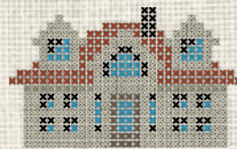


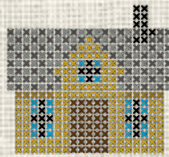


# Hjelp til deg som skal kjøpe eller bygge passivhus

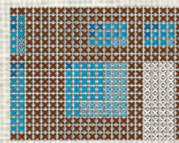




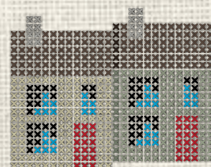
Ny bolig  
bygd etter 1987



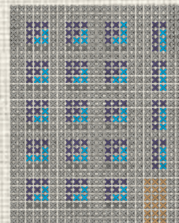
Gammel bolig  
bygd før 1987



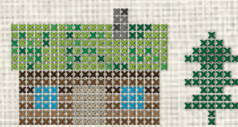
Fremtidens bolig  
for deg som skal bygge nytt



Rekkehus



Leilighet



Hytte

**BORTE BRA,  
HJEMME BEST**

*La oss hjelpe deg!*

**Ring Enova Svarer**  
– spør oss om energiråd  
og tips.

**Gratis grønt nummer**  
**800 49003**



## Hjelp til deg som skal kjøpe eller bygge passivhus

Går du med byggeplaner eller skal du kjøpe passivhus?  
Da kan denne kjøpsveilederen gi gode råd om hva du  
bør sjekke i prosessen.

Veilederen gir deg overordnet informasjon. Hvis du  
planlegger å bygge passivhus selv, er det nødvendig å  
engasjere profesjonell hjelp.

## Hva er et passivhus?

Passivhus er et begrep som opprinnelig kommer fra Tyskland. Her har man siden 80-tallet bygget boliger og leiligheter som har et betydelig lavere energibehov enn myndighetenes minstekrav.

Et passivhus i Norge har et netto energibehov som er ca. 50 % lavere enn dagens forskrifter.

For å oppnå passivhusstandard må bygget isoleres bedre, ha bedre bygningskomponenter som vinduer og dører, god varmegjenvinning på ventilasjon, og ha minimale luftlekkasjer gjennom bygningskroppen. Dette sørger for at bygget trenger mye mindre energi til oppvarming og ventilasjon, noe som sikrer lavere energikostnader.

Alle disse tiltakene er relatert til selve bygningen og er «passive». Installasjon av energisystemer som solfanger, solceller eller varmepumpe er relatert til energi-produksjon og kalles «aktive».

## Fordeler og ulemper med passivhus

### Fordeler

Et passivhus er ikke vesentlig annerledes enn andre boliger som er bygget etter dagens forskrifter. Passivhus er imidlertid mer gjennomtenkt i utforming og utførelse, det er bedre isolert, har lavt oppvarmingsbehov, bedre vinduer og minimale luftlekkasjer. Den økte kvaliteten gir deg som bruker mange fordeler:

- Trenger halvparten av energibehovet til en bolig bygd i 2010. Du kan spare ca. 10.000 kWh per år i en bolig på 200 m<sup>2</sup> (Oslo klima). Passivhus gir også mer forutsigbare energikostnader.
- Økt kvalitet i ekstra isolering, bedre vinduer og dører, forlenger levetiden og reduserer behovet for utskifting eller rehabilitering.
- Ventilasjonsanlegget sikrer god, frisk luft hele året uten at mye varme går tapt.
- Hvis strømmen går, vil et passivhus holde på varmen mye lengre enn tilsvarende bygg.
- Gode vinduer eliminerer kaldtrekk og sørger for et komfortabelt innemiljø.
- Passivhus har mindre behov for oppvarming enn ordinære boliger. Med få radiatorer øker innredningsfleksibiliteten.
- Passivhuset vil bli fremtidens forskriftskrav.

### Ulemper

- Foreløpig dyrere å bygge.
- Krever profesjonell rådgiving og beregning, og gjennomføring er noe mer tidkrevende.

## Hva kan Enova bidra med?

Enova bidrar med støtte og rådgiving til prosjekter som har høye energiambisjoner. Du kan blant annet få støtte til bygging av passivhus.

