



Bygger plusshus med naturlig ventilasjon, solfangere – og fire vanntanker

Selv uten en plastbit i veggene skal Ingolf Gullekens energiregnskap gå i pluss.



Ingolf Gullesen bruker hele morsarven på det nye huset. Foto: Knut Bjørheim



Knut Bjørheim Journalist

3. juni 2022 - 05:00

Denne Ekstra-saken kan leses gratis av alle du deler den med.

[Kopier lenke](#)

Hellerud, Oslo: Boka «Fra passivhus til sunne hus» må ha gått husbygger Ingolf Gullesen til hodet. Det er i alle fall ingen tvil om at han har hentet

Del

rikelig inspirasjon fra denne teksten, som er forfattet av arkitektene Chris Butters og Bente Nuth Leland.

Inspirasjon til å bygge det nye huset sitt langt mer bærekraftig enn det stilles krav om i de offentlige byggeforskriftene.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSE



Nå er el-bransjen enda mer moderne

– Jeg håper jo at løsningene våre vil være til inspirasjon for andre også. Det er ikke bare næringsbygg og offentlige prosjekter som kan vise vei. Privatboliger bør også bygges mer klimavennlig, mener Gullesen.

For et par år siden overtok han barndomshjemmet på Hellerud i Oslo. Dessverre måtte det 120 år gamle huset, som var kjent under navnet Sommerfryd, rives på grunn av råteskader. Men rivningen ga nye muligheter.

Gullesen solgte øvre del av teigen til en eiendomsutvikler, som har fått klemt inn tre systemhus der oppe. Hvis Gullesen hadde latt bygge et tilsvarende hus til seg og kona, kunne de gått en spandabel pensjonisttilværelse i møte. Men stikk i strid med god forretningsskikk har den forhenværende dataingeniøren satset rubb og rake på en humanøkologisk enebolig med arkitektonisk særpreg og påkostede, tekniske løsninger.

Del

Lager egen energistyring

– Alt i dette huset er dyrt, erkjenner Gullesen mens vi baner oss vei mellom stabler av materialer, stillaser og skrot på det som neste sommer forhåpentligvis vil være et pent beplantet uteareal på sørsiden av den nye villaen. Nå er det bare våt jord, ugress og en naken knaus der. En sta furu står igjen som et klenodie fra tidligere tider.

LES OGSÅ

Inneklima: Bruker kondens til å øke luftfuktigheten



– Vi har faktisk forsøkt å få den fjernet også, men det fikk vi ikke lov til, forteller Gullesen.

Av og til må naturen vike selv for ham. Furukrona kommer til å kaste skygger over solcellene, som skal installeres på denne siden av taket. På husveggen skal det dessuten monteres solfangere, som også har en iboende forakt for skygger.

– Treet vil redusere solenergien med nærmere tjue prosent, fastslår byggherren mutt.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSE

Etter utsikten fra tomten hans å dømme er Hellerud et slags Østkantens svar på Holmenkollen. Også fra stua i andre etasje og «kontoret», som Gullesen har tiltenkt seg selv i første, vil han ha full oversikt over innseilingen til Oslo.

Fra kontoret skal den nyslåtte pensjonisten ikke bare dyrke interessen for foto og bilderedigering, herfra skal han også holde boligens klima- og energiregnskap løpende oppdatert.

– Jeg holder på å lage et system som skal [styre energiproduksjonen](#) i huset, med programsekvenser som tar forskjellige avgjørelser ettersom kraftprisen er høy eller lav, om det er overskyet eller full sol, om det er natt eller dag, hverdag eller helligdag, redegjør Gullesen og legger ut på en lengre utgreiing om styringsparametre, algoritmer og aktuatorer.

Plusshus – men ikke passivhus

Selv om Gullesen er opptatt av å fange energityver og minimere strømforbruket, bryter han med den rådende passivhustrenden, som går

Del

ut på å isolere og tette så grundig at man knapt trenger annet enn kroppsvarme for å oppnå behagelig romtemperatur om vinteren.

