med bättre klimatskal än den lagstadgade lägstanivån (1a) som satts till noll.

En jämförelse av tredjepartsgranskade miljövarudeklarationer (EPD:er) från svenska mineralullstillverkare visar att det tar **ett halvt till sex år** att spara in den extra mängd energi som används vid tillverkning av mineralull till mer välisolerade småhus, jämfört med hus vars isolering motsvarar lagkravet.

Malmö / Linköping / Skellefteå - Tid för att spara in den mängd energi som åtgår vid produktionen av mineralullsisoleringen							
Väggkonstruktion (isolering, mm)	1) 45 / 145 / 30	2) - / +25 / -	3) - / +50 / -	4) - / - / +50	5) - / + 50 / +20	6) - / + 50 / +50	Utökad tid (år)
Energianvändning (år, spara in tillverkning)	0 ¹²	0,6 / 0,5 / 0,3	1 / 1 / 0,7	3 / 3 / 2	3 / 2 / 2	4 / 4 / 2	< 1 - 4 år

Vindsisolering (isolering, mm)	a) 300 mm	b) +100 mm	c) + 200 mm	Utökad tid (max)
Energianvändning (år, spara in tillverkning)	0 ¹³	3 / 3 / 2	6 / 6 / 4	3 - 6 år

Ökar risken för fuktskador i mer välisolerade hus?

Ibland påstås välisolerade småhus ha ökad risk för fuktskador.

Det stämmer inte om utförandet av isoleringen är korrekt, med bra lufttätning och ångspärr samt bra ventilation. En otät konstruktion med undermålig lufttätning och ventilation är dock en riskfaktor. Läs mer om korrekt isolering av välisolerade byggnader på [Boverkets hemsida](#).

Tabell 7. Tid för att spara in den energimängd som åtgår för att producera isoleringen som används för att förbättra isoleringen av ett enplans småhus över den lagstadgade miniminivån för klimatskalet genom användning av olika mängd vägg- och vindsisolering.

Att det behövs höga temperaturer för tillverkning av mineralullsisolering resulterar ibland i påståenden om att mineralull har stort miljöavtryck då mycket energi används vid tillverkningen. Som visas ovan sparas motsvarande mängd energi som används vid produktionen relativt snabbt genom minskad energianvändning i den isolerade byggnaden, särskilt om tiden jämförs med byggnadens brukstid om minst 50, ofta 100 år, eller mer.

Varierade isoleringsmängder

Väggisolering:

- 1) Referenskonstruktion installationsskikt 45 mm, stomskikt 145 mm, fasadskikt 30 mm - totalt **220 mm**
- 2) **Stomskiktet +25 mm** till 170 mm - totalt **245 mm**
- 3) **Stomskiktet +50 mm** till 195 mm - totalt **270 mm**
- 4) Stomskiktet 145 mm, **fasadskiktet +50 mm** till 80 mm - totalt **270 mm**
- 5) **Stomskiktet +50 mm** till 195 mm och **fasadskiktet +20 mm** till 50 mm - totalt **290 mm**
- 6) **Stomskiktet +50 mm** till 195 mm och **fasadskiktet +50 mm** till 80 mm - totalt **320 mm**

Vindsisolering:

- a) Referenskonstruktion vindsisolering **300 mm**
- b) Vindsisolering +100 mm till **400 mm**
- c) Vindsisolering +200 mm till **500 mm**

¹³ Det tar 3, 2,5 respektive 2 år att i Malmö, Linköping och Skellefteå spara in motsvarande mängd energi som åtgår för att producera isoleringen till referenshusets väggisolering, dvs ungefär den mängd isolering som krävs enligt lag.

¹⁴ Det tar 5, 4 respektive 3 år att i Malmö, Linköping och Skellefteå spara in motsvarande mängd energi som åtgår för att producera isoleringen till referenshusets vindsisolering, dvs ungefär den mängd isolering som krävs enligt lag.

Tid för att genom utökad isolering minska energianvändningen, och därmed klimatutsläppen, så mycket att minskningen motsvarar klimatutsläppen vid produktion av mineralullsisoleringen

En jämförelse av tredjepartsgranskade miljövarudeklarationer (EPD:er) från svenska mineralullstillverkare visar att det tar **ett till tolv år** att, genom minskad energianvändning minska klimatutsläppen lika mycket som klimatbelastningen från produktionen av mineralull till ett mer välisolerat småhus jämfört med ett hus vars isolering svarar mot lagkraven för klimatskalet.