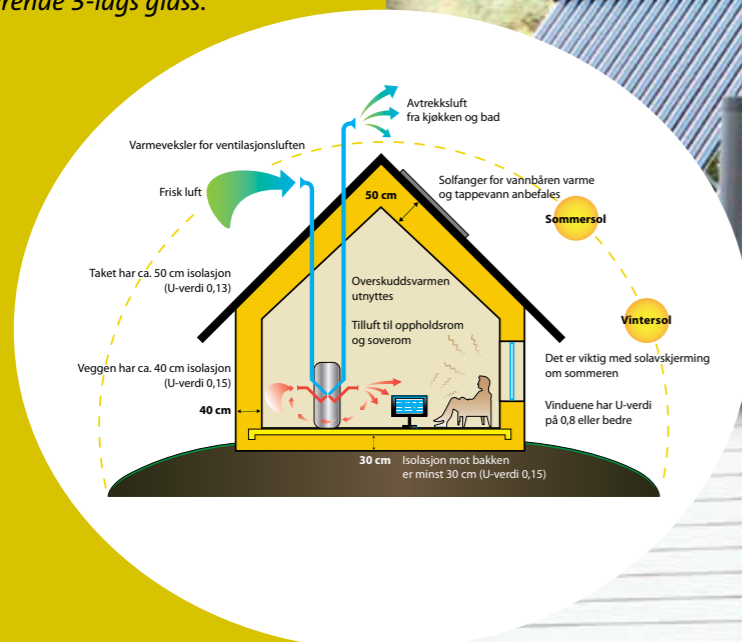
Du finner mer informasjon om Enovas støtteprogrammer og hvordan du kan redusere energibruken hjemme på [www.enova.no/hjemme](http://www.enova.no/hjemme). Du får også gratis energiråd av Enova Svarer på telefon 800 49 003.

Det finnes ca. 1.000 bygg og boligenheter med betegnelsen passivhus i Norge (tall pr. høst 2011). Mange ønsker passivhus for å redusere energikostnadene. Andre for å få økt bokomfort.

U-verdien (W/m<sup>2</sup>K) angir hvor god varmeisolasjonen er. Jo lavere U-verdi, dess bedre varmeisolasjon.

Bruk av 3-lags glass i passivhus fjerner problemet med kulderas fra vinduene. Dermed kan du møblere fritt og plassere radiatorne nesten hvor som helst i rommet.

Et typisk passivhus har ca. 35 cm isolasjon i vegg, 45 cm i tak og 25 cm i gulv. Vinduer og dører har en U-verdi lavere enn 0,8, noe som betyr at alle vinduer har super-isolerende 3-lags glass.



Et passivhus krever godt og nøyaktig håndverk.

Også i Norge er solenergien i lange perioder i året sterk, og vil bidra til å varme opp huset. Du bør ha utvendig solavskjerming på solutsatte fasader. I de fleste av årets måneder vil det ikke være behov for tilført varme i solutsatte rom i passivhus.

Vind- og damptetting er viktige funksjoner som skal ivaretas i planleggingsfasen. Bruk SINTEF Byggforsk sine anvisninger for å sikre best mulig kvalitet.

«Dårlig prosjekterte løsninger blir ikke bygd bedre på byggeplassen.»  
Ferry Smits, Rambøll Norge AS.

# Dette bør du sjekke under byggeprosessen

## 1. Skissefase

Ønsker du å bygge et passivhus er det meget viktig at huset utformes som passivhus fra første strek. Engasjer en arkitekt eller rådgiver som kan passivhus og vet hvilke tiltak som er viktig for at du kan oppnå kravene på en mest mulig kostnadseffektiv måte.

Ved planlegging av huset er det viktig å følge en del hovedprinsipper:

1. Planlegg en kompakt bygningskropp.
2. Reduser vindusarealet mot nord/ øst.
3. Utnytt passiv solenergi til lys og varme ved å orientere huset mot sør/vest.

## 2. Beregninger

Kravene til passivhus er definert i Norsk Standard NS 3700. Standarden beskriver blant annet følgende:

- Minstekrav til isolasjonsverdier for vegger, tak og gulv.
- Minstekrav til isolasjonsverdier for dører og vinduer.
- Maksimalt tillatt luftlekkasjetall.
- Krav til varmegjenvinning.
- Maksimalt oppvarmingsbehov.
- Maksimalt varmetapstall (angir mengde varmetap gjennom bygningskomponenter og via ventilasjon).
- Krav til fornybar energiforsyning.

Alle nye hus krever en energiberegning. For passivhus er beregningene noe mer krevende. Energiberegningen omfatter blant annet vindusareal, varmforsyningssystem og orientering av boligen. Beregningene gjøres i spesielle programmer, og det er derfor viktig at du lar en erfaren rådgiver håndtere dette. Beregningene angir krav som må oppfylles i videre planlegging og bygging av boligen din. Flere av verdiene skal kunne dokumenteres ved ferdigstillelse, som for eksempel kuldebroverdier, U-verdier for vinduer og dører og luftlekkasjetall.

## 3. Oppvarming

Tradisjonelt har boliger i Norge benyttet elektrisitet til både oppvarming og andre tekniske installasjoner. Det finnes imidlertid mange alternative metoder og løsninger for å levere energi til huset ditt.

