



# Byggande, energi och växthuseffekten

*Våra energival avgör barnens och barnbarnens livsmiljö.*

## Hur påverkar byggandet växthuseffekten?

Självaste ordet växthuseffekt är en vanlig term för att beskriva den klimatpåverkan som orsakas av en stigande global medeltemperatur.

Solstrålning är den form av energi som värmer upp luften såväl inne i ett växthus som i vår atmosfär. Förutsättningen för att insidan av växthuset och atmosfären ska bli uppvärmda är att inte lika mycket energi går tillbaka ut från växthuset – eller ut från atmosfären till rymden – som den som tillförs från solen.

Dagens bebyggelse – ofta med stora glasade ytor – kan precis som växthus ta tillvara solstrålningen i form av energi som värmer husen.

Det är en fördel som kan utnyttjas.

Problemet är att vårt värmebehov och tillgången på solenergi går i otakt. Vi vill ta vara på så mycket energi som möjligt på vintern, men så lite som möjligt på sommaren, för att få ett inneklimat som är jämnt och behagligt året runt.

Hus med stora glasade ytor behöver ofta kylas under sommarhalvåret. Därmed kan de eventuella energivinster som görs på vintern ätas upp av ökad energianvändning för kylning på sommaren.

Viktigt att komma ihåg när det gäller stora glasade ytor är att dessa alltid har högre värmeförlust än en välisolerad vägg.

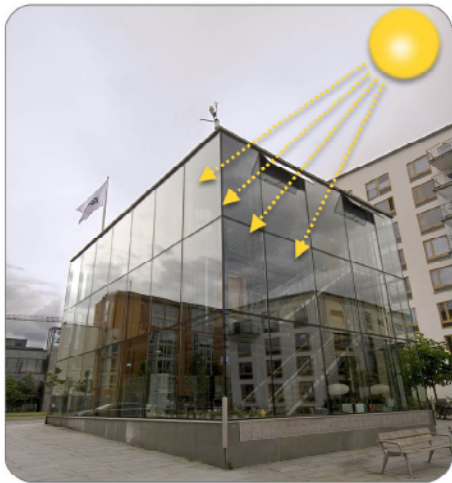
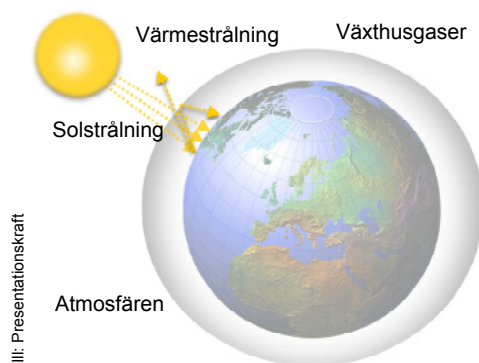
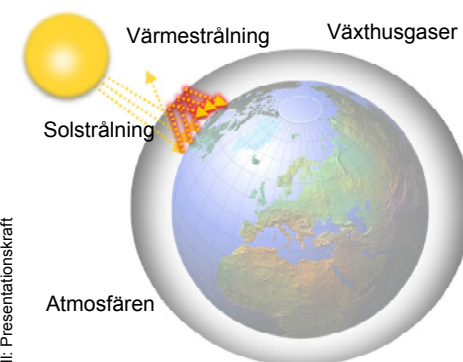


Foto: IVL

- *Förhöjd temperatur bra på vintern men inte på sommaren.*
- *Lägre värmebehov på vintern.*
- *Kylbehov på sommaren.*
- *Glasytan påverkar energieffektiviteten.*



Ill: Presentationskraft



Ill: Presentationskraft

## Växthuseffekten är nödvändig, men...

Bilden visar hur solenergi värmer upp jordytan som sen balanserar detta genom att värme strålar tillbaka till rymden.

En del av värmestrålningen absorberas dock av den koldioxid som finns naturligt i jordatmosfären, för att strax efter avges igen, men nu åt alla håll. En del av denna värme kan nå tillbaka till jorden.

Det är detta som kallas växthuseffekten och den finns alltså naturligt. Utan växthuseffekten skulle jordklotet vara iskallt och livlöst.

Men vad händer om vi ökar mängden koldioxid i atmosfären genom att exempelvis förbränna fossila bränslen som kol och olja?

En ökning av mängden växthusgaser - varav koldioxid är den viktigaste - i atmosfären leder till att en allt större del av värmen hålls kvar nära jordytan.

Orsaken till ökningen av koldioxidhalten i atmosfären är framför allt förbränningen av kol och olja. Avskogning och då framför allt utplåningen av stora regnskogsområden bidrar också. Med avskogning menas att den skog som huggs ned inte ersätts med ny skog.