Det er det mye strøm å spare på, for det er en kjensgjerning at tre av fire kilowattimer går til oppvarming i norske husholdninger. Derfor dytter vi tredve centimeter mineralull i veggene og forsegler husene med heldekkende plast. Dampsperreren forhindrer riktignok kondensdannelse inne i veggene, men hovedformålet er å stenge varme luftmolekyler inne.



Tre og trefiberisolasjon er hygroskopiske materialer som regulerer luftfuktigheten naturlig. Huset bygges uten dampsperrer, isolasjonsskum eller andre plastprodukter. *Foto: Knut Bjørheim*

For at beboerne skal få puste i slike plastposer, som kritikerne ynder å kalle disse moderne husene, må det installeres ventilasjonsanlegg som sørger for at gammel luft blir byttet ut i alle rom og til alle døgnets tider.

Dette vil ikke Gullesen ha noe av i det nye Sommerfrydhuset, som han kaller et *aktivhus*.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSØRINNHold

ABB

Del



Industribedrift i Kragerø elektrifiserer og kutter mer CO2 enn utslippene fra hele kommunens bilpark

– Vi ønsker å være til stede i eget hjem og bidra aktivt til et godt inneklima. Det innebærer at vi må åpne vinduer og lufte av og til, sier han.

Uten plast i vegger og tak skal huset «puste» slik hus hadde for vane inntil [passivhusbølgen](#) skylte innover landet en gang for 10–15 år siden. Selv med diffusjonsåpne tak og vegger viser imidlertid beregninger at Sommerfrydhuset kan bli et pluss hus, et bygg som produserer mer strøm enn beboerne bruker.

Hygroskopiske materialer

Kjernen i klimaskallet på Hellerud består av massivtreelementer med trefiberisolasjon. Elementene, som produseres av Teco på Hurdal, har not og fjær og trekkes simpelthen sammen på bunnsvillen med jekkestropper.

– Hadde huset vært firkantet, ville det definitivt gått raskere enn å bygge på vanlig måte, sier Martin Finstad, en av tømmerne fra Jamo Entreprenør som vi møter på byggeplassen denne dagen.

Selvbygget ventilasjon fjerner 90 prosent av virusinfiserte partikler



– Vi har 16 hjørner dette på huset, kommenterer Gullesen, som skylder på arkitekten for de mange vinklene.

På utsiden av elementene skal det legges vindspærre og malmfuru, en tykk og solid kledning som er produsert av velvoksne furutrær med en høy andel kjerneved. Denne kledningen skal være fullstendig vedlikeholdsfri.

– Det eneste vi kommer til å gjøre, er å sette den inn med jernvitriol, slik at den blekes jevnere, sier Gullesen.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSE

Innsiden av Teco-elementene skal bare males med diffusjonsåpen maling. Selv om det trefiberbaserte isolasjonslaget er tykt som i et passivhus, skal det ikke være fare for kondensering innover i veggen.

Ventilasjon uten vedlikehold

Del

Ingolf Gullesen omtaler snarere veggene som fuktbuffere. Alle materialene har fuktregulerende, *hygroskopiske* egenskaper, forklarer han. Dette innebærer at fuktbalansen innendørs opprettholdes uten bruk av mekanisk ventilasjon.

– Her blir det ingen kanaler, vifter eller filtre som må skiftes, men et evigvarende ventilasjonssystem som aldri trenger ettersyn, beskriver Gullesen.

For å sitere den nevnte boka om sunne hus: «Å styre fukt med maskiner er dyrt, kompliserende og bruker høyverdig elektrisk energi. I tillegg er luft et svært lite effektivt middel til å fjerne fukt. Forskning viser at hygroskopiske materialer kan være flere ganger så effektivt,» heter det.

Det vises til eksempler på steder i huset hvor luft ikke kommer til, men hvor hygroskopiske materialer kan jevne ut fuktsvingninger raskt og effektivt:

«Soverom er i bruk stort sett kun om natten, der ett eller et par menneskekropper avgir betydelige mengder fukt – rundt 40 gram per person per time. Denne fukten må håndteres om ikke soverommet skal bli et usunt miljø. Ingeniørens løsning er å blåse ut og inn store mengder luft for å få bort fukten,» skriver forfatterne, som begge er arkitekter.