I passivhus og bygg som er prosjektert etter forskrifter fra 2010, stilles det krav til at en vesentlig andel av romoppvarming, tappevann og ventilasjon skal leveres av et fornybart energisystem. Dette kan for eksempel være biokjel med pellets, fjernvarme, varmepumpe og/eller solfanger.

Vurder derfor sammen med din rådgiver hva som er den beste løsningen for ditt hus. Det er mulig å fyre med peis i passivhus, men husk at den til tider kan avgi så mye varme at det fort blir for høy temperatur inne. Se derfor etter mindre peiser som er tilpasset ditt oppvarmingsbehov. Et alternativ kan være en peis som kan varme tappevann i tillegg (vannmantel).

Fordi et passivhus er svært godt isolert, er det ikke nødvendig å installere mye varme. Det er utviklet flere systemer for oppvarming som er tilpasset det lave behovet som et passivhus har. I de fleste tilfeller holder det med en radiator i hver oppholdssone.

## 4. Kostnader

Merkostnadene for bygging av passivhus i forhold til forskriftskravene fra 2010 er varierende. SINTEF har anslått at merkostnaden er på ca. 800-1100 kr/m<sup>2</sup>, men utviklingen går mot at beløpet reduseres på grunn av økt kompetanse og erfaring med bygging av passivhus. Det er forventet at passivhus i løpet av de neste årene ikke vil koste vesentlig mer enn bygg oppført etter dagens forskrifter.

## 5. Ventilasjon

Passivhuset krever et balansert ventilasjonsanlegg med varmegjenvinner. Anlegget er et viftesystem som sørger for at ventilering skjer i kontrollert form gjennom kanaler, og ikke gjennom spalter i vinduer og ventiler i vegger. Et balansert ventilasjonsanlegg har tur- og returkanaler, én leverer frisk renset luft og én trekker ut brukt luft. Varmen fra den brukte luften gjenvinnes, og brukes til å forvarme frisk inneluft. Over 80 % av varmen i den brukte luften kan gjenvinnes uten at luftkvaliteten blir dårligere. Et balansert ventilasjonsanlegg sikrer også at fukt i bygget ventileres ut.

Et balansert ventilasjonssystem, dimensjonert for passivhus, vil ha romslige kanaler. Dette fører til redusert støy og riktig utskifting av inneluften. Dårlig ventilering kan føre til kondensskader og dårlig inneklima. Et filter som er plassert ved inntaket av aggregatet stanser støv og pollen, og bidrar ytterligere til sunt inneklima.

## 6. Unngå overoppheting

God planlegging av passivhus krever at du ser spesielt på tiltak for å unngå overoppheting. En godt isolert bygningskropp med glass eksponert mot solen vil skape høye temperaturer. Dette kan for øvrig også skje for boliger med normal energistandard, bygd etter forskrifter fra 2010.

For å unngå overoppheting er det viktig at du har muligheter for solavskjerming av de mest solutsatte vinduene. En effektiv løsning er utvendige persienner eller screens som kan styres enten manuelt eller automatisk.

I perioder vil det være behov for ekstra lufting for å redusere innetemperaturen. Dette kan man gjøre ved naturlig lufting via vinduer. Planlegg vinduer som kan åpnes og som sikrer gjennomlufting slik at du raskt og effektivt kan redusere temperaturen. Åpning av et vindu vil ikke ha noe negativ effekt på ventilasjonssystemene.



Ill: Ratio Arkitekter AS



I løpet av byggeprosessen vil du møte uttrykk som energiforsyning og levert energi. Valg av energiforsyning påvirker byggets energibruk. Uttrykket levert energi er av betydning når du skal energimerke huset ditt. Les mer på [www.energimerking.no](http://www.energimerking.no)

## 7. Bygningskomponenter

Mens et hus etter dagens forskrifter krever 250 mm isolasjon i vegg, så trenger passivhus 300 – 400 mm tradisjonell isolasjon. Det er imidlertid under utvikling bygningsmetoder og materialer som har som mål at isoleringsegenskapene om noen år øker, uten at dette går på bekostning av veggtykkelse.

Passivhus krever dører og vinduer som er meget godt isolerte. Dette er spesielle produkter som er tilgjengelig i Norge via flere produsenter. Passivhusvinduer utføres alltid med 3-lags glass, noe som gir veldig god isolasjonsevne og minimerer kaldtrekk fra glasset.

Ved planlegging og detaljering av passivhus er det viktig at varmetapet gjennom overganger i konstruksjonen (kuldebro) blir minst mulig og at detaljene utformes slik at man sikrer meget god damp- og lufttetting. Det er anbefalt å velge gode og kjente bygningstekniske løsninger, da dette vil føre til en enklere byggemetode og reduserte byggekostnader.

