



Passivhus Norden 2009

27-29 April 2009

Göteborg, Sverige

## Passivhus Storhilden

*Steinar Anda, sivilarkitekt*  
*steinar.anda@husbanken.no*

*Anne Marie Grimsrud, sivilarkitekt*  
*Rambøll Norge AS*  
*anne.marie.grimsrud@ramboll.no*

*Magnar Berge, sivilingeniør*  
*Høgskolen i Bergen*  
*magnar.berge@hib.no*

**NØKKEORD:** *tverrfaglig prosjektering, nullutslipp, inneklime, kvalitetssikring.*

### **SAMMENDRAG:**

Den private utbyggeren Hugo Nilsen planlegger å bygge åtte passivhusboliger på Storhilden, like ved kommunesenteret Straume i Fjell kommune utenfor Bergen.

I prosjektet legges prinsippene for en passiv energidesign til grunn. Alle boligene vil bli prosjektert som passivhusboliger. I tillegg er det satt et mål om at husene skal være nullutslippshus mht. til oppvarming, dvs. romoppvarmings- og varmtvannsbehovet skal dekket med fornybar energi. Dette gjør prosjektet til et pilotprosjekt i Norge. Solfangere og solcellepaneler vil bli integrert i tak/fasade og dermed bli en del av det arkitektoniske uttrykket.

For den ene av eneboligene er ambisjonsnivået hevet ytterligere og vil bli prosjektert med solcellepanel på takflaten mot sør for egenproduksjon av strøm. Det arbeides med å få til en avtale med lokal strømleverandør for å kunne levere overskuddskraft til nettet om sommeren.

Det vil bli arbeidet spesielt med å finne miljøvennlige løsninger med godt inneklime. Utforming av hus og tekniske løsninger bearbeides og tilpasses hverandre. Vi vil utrede bruk av hygroskopiske materialer som er fuktregulerende. Dette vil kunne gi godt inneklime og redusere behovet for ventilasjon. Behovsstyrt ventilasjon ønskes vurdert for å redusere støy og varmetap.

Etter at boligene er tatt i bruk vil det over en tidsperiode foretas målinger av energibruk. I tillegg skal inneklime etterprøves. Resultater og erfaringene samles i en rapport.

For å kunne oppnå de høye energimålene er det allerede fra reguleringsfasen satt sammen en tverrfaglig prosjekteringsgruppe, bestående av arkitekter og rådgivere for fagområdene energi, byggeteknikk, ventilasjon, oppvarming, elektro og inneklime. I hele prosjekteringsfasen skal alle fag være oppdatert på prosjektstatus og få informasjon over endringer, slik at konsekvenser kan avdekkes på et tidlig stadium og at det gis mulighet for innspill og endringsønsker.

## 1 Innledning

Den private utbyggeren Hugo Nilsen planlegger å bygge åtte passivhusboliger på Storhilderen, like ved kommunesenteret Straume i Fjell kommune utenfor Bergen. Tomten er solrik og heller svakt mot sør. Det er to hus på tomten i dag som skal bevares. Tre av husene er vertikalt delte tomannsboliger som ligger på rekke lengst sør i feltet. I tillegg skal det bygges to eneboliger, begge i to etasjer. På grunn av sine høye energimål har prosjektet status som pilotprosjekt og har fått kompetansetilskudd fra Den Norske Stats Husbank Region Vest.

## 2 Plassering og orientering

Storhilderen ligger på Straume i Fjell kommune, 300 m fra Sartor senter med offentlig og privat servicetilbud. Det er gangavstand til skole, barnehage, helsesenter, rådhus og kollektivknutepunkt. Beliggenheten kan bidra til redusert bruk av privatbil.

Tomten har svak helling mot sør. Nivåforskjellene på tomten skal utnyttes på en måte som gjør at alle leilighetene får en universell utforming.

De nye byggene orienteres med hovedfasaden mot sør for å utnytte passive soltilskudd.



Figur 1 Illustrasjon fra sør-øst

### 3 Utforming

Stue og kjøkken legges mot sørfasaden med store vinduer. Rom som trenger mindre varme orienteres fortrinnsvis mot nord. Husene gis en enkel kompakt form uten sprang i fasaden.