Veggene bygges av elementer med ferdig innlagt trefiberisolasjon. Foto: Knut Bjørheim

De viser til de høye kravene til luftskifte i teknisk forskrift (TEK), og påpeker at støyen fra kanalene kan bli så plagsom at «mange rett og slett kobler ut anleggene i soverom».

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSE

Del

I tillegg til vindusluftning vil det bli spredte lufteluker og en vertikal avtrekkskanal sentralt i huset. Den vil slippe ut luft fra alle åpne rom, som kontoret nede og kjøkken- og stueløsningen oppe. Undertrykket vil føre til at frisk luft trekkes inn gjennom vegger og luker.

Den mest åpenbare ulempen med naturlig ventilasjon er at det gir større varmetap enn i et passivhus. Men, som vi skal se senere i «Sommerfrydserien», det er ikke dermed sagt at energiregnskapet ikke kan gå i null – eller i pluss, for den saks skyld.

– Bare vent, vi skal vise at det er mulig, lover Ingolf Gullesen.

Serie: Sommerfrydhuset – plusshus med naturlig ventilasjon

1. Aktivhus med pustende vegger (denne artikkelen)

2. Strømgjerrig oppvarming med solfangere og vannmagasiner



knut.bjorheim@tu.no



Får gratis oppvarming med solfangere, vannkappe og varmetank

Tusen liter soloppvarmet vann skal gi varme i gulvene i det nye huset til Ingolf Gullesten. En vedovn med vannkappe hjelper til om vinteren.



Røropplegg for vannbåren gulvvarme i det som skal bli husets tekniske rom. I etasjen under blir det to store varmtanker med soloppvarmet vann. Foto: Knut Bjørheim



Knut Bjørheim Journalist

5. juni 2022 - 05:23

Denne Ekstra-saken kan leses gratis av alle du deler den med.

[Kopier lenke](#)

Hellerud, Oslo: Å bygge pluss hus er vanskelig nok med dagens passivhusmetoder. Hvis energiregnskapet skal gå i pluss uten å tette

Del

vegger og tak med plast og store mengder mineralull, krever det enda bedre planlegging. Men at det er mulig, er ikke husbygger Ingolf Gullesen i tvil om. Teknologien finnes, det gjelder bare å sette sammen de energismarte løsningene på den rette måten.

Fredag publiserte TU en reportasje fra [plusshuset til Ingolf Gullesen](#) på Hellerud i Oslo, som første del i en serie på fem. Her går vi nærmere inn på løsningene for å varme opp det oppsiktsvekkende huset, som altså er et plusshus med naturlig ventilasjon.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN



Se alle ledige jobber



Sammen med Gaia-arkitekt Rolf Jacobsen og rådgivere fra Asplan Viak har Gullesen estimert energibalansen i huset ned til minste detalj. Etersom rundt 75 prosent av energien i norske hjem går til oppvarming, er det her det er mest å hente. Gullesen har satset på et system med vannbåren varme i alle gulv, og sirkulasjonsvann som varmes opp av tre forskjellige energikilder:

- Et [solfangeranlegg](#) på sørveggen av huset vil gi mesteparten av energien vår, sommer og høst
- Om vinteren vil en vedovn med vannkappe bidra med varme
- I nødstilfeller og til topplast vil det bli behov for elektrisk strøm,

Del

Vannmagasin på 1200 liter

For å lagre varmen skal det etableres en energisentral i kjelleren bestående av tre store vanntanker, en akkumulatortank på 500 liter, en varmetank på 500 liter og en vanlig varmtvannsbereder på 200 liter. Vann er en termisk treg energibærer, og kan nærmest brukes som et batteri for varmeenergi.

Det er varmetanken som blir hjertet i systemet. Den har en elektrisk varmekolbe på 6000 watt til bruk på kalde, overskyede dager.

– Hvis vi ikke kan få strøm fra solcellene, blir vi nødt til å spe på med vanlig strøm. Men den har vi allerede [produsert fra solcellene og solgt](#) på sommeren, så den er i praksis gratis, sier Gullesen.



