

GENERELT OM PASSIVHUSE

- De såkaldte passivhuse er boliger med ekstremt lavt energiforbrug og er dermed en minimal belastning for miljøet. De er fremtidens bud på hvordan man kan bygge og bo energieffektivt.
- Siden starten af 90'erne er der bygget mere en 5000 passivhuse i Europa, størsteparten i Tyskland og Østrig. Der er både bygget skoler, kontorhuse, etageboliger og enfamiliehuse. Husene er meget populære, fordi de er velfungerende, billige i drift og har et godt indeklima.



Foto: Peder Vejsig



Foto: Peder Vejsig

VENTILATION MED ELBESPARENDE VARMEGENVINDING

- Det gode indeklima opnås gennem den mekaniske ventilation med varmegenvinding. Den udføres i Rønnebækhave med individuelle elbesparende varmegenvindingsaggregater af typen EcoVent, som kan fås i en tykkelse på kun 22 cm. Ved passivhusbyggeri kræves dog mulighed for bypass af indblæsningsluft, hvilket forøger tykkelsen i mindre grad. Der anvendes i hver lejlighed individuel indblæsningsventilator og fælles udsugningsventilator. Elforbruget er maks. 35 W pr. bolig, svarende til ca. 0,24 W pr. m³/h luft. Genvindingsgraden er på minimum 80%, ved seneste test er den oppe på 85,89%. Ventilationen kan indstilles til forceret drift.
- Af hensyn til komforten må ventilationsanlægget ikke give generende støj, derfor skal lydniveauet svare til max. 27 dB.
- Herudover skal det være muligt at indstille til vinterdrift og sommerdrift og med bypass af genvinder om sommeren. For at gøre det muligt at checke elforbruget til ventilationen, placeres en elmåler for udsugningsventilatoren samt indblæsningsventilatoren.



Foto: Peder Vejsig
Varmegenvinding

ENERGIFORBRUG TIL VARME OG VAND

- I Rønnebækhave er energiforbruget til varme og varmt vand beregningsmæssigt begrænset til 30 kWh/m² om året. Forbruget til rumopvarmning begrænses til 15 kWh/m² om året.
- Ventilationsmængden ved normal drift skal være 126 m³/h svarende til et luftskifte på mindst 0,5/h. Desuden skal der kunne indstilles til forceret drift som f.eks. kan anvendes i kombination med emfang.



Foto: Peder Vejsig Pedersen, Cenergia
Jordslanger samt varmepumpe

HØJT ISOLERINGSNIVEAU OG MINIMERING AF KULDEBROER

- For at udnytte varmen optimalt er isoleringsniveauet højt og har en U-værdi (isoleringsevne) på 0,1 W/m²K i gulve (400 mm Sundolit), 0,08 W/m²K i tag (450 mm mineraluld), 0,15 W/m²K i vægge (250 mm mineraluld) og 0,8 W/m²K for vinduer importeret fra Tyskland (inkl. ramme og karm). Yderdørene er ekstra isolerede, og svarer, ligesom vinduerne til den tyske ”passiv haus” standard.
- Der er satset på, at kuldebroer undgås og at kvaliteten af dette bliver checket. Der er en god lufttæthed, 0,05/time, som checkes med en såkaldt blowerdoor test, der udføres tre gange:
 - 1) ved færdiggørelsen af den første lejlighed,
 - 2) som opfølgende kontrol efter evt. udbedringer,
 - 3) som checkmåling i tre af de færdige lejligheder.
- I praksis skal lufttætheden af husets konstruktioner svare til et luftskifte på 1,0/h ved overtryk på 50 Pa. Lufttætheden sikres bl.a. ved at alle kabel-, kanal- og rørgennemføringer igennem klimaskærmen placeres på nogle få udvalgte centrale steder med en kontrolleret og godkendt gennemførsel med hensyn til lufttæthed.



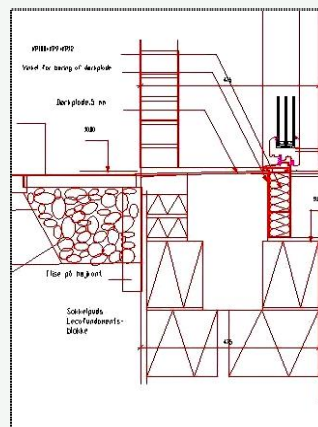
Forside fra brochure fra vinduesfabrikant



Foto: Klaus Ellehauge / PEP
Eksempel på vinduesløsning

LAVTEMPERATURDRIFT

- Varmesystemet dimensioneres til lavtemperaturdrift bl.a. ved hjælp af returløbstermostat fra boligerne.
- Varmeforsyning sker fra et jordvarmeanlæg, der installeres af SEAS-NVE inkl. jordslanger. Der installeres individuelle forbrugsmålere i hver bolig.
- Der anvendes gulvvarme i badeværelse med termostat og gulvvarme i stue/køkken område med termostat placeret 1 meter over gulvet. Gulvvarmeanlæg er inkl. pumpeshunt.