Halten av koldioxid i atmosfären är idag cirka 30 procent högre än den var före industrialiseringen. Andra växthusgaser är metan, dikväveoxid och syntetiska floureföreningar.

När allt större del av värmestrålningen hålls kvar ökar växthuseffekten och det förväntas, enligt forskarna, bland annat innebära:

*När allt större del av värmestrålningen hålls kvar ökar växthuseffekten och det förväntas enligt forskarna bli a in-  
nebära:*

- Mer extrema vädersituationer
- Kraftigare regnoväder och översvämningar
- Ökenutbredning genom att redan torra trakter blir torrare och hetare
- Havsytan höjs
- Ökad sjukdomsspridning och försämrad hälsa genom att bakterier och insekter trivs bättre i varmare klimat
- Sämre dricksvatten

- att antalet extrema vädersituationer ökar. Ett exempel är stormen Gudrun 2005. Stormen tog 17 människors liv vid uppröjningsarbetena och fällde 75 kubikmeter skog. I de värst drabbade områdena motsvarar detta 10 års normal avverkning. De direkta kostnaderna för stormen uppskattades till 21 miljarder koronar.
- att regnoväder och översvämningar tilltar i styrka.
- att öknarna breder ut sig genom att redan torra trakter blir ännu torrare och hetare.
- att havsyttans nivå höjs med mellan 9 och 88 cm under de närmaste 80 åren. Höjningen av havsyttan beror främst på att vattnet expanderar då det blir varmare. Det talas också om att vattennivån - i ett längre tidsperspektiv där vi inte har lyckats bromsa utsläppen av växthusgaser och Grönlandsisen smälter helt - kan höjas 7 meter!
- att sjukdomsspridningen ökar och människors hälsa försämras genom att bakterier och insekter trivs bättre i varmare klimat.
- att dricksvattnets kvalitet försämras.

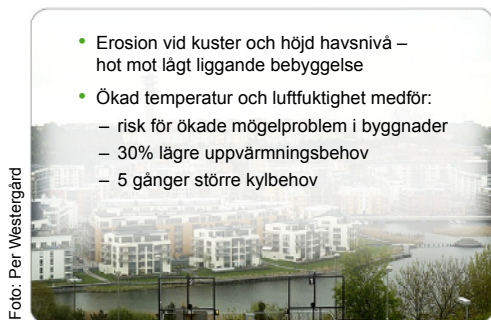


Foto: Per Westergård

- Erosion vid kuster och höjd havsnivå – hot mot lågt liggande bebyggelse
- Ökad temperatur och luftfuktighet medför:
  - risk för ökade mögelproblem i byggnader
  - 30% lägre uppvärmningsbehov
  - 5 gånger större kylbehov

## Hur påverkar klimatförändringarna bebyggelsen?

Klimat och sårbarhetsutredningens slutbetänkande visar att byggsektorn påverkas på en rad punkter.

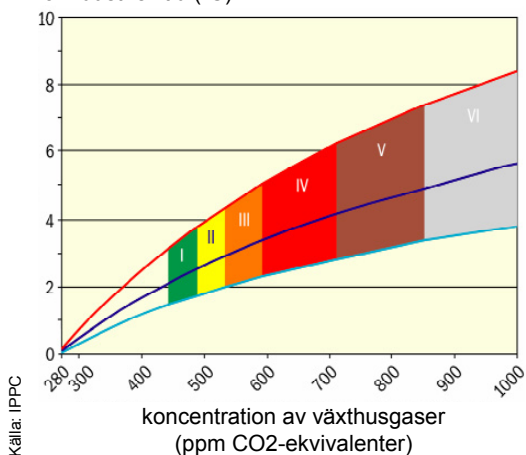
De sydligaste delarna av landet - Skåne, Blekinge, Halland och Västskusten - blir mest utsatta för höjda havsnivåer. Kraftigare lågtryck och starkare vindar påverkar också: i Karlskrona förväntas medelvattensståndet ligga 2 meter över det normala i slutet av seklet, idag ligger den 1 meter över. 150 000 byggnader ligger inom områden med risk för kusterosion.

Ökad luftfuktighet och högre temperaturer förväntas ge större risker för fukt och mögelskador som i sin tur kan leda till ökade hälsoproblem. Byggnaders yttre underhållsbehov förväntas också öka med högre kostnader som följd.

Klimatförändringarna kommer att ha en kraftig påverkan på de framtida behoven av uppvärmning kylning. Värmebehovet beräknas minska med upp till 30% eller 23,5 TWh till 2080-talet. Kylbehovet förväntas öka cirka 5 gånger.