Man kan fritt velge byggesystem eller metode for passivhus så lenge bygningskomponentene tilfredsstiller kravene fra energiberegningene. Det er mulig å bygge passivhus i vanlig bindingsverk, mur eller massivt tre.

## 8. Utførelse, bygging og testing

Det er ikke særlig mer komplisert å bygge et passivhus enn et bygg i henhold til dagens forskriftskrav. For bygging av passivhus gjelder det samme grunnregelverket (Byggeteknisk forskrift TEK 10). Den største forskjellen er at man gjennomfører tiltak som er bedre enn dagens tekniske nivå.



### Sjekk fukt

Tykkere vegger og økt bruk av trematerialer i passivhus kan imidlertid føre til at det er mer ømfintlig dersom fukt bygges inn i konstruksjoner.

For å sikre at det ikke oppstår byggeskader på grunn av fukt i materialer er det viktig at man unngår tilførsel av fukt, at bygget tørkes godt i byggefasen og at man ikke kler inn vegger før trevirket er godt nok tørket. Sjekk fuktforholdene i byggefasen før konstruksjoner tettes.

SINTEF byggforsk har informasjon om hvilke fuktverdier som er tillatt i ulike materialer.

Ønsker du å sikre deg mot byggefukt kan du:

- Bygge under telt.
- Bygge med prefabrikkerte byggelementer.

### Sjekk lufttetthet

I utførelsesfasen skal lufttettheten av bygget kontrolleres av et godkjent firma. Dette utføres via en «trykktest» av boligen. Det er anbefalt at det foretas flere tester slik at man kan avdekke eventuelle lekkasjer så tidlig som mulig. En trykktest vil kunne bekrefte at bygget holder passivhuskravene til lufttetthet og fungerer som en kvalitetskontroll. Under trykktesten kan eventuelle avvik spores ved bruk av et termograferingskamera.

Dokumentasjon av en godkjent trykktest med resultater skal foreligge som en viktig del av dokumentasjonen for passivhus.



## Viktig når du skal kjøpe et ferdig passivhus

Flere boligprodusenter har nå utviklet kataloghus med passivhusstandard. Kjøper du et ferdig passivhus må utbygger dokumentere at bygget oppfyller kravene i NS 3700, standarden som definerer passivhus.

Bakerst i veilederen finner du en sjekklister som viser hvilken dokumentasjon som må være tilgjengelig ved overtakelse. Det bør minimum foreligge følgende dokumentasjon:

- Driftsinstrukser og informasjon om tekniske anlegg samt informasjon for vedlikehold av boligen.
- Trykktest utført etter NS EN ISO 13829.
- Energimerke.
- Dokumentasjon på at krav fra energiberegninger er oppfylt.

Det finnes i dag ingen sertifiseringsordning for passivhus, men man er i ferd med å vurdere behovet for en slik ordning.

### Energibruk

Energiberegningen som følger dokumentasjonen, angir sannsynlig energibruk over året. Erfaringer viser at faktisk energibruk varierer ganske mye og er avhengig av familiesituasjon og vaner, noe som også gjelder for passivhus.

For å sikre lav energibruk er det viktig at du har en viss forståelse for hvordan de ulike systemene i huset fungerer. Dette gjelder særlig oppvarming og ventilasjon, og det er viktig at du gjennomgår og får forklart disse systemene av leverandøren når boligen overleveres.

Det kan være nyttig å registrere hvor mye energi som går med til ulike funksjoner (lys, oppvarming, varmtvann, etc.) dersom boligen er tilrettelagt for slik måling. Men viktigst av alt er å etablere gode energirutiner gjennom daglig bruk.

### Energimerking

Alle hus som leies ut, nyoppføres eller selges skal energimerkes. Energimerket består av to deler:

1. Bygningskroppen får en energikarakter fra bokstav A-G, der A er best og G dårligst.
2. Oppvarmingskarakteren indikerer hvor stor andel fornybar energi som brukes til oppvarming. Mørk grønn er best og rød er dårligst.

Beregning av energimerket er basert på standard verdier og Oslo klima. På denne måten kan man bedre sammenligne forskjellige bygg over hele landet. Et energimerke er et beregnet tall som ikke nødvendigvis representerer det virkelige forbruket.

Det er ikke en selvfølge at passivhus har energimerke A. Ønsker du deg et passivhus og energimerke A, er for eksempel en varmepumpeløsning (vann – vann / luft – vann) eller solfangeranlegg en god løsning. Du vil minst oppnå energimerke B ved bygging av passivhus.