Teglsteinsveggen vil fungere som varmelager for solenergien som stråler inn gjennom en motstående glassfasade. Foto: Knut Bjørheim

Han forteller at det skal installeres et batteri på 10 kilowattimer til mellomlagring av solstrøm, nok til å holde huset i drift «en dag eller så».

Også varmtvannsberederen har et elektrisk element, men målet er at den bare skal brukes på å løfte temperaturen på vannet de siste 10 til 20

Del

gradene opp til 70 grader. I Gullesens energiregnskap skal solfangerne og de andre varmekildene klare å varme opp vannet til rundt 50 grader. De tre tankene vil forbindes med rør, og akkumulatortanken har ingen annen funksjon enn å «utøke volumet», som han sier.

Vakuumsolfangere

Med 1000 liter vann på 50 grader bør det være gode muligheter for varme i gulvene. I det som skal bli husets tekniske rom, stikker det opp et flettverk av rørsøyfer som skal inngå i gulvvarmesystemet.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSE

Deltek



Nordiske bedrifter forteller om sine største teknologi- og forretningsutfordringer – og hvordan de løser dem

– Når vannet er blitt nedkjølt etter en runde i huset, sirkuleres det inn i varmetanken slik at det varmes opp igjen før det legger ut på neste runde, beskriver Gullesen.

En viktig kilde for oppvarming av vannet blir et solfangeranlegg på ni kvadratmeter som skal monteres på sørveggen av huset. Dette blir såkalte vakuumsolfangere, som i dette tilfellet innebærer at absorbatorene er isolert i et vakuum mellom to lag med glass.

Løsningen skal ifølge den tyske produsenten gi høyere og jevnere effekt enn plane solfangere. I tillegg er det en reflektor bak absorberator-rørene som skal gjøre at solstråler fra lav vår- og høstsol utnyttes bedre.

Vedovn med vannkappe

I andre etasje av Sommerfrydhuset, som Gullesen kaller det, skal det installeres en vedovn med vannkappe, som igjen skal kobles til varmetanken nede.

Det spesielle med denne vedovnen er at den har to kamre. Ved siden av å varme opp rommet på vanlig måte skal den varme opp vann som renner gjennom den såkalte vannkappen, et kammer som omslutter bakre del av ovnen.

LES OGSÅ

Legger gulvvarme i betongelementene: – Ingen grunn til å vente til bygget er ferdig



Modellen som Gullesen har bestemt seg for, skal ifølge den danske produsenten ha en samlet virkningsgrad på 87 prosent, hvorav 64 prosent ledes direkte til vannet. Dette brukes til oppvarming via radiatorer eller, som i dette tilfellet, gulvvarme, og man kan lagre vannet i en akkumulator- eller buffertank.

Den resterende virkningsgraden på 23 prosent er ifølge samme kilde ypperlig til romoppvarming i lavenergihus. Hos Gullesen vil det si en åpen stue- og kjøkkenløsning i andre etasje.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSØRINNHold

ABB



Del

Kraft fra land til Oseberg-feltet kutter CO2 tilsvarende utslipp fra 160 000 biler

Solvarm teglsteinsvegg

Mot sør og vest blir det et slags atrium med glassflater som dekker to etasjer. Her vil «drivhuseffekten» bli påtagelig når sola står på, og den varmen skal tas vare på. Stein er en annen treg energibærer, og mot de største vindusrekkene på sørsiden av huset er det murt opp en teglsteinsvegg, bestående av gjenbrukstegl, må vite.

– Se her, det var ikke så lett å finne teglstein med lik bredde, så noen stein stikker litt ut fra de andre, sier Gullesen og peker på stein som står opptil to centimeter ut fra veggen.

– Men det kommer ikke til å synes, for hele denne siden skal pusses med leire, forklarer han.

Etter en dag med sol vil steinveggen bidra til å holde huset varmt når det lir mot kveld. Uten bruk av en eneste watt med strøm.

