

Sjunde huset i Kiruna



Att bygga ett passivhus i Kiruna, Sveriges nordligaste stad, som ligger 20 mil norr om polcirkeln, kräver stor anpassning till klimatet. **I Kiruna råder subarktiskt klimat, vilket innebär att den genomsnittliga medeltemperaturen ligger över tio grader enbart under två månader om året, det vill säga endast under juli och augusti kan husen räknas som uppvärmningsfria.** Subarktiskt klimat innebär även långa och kalla vintrar.

–30 grader och kallare är inte ovanligt, vilket innebär att byggnader måste dimensioneras för en lång kall period. En extra utmaning är den så kallade Polarnatten, den tid på året när solen inte når över horisonten. Polarnatten medför dels att det inte finns något värmetskott från solen under december och januari, dels att huset inte får tillskott från solceller som är brukligt för passivhus under en period när behovet av tillskottsvärme är som störst.

TEXT: JUTTA SCHADE & LENA GOLDKUHL

FOTO: ERIK MÅRTENSSON & JOANNA REDMAN HEDENSJÖ NCC, & YOUEN PERICAULT, LTU



Sjunde huset har en kompakt form, vindfång skapar en sluss som förhindrar att onödigt värme läcker ut när man öppnar ytterdörren.

Ur ett miljöperspektiv krävs att vi bygger energisnåla byggnader såsom lågenergihus och passivhus, enligt principerna att använda bra isolering, god lufttätthet och ventilationssystem med bra värmeåtervinning. Passivhus är ett välutvecklat och utvärderat koncept som har använts i över 20 år i Centraleuropa. Utmaningen har varit att tillämpa detta koncept i Kiruna.

Sjunde huset är ett samverkansprojekt mellan NCC, Kiruna kommun och Luleå tekniska universitet. Vid projekteringen av Sjunde huset, ett passivhus som nu uppförts i Kiruna, lades stor vikt vid husets utformning och den tekniska utrustning som behövdes för att sänka energianvändningen.

Själva utgångspunkten för utvecklingen av Sjunde huset var NCC:s tidigare koncepthus Kuben som uppgraderades till passivhus. Anledningen till att NCC valde att vidareutveckla ett koncepthus var den pågående stadsomvandlingen i Kiruna. Genom att ta fram ett passivhus som koncepthus anpassat för Kirunas förhållanden, kan huset reproduceras till lägre produktionskostnad. Därtill kommer huset att få mycket låga driftkostnader på grund av den låga

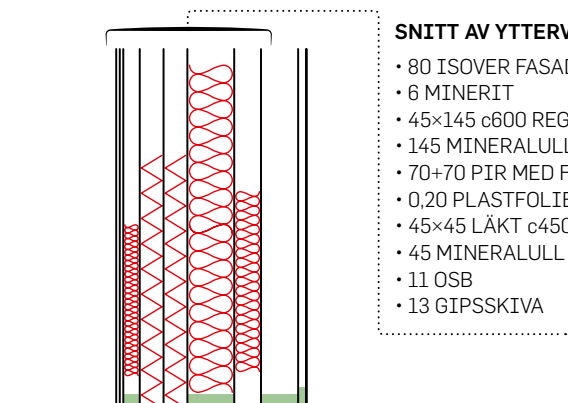
energiförbrukningen. Ett välfungerande passivhuskoncept torde därmed vara ett attraktivt alternativ vid nyproduktion av hus i Kiruna. Ur ett hållbarhetsperspektiv är också den nya generationen av hus ett bra miljöval.

SJUNDE HUSETS KLIMATSKAL

Sjunde huset har en kompakt form utan onödiga vinklar i fasaden för att minimera andelen köldbryggor i klimatskalet. Till skillnad från koncepthuset Kuben har Sjunde huset byggts med vindfång för att skapa en sluss som hindrar att onödigt värme läcker ut när man öppnar ytterdör-

ren. Huset är ett parhus med två lägenheter i två plan. Varje lägenhet har en boarea om 140 m². Vindfång, förråd och carport är byggda utanför klimatskalet. Balkongen har byggts fristående för att undvika köldbryggor.

Sjunde huset har ett extremt välisolerat klimatskal med välisolerade fönster och dörrar (U-värde från 0,65-0,7 W/m²K) och extraisolerade ytterväggar. För att håller nere vägg tjockleken har en del av mineralullen bytts ut mot två lager (70 mm) PIR isolering. PIR står för polyisocyanurate och är ett effektivt högpresterande isoleringsmaterial med lägre U-värde än traditionella



SNITT AV YTTERVÄGG

- 80 ISOVER FASADSKIVA 31
- 6 MINERIT
- 45×145 c600 REGLAR
- 145 MINERALULL
- 70+70 PIR MED FÖRSJUNKTNA SKARVAR
- 0,20 PLASTFOLIE
- 45×45 LÅKT c450
- 45 MINERALULL
- 11 OSB
- 13 GIPSSKIVA

isoleringsmaterial. PIR-isolering har ett U-värde på 0,022-0,026 W/m²K jämfört med mineralull som ligger mellan 0,034 och 0,39 W/m²K.

Taket isolerades med 100 cm lösull istället för 40 cm som används för standardhus. Bottenplattan är isolerad med 40 cm grafitcellplast. Klimatskalet har en genomsnittlig värmeegenomgångskoefficient U_m på 0,16 W/m²K i stället för U_m på 0,4 W/m²K som är kravet på klimatskal enligt BBR.