Illustr.: Suensons Tegnestue
Fundamentsokkel

SOLVARMEANLÆG

- Varmtvandsinstallation sker med solvarmeanlæg til varmt vand som Arcon Solvarme leverer (27-28 m² solfanger og individuelle 240 liters varmtvandsbeholdere med 2 spiraler og elsupplement samt individuel styring). For varmt vand er der vandbesparende armaturer inkl. termostatblandingsbatteri i brusebad. Den nederste spiral er til solvarme, denne dækker ca. 1/3 af beholderen, herefter kommer en spiral til varmepumpen, der også dækker ca. 1/3 af beholderen, og den sidste 1/3 af beholderen opvarmes af en elstav. Solvarmen skal altid bruges, når den kan levere varme til varmtvandsbeholderen. Elstaven sidder øverst i varmtvandsbeholder og har egen styring, der kan slås fra og til. Styringen af solvarmeanlæg sikrer både en optimal solvarmeydelse med 60% dækning om året samt at der ikke opstår problemer med kogning.
- Ligesom alle andre rørføringer isoleres også rør fra varmepumpen og varmtvandsrøret bedre end normal standard. Varmtvandsbeholderen har et dokumenteret lavt varmetab og placeres så varmetabet fra beholderen kan komme boligen til gode. Via veksler kan solvarme også tilføres til gulvvarme i badeværelse.



Foto: Peder Vejsig Pedersen, Cenergia
Sydfacade med solcelle- og solfangeranlæg.

SOLCELLER

- På villaens tagelement er der monteret 50-60 m² solceller fra Gaia Solar, som har en maks. produktion på 5 kW. Disse producerer ved ideel drift på årsbasis det samme som varmepumpen er påregnet at bruge til opvarmning. Herved kan boligen med hensyn til drifts elforbrug blive CO₂ neutral. Solcellerne er monteret ifølge BPS-regler uden på tagpaptaget af typen Icopal, som er udviklet med bæreslag for solceller, inkl. 15 års normal garanti for taget. Elproduktion fra solceller registreres af elmålere i teknikrum, hvor både solcelleydelse og elforbrug registreres.



Foto: Peder Vejsig Pedersen
Eksempel på solcelleløsning



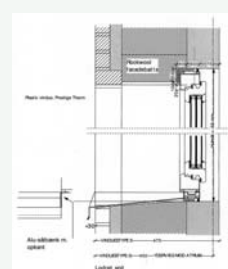
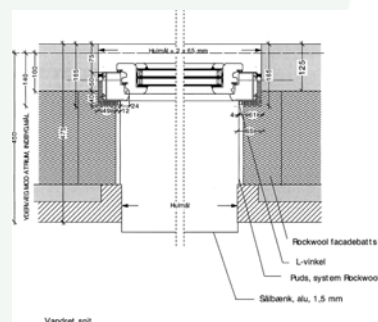
Foto: Henrik Enslev

ELBESPARENDE LØSNINGER

- I boligerne anvendes der elbesparende løsninger på alle punkter og eludstyr er A-mærket, ligesom der anvendes elbesparende belysning, og dagslys søges udnyttet så meget som muligt.

PROJEKTTEAM RØNNEBÆKHAVE

- Energiansvarlig og initiativtager: Cenergia ved kontaktp. Peder Vejsig Pedersen, tlf.: 4466 0099
Bygherre: Domea, tlf.: 7664 6464
Arkitekt: Suensons Tegnstue A/S, tlf.: 3257 0420
Ingeniør, konstruktioner, el, vand: Lyngkilde A/S
Entreprenør: Hansen og Andersen, tlf.: 5572 7521
- Projektet indgår som forsøgsbyggeri i relation til ”Bygherrer for Bæredygtighed” i regi af Erhvervs- og Byggestyrelsen og er støttet af EU-Resurgence samt Energistyrelsen.
- Faktaarket er udarbejdet af:
Energijtjenesten København
tlf.: 3530 1919, koebenhavn@energitjenesten.dk
Kilde: Peder Vejsig Pedersen, Cenergia



Grafik: Suensons Tegnstue
Detaljer vinduesmontering

Se mere på / kontakt:

www.cenergia.dk

www.altompassivhuse.dk