*I et passivhus er luftlekkasjer i bygningskroppen minimalisert. Høyt luftlekkasjetall kan gi trekk, byggeskader og større energiforbruk. Har du en bolig med et luftlekkasjetall på ca. 6, så betyr det at all varmen i boligen skiftes ut hvert 10. minutt. Minstekrav til luftlekkasjetall i passivhus er 0,6.*

*For å oppnå passivhuskravene skal du ha et minstekrav til varmegjenvinning for ventilasjonsaggregat på 80 %. I tillegg må viftene i aggregatet være energieffektive. Flere produsenter kan levere aggregater som integrerer varmegjenvinning, varmepumpe og oppvarmingsystem.*

*Et styringssystem sørger for minimalt forbruk når du er hjemme og effektivt forbruk når du ikke er til stede. Det finnes enkle og brukervennlige systemer som behovsstyrer lys, ventilasjon og annet teknisk utstyr.*





## Jeg ønsket meg flatt tak med hage på, sier Stein Stoknes

Et passivhus kan være så enkelt eller så avansert som du ønsker det. Stein Stoknes er selv arkitekt, og huset hans på Skøyen i Oslo bærer preg av hans gode smak. Hagedrømmen på taket kunne blitt et flott prosjekt.

Men det var kommunen som satte foten ned. Ikke fordi det var et passivhus, men fordi de ønsket samme takvinkel her, som på husene rundt. Det forsinket prosjektet hans med 2 år. «Villa Stoknes» skulle bli Norges første passivhus. Høsten 2009 sto det imidlertid ferdig, og ble med det Oslos første passivhus.

– Hvordan kan man se på et hus at det er et passivhus?

– Du kan vel strengt tatt ikke se det, svarer Stein. Kjennetegnet er kanskje at det er relativt kompakt, uten karnapper og andre krumspring i fasaden. Det er jo ikke en stilart man snakker om, det handler kun om energiøkonomisering, forteller Stein Stoknes.

– Og så kan man kanskje se at det er litt tjukkere vegger. Men folk flest legger sjelden merke til slike detaljer. Tykkelsen på isolasjonen er nok det mest åpenbare ved et passivhus. Særlig ser du det i vinduskarmene. Først tenkte jeg å legge vinduene helt ut i flukt med ytterbekledningen, for å få de flotte, dype nisjene inne, men valgte til slutt å legge dem midt i isolasjonssiktet ettersom det er mer optimalt i forhold til energibruk.

– Et annet grep er solfanger. Han peker opp mot taket. – Der er den, sier han, fem kvadratmeter solfanger med vakumrør, hvor det sirkulerer glykol som varmes opp av solen. Derfra føres glykolen via tynne rør inn til varmtvannstanken på badet, hvor den avgir varme. En temperaturføler forteller når det er

«Ute drønner regnet ned fra svarte skyer. Inne er det helt stille.»

varmere i solen på taket enn i varmtvannstanken, og da slår pumpa inn. Og slik sirkulerer det automatisk. Så fort det er overskuddsvarme der oppe føres varmen til varmtvannstanken, hvor varmen lagres. Noe av varmtvannet bruker han til vannbåren varme i badegulvet og i entreen.

I hvert rom er det frisklufttilførsel. På bad og kjøkken er det avtrekk. Stein viser oss et skap på vaskerommet. Det er på størrelse med et kjøleskap, og ligner faktisk litt også. – Her har vi en varmegjenvinner. 80 prosent av varmen fra inneluften som trekkes ut, overføres her til uteluften som føres inn. Hvis det er 0 grader ute og 20 grader inne, så får du ikke 0 grader på luften som føres inn, men 16 grader. Det er prinsippet, og et av hovedgrepene for å spare energi.

Et av de andre grepene er å unngå luftlekkasjer. Og Villa Stoknes har lite luftlekkasjer. – Standarden for passivhus krever et såkalt tetthetstall på 0,6 og her er det bare 0,28 sier han og smiler. Det betyr god prosjektering og skikkelig håndverksarbeid.

Over alt er det stilfullt og organisert. Selv om huset er godt innbodd. Her bor Stein Stoknes med sin kone og tre barn, hvor to av barna etter hvert har flyttet ut, på grunn av studier.

Vi tar oss i å fordype oss i lekre detaljer når Stein viser oss rundt. Heltre eikegulv er oljet med hvit pigment. Veggpanel og tak er behandlet på samme følsomme måte. – Nei, det er ikke veggpanel, det er heltre selvbærende vegger, retter Stein. Og de flotte stolpene i stuen er ikke designelementer, det er selve bæringen. – Jeg kunne lagt stolpene inni veggene, men valgte å ha dem synlige på utsiden, legger han til.

Ute drønner regnet ned fra svarte skyer.