Att den isolerade konstruktionen är lufttät är viktigt av flera anledningar. Lufttäteten reducerar inte enbart infiltration av kall luft som leder till kallt drag och ökat värmebehov. Lufttäteten skyddar även konstruktionen mot exfiltration där varm, fuktig luft från insidan kan leda till kondens och byggnadsskador. Passivhuskrav för lufttätet ligger på 0,31/m² s vid en tryckskillnad på ± 50Pa. Sjunde husets konstruktion har en lufttätet som ligger under 0,31/m² s vid en tryckskillnad på ± 50Pa.

MILJÖVÄNLIGA LÖSNINGAR

Varje lägenhet är utrustad med cirka 15 m² solceller som har placerats på fasaden för att optimera effekten även på vintern. Placeringen på väggen har valts för att ta tillvara reflektionen från snön vilket ökar elproduktionen från cellerna även när solen står lågt. Placeringen medför också att man undviker att solcellerna blir täckta av snö vintertid, vilket skulle ske om de hade installerats på taket.

Taket i sin tur har försett med sedum, så kallat grönt tak, som bidrar bland annat till bättre miljö i städer genom att de fungerar som luftfilter, fördröjer avrinning av regnvatten från tak samt bidrar till bullerdämpning. Gröna tak minskar också klimatpåverkan genom att växterna binder koldioxid samt att taken i sig bidrar till att spara energi. I Sjunde huset testas hur gröna tak fungerar i subarktiskt klimat. Huset är byggt med två olika sorters sedumtak, ett med gräs och ett med örter, för att kunna undersöka vilka växter som klarar det krävande klimatet bäst, samt även kunna utvärdera vilka fördelar gröna tak kan ge i sådant klimat.

TEKNISKA INSTALLATIONER

Värmen i huset distribueras med luftburen värme. De ventilationsvärmeväxlare (FTX) som har installerats har en verkningsgrad på över 80 procent. Fjärrvärme försörjer ventilationsaggregatets värmebatteri, tvättmaskin, torktumlare samt diskmaskiner. Den specifika energianvändningen har beräknats till cirka 50 kWh/m² per år. Jämförelsevis kan nämnas att BBR-kraven för

Kiruna är 130 kWh/m² per år. Energianvändningen för Sjunde huset, exklusive hushållsel, är beräknad till cirka 7000 kWh/år.

För att minska vattenförbrukning och minimera energiförbrukning för uppvärmning av varmvatten har lägenheterna utrustats med den så kallade NASA-duschen. Duschen ska enligt tillverkarens uppgift spara 90 procent vatten och 80 procent energi genom att återanvända duschvatten. Vatten som rinner ut i golvbrunnen samlas upp, renas och pumpas tillbaka till duschmunstycket. Därmed kan samma vatten användas om och om igen. I den interna reningsanläggningen finns ett filter som drar till sig partiklar, bakterier och virus. Vattnet spolats ut först när man har duschat färdigt. Till en tiominutersdusch åtgår endast fem liter vatten. Vattnet förlorar ungefär två grader i temperatur från duschmunstycket till golvbrunnen, vilket medför att vattnet behöver värmas upp igen med hjälp av en elpatron i duschläggningen.

Huset har även utrustats med energisnåla vitvaror och belysning för att ytterligare minska energibehovet. Vitvarorna är inkopplade på fjärrvärmen. Belysningen består av LED-belysning, vilket medför en besparing på upp till 80 procent för samma ljusflöde jämfört med vanliga glödlampor.

Tekniska verken i Kiruna arbetar aktivt med att hitta lösningar som sänker kostnaderna för infrastrukturen så att det blir ekonomiskt möjligt att ansluta lågenergihus till fjärrvärme. Bostadsområdet där Sjunde huset ligger har en speciell infrastruktur för vatten, avlopp och fjärrvärme. Ett lågtempererat fjärrvärmenät har samförägrats tillsammans med vatten- och avloppsledningarna som då värms upp av spillvärmen. Därmed har vatten- och avloppsnätet kunnat läggas på cirka 70 cm djup, istället för på de tre meter som är frostfritt djup i Kiruna. Eftersom Kiruna är byggt på berggrund minskas därmed förläggingskostnaderna drastiskt.

UTVÄRDERING AV HUSETS FUNKTION GENOM FORSKNING

Sjunde husets funktion, inklusive de boendes synpunkter på boendemiljön, utvärderas för närvarande av ett tvärvetenskapligt team av forskare från Luleå tekniska universitet, tillsammans med de medverkande företagen och kommunen inom ramen för forskningsprojektet Attract, som bland annat finansieras av Vinnova. Syftet är att utvärderingarna ska ge kunskap till en ny generation av passivhus anpassade till Kirunas klimat. ■



Samförägrning av fjärrvärmenät med vatten och avloppsledningar på cirka 70 cm djup i bostadsområdet där Sjunde huset är byggt.



JUTTA SCHADE

Biträdande universitetslektor
Byggkonstruktion och byggproduktion
Inst. f. Samhällsbyggnad
och naturresurser
Luleå tekniska universitet



LENA GOLDKUHIL

Fil. Doktor
Arkitektur och vatten
Inst. f. Samhällsbyggnad
och naturresurser
Luleå tekniska universitet