Mälardalens klimat kommer att likna norra Frankrikes. Hur påverkar detta planeringen av städer och byggnader? Vad innebär ett ökat kylbehov?

Ökning av jordens medeltemperatur jämfört med förindustriell tid (°C)



**I:** vi måste minska utsläppen med mellan 50-85% med start senast 2015

**II:** minska utsläppen med 30-60% med start senast 2020

**III:** öka med 5% eller minska med 30% mot dagens nivå

**IV:** ökar med mellan 10 och 60%

**V:** ökar med mellan 25 och 85%

**VI:** ökar med mellan 90 och 140%

## Hur mycket måste vi minska utsläppen?

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, har presenterat en rad olika rapporter under senare år.

I deras rapport från oktober 2007 visas hur temperaturer och koldioxidhalter kan komma att stabiliseras beroende på hur stora utsläppsminskningar vi lyckas åstadkomma. De färgade fälten i diagrammet representerar olika nivåer på de framtida utsläppen (se listan under diagrammet), och fälten sträcker sig mellan den lägsta och högsta höjning av jordens medeltemperatur som kan förväntas vid denna utsläppsnivå.

Ökenutbredning, extrema vädersituationer, havsnivåhöjning, sjukdomsspridning mm förstärks i takt med temperaturhöjningen.



Foto: Per Westergård

## Hur kan klimatpåverkan minskas?

Idag används fossila bränslen i en klimatpåverkande energiproduktion samt till transporter.

Även om vi i Sverige i huvudsak utnyttjar vattenkraft och kärnkraft för vår energiproduktion, köper vi fossilkraft från utlandet vid toppbelastning. Vi är en del av det europeiska energisystemet.

Det blir i framtiden både svårare och dyrare att få tag i den importerade energin som vi behöver vid vissa toppar.

Vi håller dessutom på att ställa om vårt energisystem genom det politiska beslutet att avveckla kärnkraften.

Vi har alltså många skäl till att minska beroendet av fossila bränslen och vi behöver då de förnyelsebara energiformerna som en ersättning. Speciellt om vi ser oss som en del av det globala samhället.

Hushållning med energi och effektiv energianvändning är nyckelord för att klara den globala energiförsörjningen på ett klimatvänligt sätt.

- *Minskad användning av fossila bränslen*
- *Övergång till förnyelsebar energi*
- *Effektivare energianvändning*



Foto: SP

Till de mer klimatvänliga produktionsformerna för energi hör:

- vindkraft
- solceller
- soluppvärmt tappvatten
- biobränsle, som anses vara förnyelsebart eftersom de växter som ersätter de som avverkas eller skördas kommer att ta upp koldioxid ur atmosfären när de växer. Detta betraktas som ett slutet kretslopp.
- värme från berg och värme/kyla från sjöar och hav som kan användas för uppvärmning och kylning av byggnader.

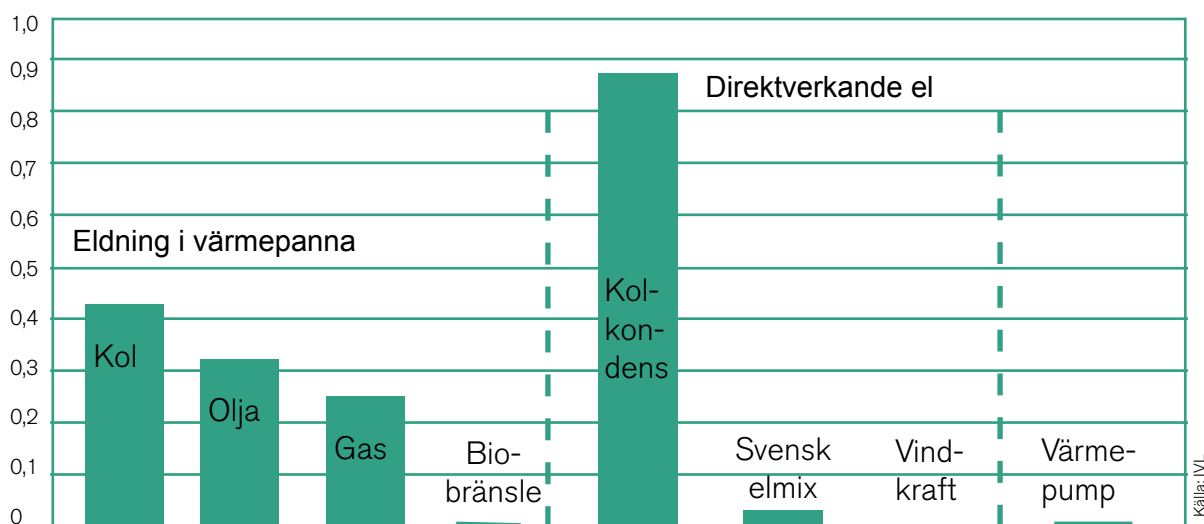


Foto: Per Westergård

I sitt nya direktiv om förnybar energi föreslår EU att 20% av dess energi ska vara förnybar 2020 (mot idag 8,5 %).