Figur 2 Planløsning horisontalt delt tomannsbolig

Solfangere og solcellepaneler vil bli integrert i tak/fasade og dermed bli en del av det arkitektoniske uttrykket.



*Figur 3 Illustrasjon fra sør-vest*

## 4 Energimål

I prosjektet legges konsekvent prinsippene for en passiv energidesign til grunn. Alle boligene vil bli prosjektert som passivhusboliger. I tillegg er det satt et mål om at husene skal være nullutslippshus mht. til oppvarming, dvs. romoppvarmings- og varmtvannsbehovet skal dekket med fornybar energi. Dette gjør prosjektet til et pilotprosjekt i Norge. Det vurderes å samle alle solfangerne sentralt på den sørvendte delen av et tak. Dette dekker en vesentlig del av varmtvannsbehovet og en del av romoppvarmingsbehovet. Den resterende delen av oppvarmingsbehovet til rom og vann tenkes dekket med et biobrensel- eller varmepumpeanlegg. Som alternativ vurderes kompaktaggregat med varmekvinner, balansert ventilasjon med varmegjenvinning og avtrekksvarmepumpe.

For den ene eneboligen er ambisjonsnivået hevet ytterligere og vil bli prosjektert med solcellepanel på takflaten mot sør for egenproduksjon av strøm. Det arbeides med å få til en avtale med lokal strømleverandør for å kunne levere overskuddskraft til nettet om sommeren.



Passivhus Norden 2009

27-29 April 2009

Göteborg, Sverige

Energibehov beregnes iht. prNS 3070.

## 5 Inneklima

Det vil bli arbeidet spesielt med å finne miljøvennlige løsninger med godt inneklima. Utforming av hus og tekniske løsninger bearbeides og tilpasses hverandre. Vi vil utrede bruk av hygroskopiske materialer som er fuktregulerende. Dette vil kunne gi godt inneklima og redusere behovet for ventilasjon. Behovsstyrt ventilasjon ønskes vurdert for å redusere støy og varmetap.

Utearealene skal tilrettelegges med planter og vegetasjon tilpasset allergifølsomme personer, såkalte E-planter.

## 6 Tverrfaglig prosjektering

For å kunne oppnå de høye energi- og inneklimamålene er det allerede fra reguleringsfasen satt sammen en tverrfaglig prosjekteringsgruppe, bestående av arkitekter og rådgivere for fagene energi, byggeteknikk, ventilasjon, elektro og inneklima. I hele prosjekteringsfasen skal alle fag være oppdatert på prosjektstatus og få informasjon over endringer, slik at konsekvenser kan avdekkes på et tidlig stadium og at det gis mulighet for innspill og endringsønsker.

Beregning av oppvarmingsbehov er gjennomført tidlig i prosjekteringsfasen, basert på skissene fra arkitekten. Dette har gitt en god oversikt over fordeling av varmetap og –tilskudd og dermed et beslutningsgrunnlag for valg av endelig løsning.

## 7 Kvalitetssikring

Passivhus stiller meget høye krav til konseptutvikling, prosjektering og utførelse. Det er derfor nødvendig gjennomgående kontroll og kvalitetssikring i alle faser. Kvalitetssikring gjennomføres ved Tor Helge Dokka fra SINTEF Byggforsk, Magnar Berge fra Høgskolen i Bergen og Dag Roaldkvam fra Gaia Lista AS.

Kvalitetssikringen strekker seg gjennom hele prosjekterings- og utførelsesfasen.

I prosjekteringsfasen omfatter dette vurdering av energikonsept, kontroll av energiberegning og gjennomgang av detaljer av valgte produkter.

I utførelsesfasen sikres kvaliteten ved opplæring av utførende, med gjennomgang av detaljer, produkter og løsninger. Det skal utføres tetthetsmålinger etter montering vindspærre og ved ferdig bygg. Fuktnivå kontrolleres før isolering og tetting.

Etter at boligene er tatt i bruk vil det over en tidsperiode foretatt målinger av energibruk. I tillegg skal inneklima etterprøves. Resultater og erfaringene samles i en rapport.