Malmö / Linköping / Skellefteå - Tid för att spara in den mängd klimatutsläpp som uppstår vid produktionen av mineralullsisoleringen							
Väggkonstruktion (isolering, mm)	1) 45 / 145 / 30	2) - / +25 / -	3) - / +50 / -	4) - / - / +50	5) - / + 50 / +20	6) - / + 50 / +50	Utökad tid (max)
Klimatutsläpp (år, spara in tillverkning)	0 ¹⁴	2 / 1 / 1	3 / 3 / 2	6 / 5 / 3	7 / 6 / 4	10 / 8 / 6	1 - 10 år

Vindsisolering (isolering, mm)	a) 300 mm	b) +100 mm	c) + 200 mm	Utökad tid (max)
Klimatutsläpp (år, spara in tillverkning)	0 ¹⁵	6 / 5 / 4	12 / 11 / 8	4 - 12 år

Tabell 8. Tid för att minska energianvändningen och därmed klimatutsläppen så mycket att minskningen motsvarar klimatutsläppen vid produktion av mineralullsisolering som används för att förbättra isoleringen av ett enplans småhus över den lagstadgade miniminivån för klimatskalet genom användning av olika mängd vägg- och vindsisolering.

Varje år därefter fortsätter mineralullen sedan att sänka klimatutsläppen genom att minska energianvändningen och dess klimatpåverkan.

Ibland används det faktum att isoleringen har ett klimatavtryck som argument för att inte isolera så mycket - till exempel upp till passivhusstandard. Passivhus är mycket välisolerade byggnader där den tillförda värmen kommer från solinstrålning, värmeväxling vid ventilationen samt andra apparater och människor som vistas i byggnaden. Med hänsyn till byggnaders långa livslängd så överskrider de minskade klimatutsläppen relativt snabbt klimatavtrycket vid produktionen av isoleringen.

Ökat fokus på jämförelser av olika byggmaterials klimatprestanda är en förutsättning för att nå klimatmålen. Samtidigt är det viktigt att konstatera att vi vid klimatjämförelser behöver beakta den kvalitet som eftersträvas inom olika byggtekniska områden: termisk prestanda, brandskydd, akustik, hantering av fuktrelaterade risker och bibehållen prestanda över tid.

Alla produkter som används för att nå en viss kvalitetsnivå behöver inkluderas i jämförelser av klimatprestanda. För att uppnå ett gott brandskydd kan en strategi vara att välja ett obrännbart isoleringsmaterial. En annan att välja ett brännbart isoleringsmaterial som kompletteras med andra byggnadsdelar som extra gipsskivor på alla väggar eller sprinklers. Klimatkalkylen för isoleringen bör då jämföra hela lösningen som fyller den brandsäkrande funktionen både med brännbar isolering, gipsskivor och sprinklers.

¹⁵ Det tar 8, 6 respektive 4 år att i Malmö, Linköping och Skellefteå spara in den mängd klimatutsläpp som släpps ut vid produktion av isoleringen till referenshusets väggisolering (ungefär den mängd isolering som krävs enligt lag).

¹⁶ Det tar 10, 8 respektive 6 år att i Malmö, Linköping och Skellefteå spara in den mängd klimatutsläpp som släpps ut vid produktion av isoleringen till referenshusets väggisolering (ungefär den mängd isolering som krävs enligt lag).

Viktigt att notera är också att en isoleringsprodukts klimatavtryck förbättras av om den energieffektiviserande prestandan är densamma över tid, decennium efter decennium. Beräkningarna av mineralullens klimatpåverkan i EPD:n ovan baseras på en teknisk livslängd på 50 år. En rad studier visar att mineralullsisolering har kvar samma energieffektiviserande prestanda som när den är ny tillverkad i över ett halvt sekel. Den längsta kända studien studerade 65 år gammal mineralull.¹⁷ Inget tyder på att mineralullens isolerande förmåga minskar om huset står lika länge till. Dessutom kan mineralullsisolering återvinnas och bli ny mineralull om byggnaden renoveras eller ska rivas.

Liknande studier av prestanda över tid saknas för många andra typer av isoleringsmaterial.

Tid för återbetalning av investeringen för tilläggsisoleringen

Det är mer kostnadseffektivt att bygga riktigt väl isolerade hus vid nybyggnad än att tilläggsisolera befintliga byggnader, och då särskilt ytterväggar. Genom att bygga väl isolerade fasader så framtidsäkras konstruktionen, så inte kostsamma renoveringar behöver göras i framtiden.