Sveriges andel av förnybar energi är idag cirka 40% men den förslås öka till 49% under samma tidsperiod. EU har också satt upp ett mål att bygg- och fastighetssektorn ska minska sin energianvändning med 20%.

## Emmission av fossil CO<sub>2</sub> för olika slags uppvärmning (kg/kWh):



### Energikällan avgör hur stora utsläppen blir

Diagrammet visar hur mycket växthusgaser som uppstår för att producera 1 kWh för uppvärmning med olika energikällor.

höga som utsläppen från en koleldad värmepanna. Detta på grund av de stora förlusterna då värme omvandlas till el i kraftverket.

Kol-, olje- och naturgaseldning avser uppvärmning genom produktion av enbart värme i panna. Kolinnehållet varierar i de olika energislagen, vilket gör att utsläppen varierar. Den svenska elmixen ger ett relativt sett lågt bidrag till växthuseffekten. Detta eftersom den främst baseras på vatten- och kärnkraft.

Förnybara energislag såsom biobränslen, vindkraft och solceller ger inte några större bidrag till växthuseffekten. Det är endast produktionen av teknisk utrustning som kan ge ett litet bidrag samt, för biobränslena, utsläpp från den energi som används vid transporter och bearbetning.

Eluppvärmning med el producerad i ett kolkraftverk har däremot en mycket hög växthuseffekt. Dess CO<sub>2</sub>-utsläpp är dubbelt så

Värmepumpens fördel är att den bara kräver en tredjedel av den elenergi som behövs vid uppvärmning med direktverkande el.

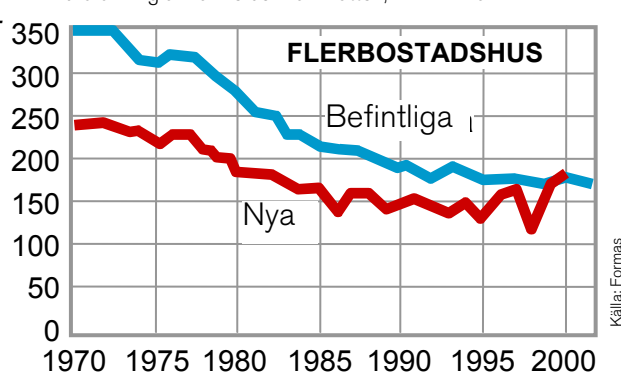
### Varför pekar kurvorna åt fel håll?

Att vi behöver starka drivkrafter för den fortsatta utvecklingen av energieffektiviteten i våra fastigheter kan vi tydligt se i diagrammet, som visar energianvändningen för uppvärmning och varmvatten från 1970-talet och fram till i dag.

Oljekriserna och det stigande energipriset ökade energieffektiviteten i det befintliga fastighetsbeståndet och medförde ett minskande behov av energi för uppvärmning.

De senaste tio åren har utvecklingen vänt. Som diagrammet visar pekar kurvan för de nybyggda fastigheterna åt fel håll.

Förbrukning av värme och varmvatten, kWh/m<sup>2</sup>/år



Om energianvändningen i fastighetsbeståndet ska minska krävs alltså åtgärder vid såväl nybyggnad som ombyggnad.



40% av energianvändningen



Foto: IVL

## Dagens byggande och växthuseffekten

Kärnproblemen idag är att:

Vi använder i alltför stor utsträckning fossila bränslen för att trygga fastigheternas energiförsörjning. Den byggda miljön i Europa svarar för mer än 40% av den totala energianvändningen. I Sverige är siffran 39%.

Det leder till att inte minst lagstiftare kommer att tvinga fram en långtgående energieffektivisering. Så har man t ex inom EU beräknat att den byggda miljön kan spara 22% av sin energianvändning till år 2010. (Uppgiften är hämtad ur EUs Energistrategi).

Samtidigt finns här en positiv tillväxtpotential. Byggföretagens europeiska branschorganisation, CICA, menar att en sådan effektivisering skulle resultera i minst 300 000 nya jobb.

Omställningen av energiproduktionen kommer att ta lång tid. Därför måste vi utnyttja de möjligheter att minska klimatpåverkan som en energieffektivisering av fastighetsbeståndet ger.