– Hører du, det er et utrolig stille hus, bryter han av. – Du hører omtrent ingenting utenifra. Det hadde jeg ikke tenkt på. Vi oppdaget det først da vi flyttet inn. Jøss, så stille det var her, sa vi til oss selv!

Sier mannen som faktisk selv er arkitekt. Men han tegner ikke hus til daglig. Boligen er derfor et samarbeid med Ratio Arkitekter AS. Til daglig er han prosjektleder i Futurebuilt, som driver frem forbildeprosjekter innen gode klimaløsninger på både bygg- og bynivå.

### Villa Stoknes

Ferdig oktober 2009.

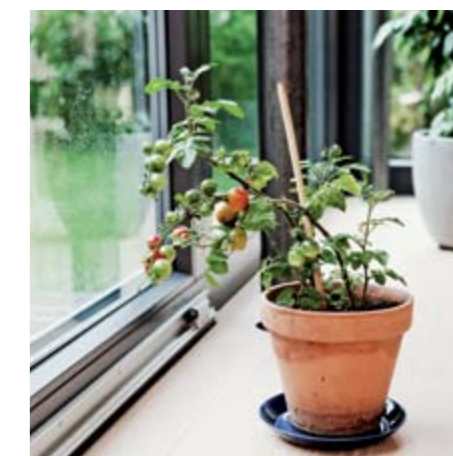
Størrelse: 186 m<sup>2</sup> (BRA).

Energiforbruk: Totalt energibehov 76 kWh/m<sup>2</sup> år – solvarme 17 kWh/m<sup>2</sup> år – levert energi 60 kWh/m<sup>2</sup> år (elektrisitet) – oppvarmingsbehov 14,7 kWh/m<sup>2</sup> år.

Energikilder: Vakumsolfanger, elektrisitet og noe bioenergi (peisovn vil bli installert).

### Støtte

- Enøketaen i Oslo kommune, utviklingstilskudd og investeringstilskudd Husbanken, utviklingstilskudd.
- Innovasjon Norge, for å utvikle et massiv-passivkonsept sammen med en massivtre-produzent.
- Enova.



«Tykkelsen på isolasjonen er nok det mest åpenbare ved et passivhus. Du ser det i vinduskarmene.»



## «Bo smart, spar penger», sto det i prospektet

Vi er i Fyllingsdalen i utkanten av Bergen. Her bor en familie på fire, som gjerne viser frem boligen sin. «Bo smart, spar penger», sto det i prospektet. Og familien bekrefter at de har fått som lovet. Pluss masse komfort i tillegg. «Bare kom inn, jeg sitter akkurat og ammer», roper Siren fra stuen.

Paret traff hverandre i Israel og flyttet sammen til Norge. Her bodde de først i et eldre trehus i Bergen sentrum. Deretter kjøpte de leiligheten i Løvåshagen. – Vi merket stor forandring da vi flyttet inn her. God ventilasjon, fin luftkvalitet, det lukter aldri innestengt når vi kommer hjem fra ferie. Veldig behagelig inn klima, sier Siren Marit Dahl.

I stuen står det en liten radiator. Den eneste i leiligheten. – Den varmer opp alt, forteller hun. – I vinter, da det var veldig, veldig kaldt, brukte vi den. Ellers aldri. Så lenge vi er hjemme, så er det veldig varmt her inne. Mannen min går alltid bare i shorts og t-skjorte. Hvis det er litt kjølig om morgenen når vi kommer inn i stuen, så er det varmt etter en liten halvtime. Og et stearinlys på bordet om kvelden er vanligvis mer enn nok.

– Her er det eneste vi regulerer. Hun viser oss ventilasjonsregulatoren. – Vanligvis står den på to, men når vi lager mat, eller det er mye folk her, så setter vi den på tre. Hun demonstrerer. Og når vi lytter kan vi så vidt høre et svakt sus. Ikke på langt nær som en kjøkkenventilator, bare på nivå med hva en flue kan bråke.

– Lysdiodene viser hvor mye strøm vi bruker. Og det er ikke mye. Den blinker mellom null og én grønn prikk. – Det er sikkert kaffetrakteren, sier hun.

I hvert rom er det ventilasjon. Og hver leilighet har sin egen varmegjenvinning. Det betyr at ny, frisk uteluft som trekkes inn, først varmes opp av inneluften som føres ut. Men hvor er varmegjenvinneren?

*«På det kaldeste i vinter hadde vi bare et par hundre kroner mer i terminen i strøm.»*



*«I stuen er det en liten radiator. Den eneste i leiligheten. Den varmer opp alt.»*

Hun viser oss ut på badet og åpner et skap. – Jeg vet ikke riktig hva det er her inne, sier hun, for her har vi fått beskjed om å ikke gå inn.