Studien visar att återbetalningstiden för utökad isolering av både vind och ytterväggar över den lagstadgade nivån för klimatskalet i småhus är **ett till fjorton år** beroende på ort och mängd isolering som adderas.

Malmö / Linköping / Skellefteå - Tid för att spara in investeringen vid isolering över miniminivån i nybyggda småhus							
Väggkonstruktion (isolering, mm)	1) 45 / 145 / 30	2) - / +25 / -	3) - / +50 / -	4) - / - / +50	5) - / + 50 / +20	6) - / + 50 / +50	Utökad tid (max)
Kostnad (år, återbetalning)	0 ¹⁸	2 / 2 / 1	4 / 4 / 3	9 / 9 / 6	11 / 11 / 8	14 / 14 / 10	1 - 14 år

Vindsisolering (isolering, mm)	a) 300 mm	b) +100 mm	c) + 200 mm	Utökad tid (max)
Kostnad (år, återbetalning)	0 ¹⁹	6 / 6 / 4	11 / 13 / 10	4 - 13 år

Tabell 9. Tid för återbetalning av investeringen för förbättrad vägg- och vindsisolering utöver den lagstadgade miniminivån för klimatskalet.

Solceller har ofta en återbetalningstid på kring 15 år.²⁰ Det är i linje med återbetalningstiden för den mest välisolerade av de här studerade konstruktionerna, som ger ett mycket robust klimatskal och säkrar ett gott inomhusklimat under många decennier framöver.

Tiden för att spara in energianvändning och klimatutsläpp vid produktionen är längre för vindsisoleringen (då det är större mängd isolering som används) men kostnaden är ändå lägre då fasadisoleringen är dyrare, liksom installationen därav.

Trots att energibesparingen är lägre i södra Sverige än längre norrut så bidrar de höga elpriserna i elprisområde 4 till att återbetalningstiden minskas. I södra Sverige tar det längre tid att spara in klimatbesparingen än den monetära investeringen, i norra Sverige är det tvärtom.

¹⁷ Forschungs Institut für Wärmeschutz (2016) & DTI (2023), se <https://swedisol.se/isolering/mineralull-ar-god-isolering/lang-livslangd/studier-av-prestanda-over-tid>

¹⁸ Det tar 11, 10 respektive 7 år att i Malmö, Linköping och Skellefteå spara in den extra kostnaden för isoleringen till referenshusets väggisolering, dvs ungefär den mängd isolering som krävs enligt lag.

¹⁹ Det tar 10, 9 respektive 6 år att i Malmö, Linköping och Skellefteå spara in den extra kostnaden för isoleringen till referenshusets vindsisolering, dvs ungefär den mängd isolering som krävs enligt lag.

²⁰ <https://www.kth.se/om/nyheter/centrala-nyheter/sa-lonsamt-ar-solceller-1.1198407>

Läs också rapporten [Grön Logik](#)²¹ och den efterföljande rapporten [Åtgärdskostnader tilläggsisolering](#)²² som visar på mervärden med energieffektivisering och relaterade samhällsekonomiska nyttor som minskat behov av utbyggnad av ny elproduktion, minskade kostnader för klimateffekter och klimatanpassning samt minskade sjukvårdskostnader tack vare förbättrat inomhusklimat.

Energieffektiviseringsfrågans betydelse har ökat de senaste åren då en orolig omvärld bidragit till att energipriserna stigit och att frågan om energisäkerhet ökat i aktualitet. Samtidigt blir det allt mer tydligt att klimatförändringarna accelererar och att behovet av omställning blir än mer akut. Byggnader som isoleras med mineralull får ett väl beprövat klimatskal som har en verifierad, bibehållen prestanda i mer än ett halvt sekel. Samtidigt som samhällets resiliens och trygghet ökar är energieffektiva byggnader en försäkring och bra investering som tjänar både brukare och fastighetsägare väl.

Frågor?

Frågor om rapporten besvaras av:

Veronica Koutny Sochman

Vd Swedisol

veronica.sochman@swedisol.se > 070-176 14 01

Agneta Persson

Teknisk direktör Anthesis

agneta.persson@anthesis.com > 070-546 76 53



Bild: Marcus Lindström

²¹ Anthesis, (2021) *Grön Logik* <https://www.anthesisgroup.com/se/insights/gron-logik/>

²² Anthesis, (2022) *Åtgärdskostnad tilläggsisolering* <https://www.anthesisgroup.com/se/news/atgardskostnadertillaggsisolering/>