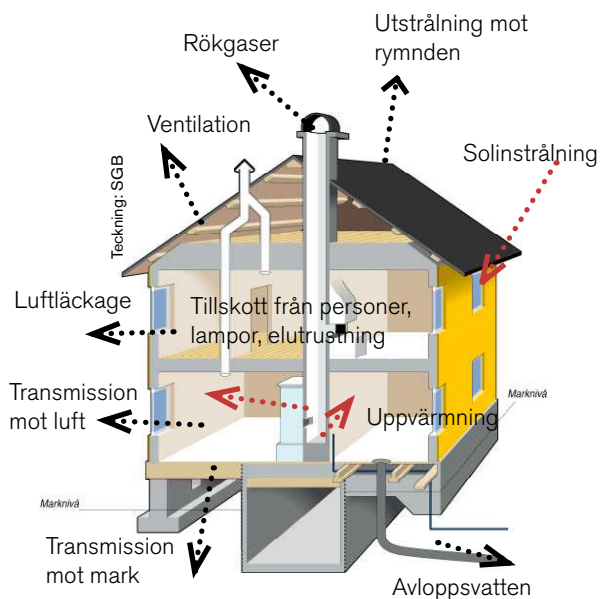
## Se till husets totala energiflöden

Energidiskussionen har en tendens att mest handla om olika slag av energitillförsel. Samtidigt kan både energianvändning och kostnader i den befintliga bebyggelsen minskas drastiskt genom användning av energieffektiv teknik och energieffektiv drift. Det finns alltså goda skäl till att fokusera på byggnadernas totala energiflöden.

I bostäder kan energianvändningen minskas kraftigt genom intrimning av värmesystem, tilläggsisolering av klimatskärmen, byte till bättre fönster och installation av värmeåtervinning ur frånluften.

I kontor och andra lokaler kan stora energi- och kostnadsvinster göras genom installationer för förbättrad styrning av belysning, fläktar, pumpar samt värme- och kylsystem.

En studie från Statens Energimyndighet visar att om man vid renovering av byggnader systematiskt väljer de mest energieffektiva komponenterna, kan energianvändningen i det befintliga bostadsbeståndet halveras inom loppet av cirka 50 år.





**Västra Hamnen, Malmö, BO 01:**  
Mål = 105 kWh/kvm/år  
Resultat = 186 kWh/kvm/år (utan värmeåtervinning)  
126 kWh/kvm/år (med värmeåtervinning)

Foto: IVL

## Västra Hamnen i Malmö

Vid planeringen av Västra Hamnen i Malmö sattes ambitiösa mål för energieffektivitet. Målet för både flerbildhusen och villorna sattes till maximalt 105 kWh/kvm/år.

Utvärderingen visar att de flesta haft mycket svårt att ens komma i närheten av målet. Resultatet blev en förbrukning på i genomsnitt 186 kWh/kvm/år.

Misslyckandet har lett till en förnyad och intensifierad dialog mellan kommunen och byggherrarna i samband med den fortsatta utvecklingen av Västra Hamnen.

Diskutera vad ni tror det beror på att man hamnade så långt från målet. Vad skulle kunna ha gjorts bättre?



Foto: Lars B Bergman

## Det finns energieffektiva undantag

Finns det då inga goda exempel på att vi kan bygga energieffektivt, dvs klimatvänligt och med god komfort?

Bilden visar LB-Hus fristående villa på Bo01-området i Västra Hamnen i Malmö.

Det finns fler exempel. Under rubriken "Hus utan traditionella värmesystem" hittar ni ett annat: radhusen i Lindås utanför Göteborg.

Diskutera: Är dessa exempel intressanta på en bred marknad?

Varför tycks det som om de bara ibland fungerar i praktiken?

Diskutera också gärna frågor som om det måste synas utanpå och märkas inuti att ett hus är energieffektivt.

*LB hus på Bo01 i Malmö:*

- *Energiprestanda*  
*87 kWh/kvm/år*

*Radhusen i Lindås utanför Göteborg:*

- *Energiprestanda:*  
*68 kWh/kvm/år*

## Hög prestanda med befintlig teknik

I LB-Hus villa på Bo01-området i Malmö har man nått målet med hjälp av befintlig byggteknik. Man satte dock extra fokus på att få:

- mycket lågt luftläckage genom klimatskärmen
- god isolering av grund, väggar och tak
- små värmeförluster genom fönster och dörrar
- passiv tillskottsenergi (bl a solvärme) och värmepump
- industriellt byggande med en hög prefabriceringsgrad.