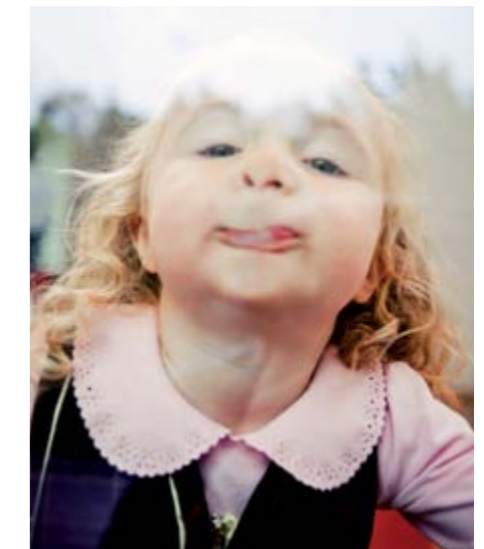
Og helt riktig. Der står en hvit boks på størrelse med en koffert. Inni den hvite boksen skjer varmegjenvinningen, kan vi fortelle. Ved siden av står en vanlig varmtvannsbereder, ser det ut som. Men helt vanlig er den ikke, for her blir vannet delvis varmet opp av solfangerne på taket.

– Det følger bruksanvisning med leiligheten. Men det er med den, som med andre bruksanvisninger. Man leser den først når noe ikke fungerer. Så den har jeg aldri lest, innrømmer hun.

Lille Hannah på 4 måneder sitter i vinduskarmen og titter ut. Gurgler, smiler og nikker på hodet. Det er kjekt å ha de dype karmene, sier Siren på sitt klingende bergensk. Foruten Hannah og mamma Siren, består familien av Sylvia (2,5 år) og pappa Itai som har vokst opp i Israel.

– Jeg husker før, da vi bodde inne i byen, så ble det kaldt. Sånt merkes ikke her. Her er det alltid lunt og godt. På det kaldeste i vinter hadde vi bare et par hundre kroner mer i terminen i strøm, mens de andre på jobben hadde strømgjeldninger på 8 - 9000 og måtte jobbe overtid for å klare seg, skyter Itai inn.

– Passivhus er fremtiden, mener Siren. - I Tyskland er slike hus mye mer vanlig enn her i landet. Det er når kraftkrisene kommer at nye løsninger dukker opp. Men vi har det kanskje for godt i Norge til at vi behøver å tenke nytt. Fremdeles kan vi bare betale oss fra det, smiler Siren, som underviser på videregående når hun ikke er mamma på fulltid.



**Sted:** Løvåshagen i Bergen  
**Boligtype:** Leilighet.  
**Innflytting:** Høsten 2008.  
**Størrelse:** Ca. 90 m<sup>2</sup>  
**Prosjekt:** 80 moderne boliger.  
**Beskrivelse:** Et fyrtårnprosjekt, gjennomført av ByBo AS, Arkitektkontoret ABO AS, Sintef Byggforsk og Husbanken.  
**Prosjektet er støttet av Enova.**





## Kan varme en hel etasje med et levende lys

Det er i alle fall hva Hilde Stølen Haugan fikk høre av selgeren, da hun og mannen nylig kjøpte passivhus i Miljøbyen Granåsen i Trondheim. Nå gleder familien seg til å flytte inn med sine tre barn på henholdsvis 9 måneder, 4 og 6 år.

Huset er på 200 kvm, fordelt på 3 plan, og ligger ikke mange hundre meter unna huset hvor familien bor i dag – også det på tre plan. Men der slutter også likheten.

– Vi visste ikke så mye om passivhus før vi kjøpte, medgir Hilde. Bare at det var bra for miljøet. Men selgeren var flink til å legge frem fordelene. Blant annet at det går an å varme en hel etasje med et levende lys. Det er kanskje satt veldig på spissen, men forteller tydelig hvor lite energibehovet blir. Huset vi bor i nå er noe mindre, men har dobbelt så mange varmekilder. Etter hvert som vi lærer mer om passivhus, dukker det stadig opp positive ting, smiler hun. Dessuten gir det oss en god følelse å velge passivhus. Det blir liksom vårt lille bidrag til miljøet, sier hun.

Hilde holder minstejenta på armen og gleder seg til å flytte inn i lune og komfortable forhold hvor minsten kan krabbe rundt fritt. – Vi vet at passivhus har høy bokomfort. Det ser vi frem til. Her blir det tette vinduer og tette vegger, og i passivhus kommer det aldri kaldras fra vinduene.

Familien var ikke spesielt på jakt etter passivhus. De ønsket seg bare bedre plass. Etter et besøk i visningshuset som entreprenøren hadde satt opp, kjøpte Hilde og mannen umiddelbart. – Vi syntes ikke det var dyrere enn andre eneboliger, og det lave energibehovet vil gjøre det til et økonomisk sted å bo, sier de.

Entreprenøren har tilbudt familien solavskjerming, men Hilde forteller at de foreløpig ikke har slått til på tilbudet. – Det sies at solvarmen kan bli veldig sterk og at vi trenger avskjerming, men vi vil vente å se om det virkelig er mulig! For varmt? Litt rart å tenke seg i kalde Norge.



*«Etter hvert som vi lærer mer om passivhus, dukker det stadig opp positive ting.»*

### **Hilde Stølen Haugan**

Familie med tre barn: 9 måneder, 4 år, 6 år.  
Enebolig for innflytting mars 2012.  
200 m<sup>2</sup> på 3 plan i Miljøbyen Granåsen.

### **Miljøbyen Granåsen, øst i Trondheim**

Eneboliger, rekkehus og leiligheter, i alt ca. 300 boliger.  
Boligene oppføres med passivhusstandard.  
Boligene får energimerke B.

Prosjektet er støttet av Enova.

## Sjekkliste for passivhus

1. Foreligger det dokumentasjon og beregning som viser at bygget tilfredsstillers Norsk Standard NS 3700?
2. Har boligen et bærekraftig energisystem, som forsyner store deler av energibehovet til oppvarming og tappevann?
3. Er det foretatt trykktest og registrert luftlekkasjetall?
4. Tilfredsstillers vindu og dører krav til U-verdier? Minstekrav er U-verdi på 0,8.
5. Har solutsatte fasader tilstrekkelig med solavskjerming, fortrinnsvis et utvendig solavskjermingssystem?
6. Er det mulighet for gjennomlufting av boligen?
7. Er boligen energimerket?

### Her finner du mer informasjon, dokumentasjon, standarder og beregninger

#### Hjemmesider:

- [www.enova.no/hjemme](http://www.enova.no/hjemme)
- Standarder og normer: [www.standard.no](http://www.standard.no)
- SINTEF Byggforsk: [www.sintef.no](http://www.sintef.no)
- Om Passivhus: [www.passiv.no](http://www.passiv.no)
- Passivhus institutt Tyskland: [www.passiv.de](http://www.passiv.de)
- Forskrifter: [www.be.no](http://www.be.no)
- Husbanken: [www.husbanken.no](http://www.husbanken.no)
- NVE: [www.energimerking.no](http://www.energimerking.no)

#### Standarder:

- NS 3031: 2007 Beregning av bygningers energiytelse – Metode og data.
- NS 3700: 2010 Kriterier for passivhus og lavenergihus – Boligbygninger.
- NS-EN 13829: 2010 Bygningers termiske egenskaper – Bestemmelse av bygningers luftlekkasje – Differansetrykkmetode.
- NS-EN 13187: 1998 Bygningers termiske egenskaper – Kvalitativ metode for å oppdage termiske uregelmessigheter i bygningers klimaskjermer – Infrarød metode.
- Byggteknisk forskrift TEK 10:01.07.2010.

#### Fremtidens bolig

I fremtiden kommer det til å bli utviklet bygg som ikke bare bruker svært lite energi, men som også klarer å produsere mer enn du bruker. Når produksjonen gir et overskudd av energi som kan leveres tilbake til el-nettet, kaller vi byggene «nullenergibygg» eller «plusshus».

Passivhus er et bygg med svært lavt energibehov, og er en utvikling på veien til nullenergibygg og plusshus. Om ikke lenge vil passivhuset bli et forskriftskrav, og et trinn nærmere nullenergibygg.

Per i dag er teknologien for produksjon av energi i nullhus ikke ferdig utviklet.



enova **anbefaler** er et anbefalingsmerke som gjør det lettere for deg å velge de mest energieffektive produkter og løsninger.

enova **svarer** gir gode energiråd helt gratis. Tjenesten har spesialister innen energirådgivning som kan hjelpe med alt fra generelle sparetips til konkrete tiltak tilpasset din bolig.

enova **støtter** er en tilskuddsordning for deg som ønsker å velge energieffektive produkter. Utgifter til alternativ oppvarming og strømsparing i private boliger kan støttes med inntil 20 prosent av dokumenterte kostnader opp til et maksimalbeløp. Ordningen gjelder for bestemte produkter.

 **800 49003**

Spør oss om energiråd og tips!

Professor Brochs gate 2,  
7030 Trondheim  
E-post: [svarer@enova.no](mailto:svarer@enova.no)  
[www.enova.no/hjemme](http://www.enova.no/hjemme)

 **enova**  
HJEMME