Serie: Sommerfrydhuset – pluss hus med naturlig ventilasjon

1. [Aktivhus med pustende vegger](#)
2. **Strømgjerrig oppvarming med solfangere og vannmagasiner (denne artikkelen)**
3. [Bruker regnvann til toaletter, blomsterbed og bilvask](#)



Sommerfrydhuset Foto: Knut Bjørheim



Bruker regnvann til sisterner, hagevanning og bilvasken

Under garasjen til Ingolf Gullesen skjuler det seg en regnvannstank på 1500 liter.



Regnvannstanken bygger bare 126 centimeter i høyden. Foto: Ingolf Gullesen



Knut Bjørheim Journalist

7. juni 2022 - 11:00

Denne Ekstra-saken kan leses gratis av alle du deler den med.

[Kopier lenke](#)

Helsfyr, Oslo: Husbygger Ingolf Gullesen er ikke ensidig opptatt av energisparing når han bygger drømmehuset ved Østmarka i Oslo. Under

Del

det støpte garasjgulvet ligger det en regnvannstank på 1500 liter som samler og filtrerer regnvann fra taket.

Fredag publiserte TU en reportasje fra den [oppsiktsvekkende eneboligen til Ingolf Gullesen](#) på Hellerud i Oslo, som første del i en serie på fem. Her går vi nærmere inn på en løsning som skal bidra til både å redusere overvann og sikre vannforsyningen i tørre tider.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

TU Jobb

Se alle ledige jobber



Hafslund Eco
Teknisk ansvarlig
Oslo



Equinor
Automation Technology Engineer
Oslo, Bergen, Trondheim or Stavanger



Med regnvannstanken vil han og kona bidra til [reducere overvannet](#) fra den skrånende tomta. Gullesen, som har full oversikt over byggets energibalanse og klimafotavtrykk, aner ikke hvor mye vann de kommer til spare ved å utnytte regnvannet som vannreservoar. Ifølge reklamen kan vannforbruket halveres med en slik regnvannstank.

– Vi kommer til å bruke vannet til det meste vi ikke trenger drikkevannskvalitet på, sier Gullesen.

Han trekker fram hagevanning og bilvask som naturlig bruksområder. I tillegg skal tanken kobles til husets sisterner. Å skylle ned i do fordrer heller ikke tappevannskvalitet på vannet.

Under en omvisning på byggeplassen støter vi på mannen som skal

Del

regnvannstank er nytt for ham, men forsikrer byggherren om at det ikke er noe hokus pokus.

LES OGSÅ

**Forsikringsselskap vil finne flomrisikoen på din tomt
– skal bruke prisbelønt simulator**



– Det blir noen ekstra rør, ellers er det ikke så mye som er annerledes, sier Bjerke.

Kan brukes til vaskemaskiner

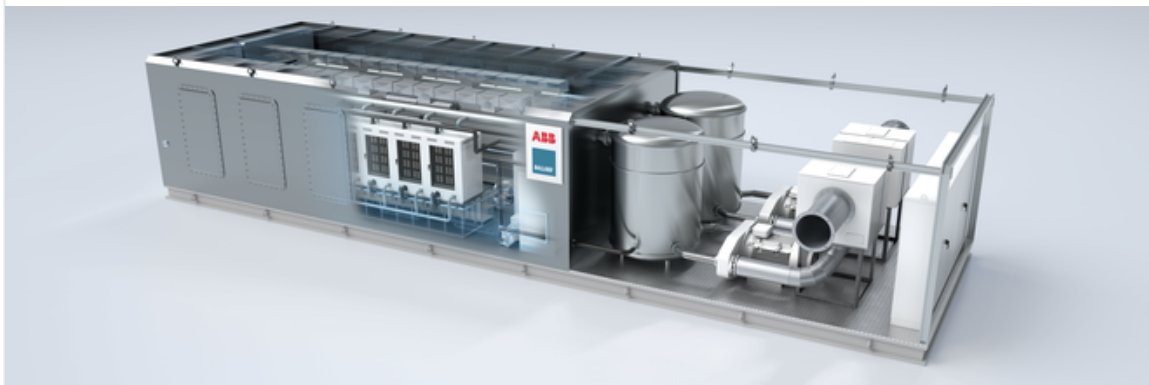
Løsningen bør falle i god jord blant hovedstadens politikere, som har hatt mye å tenke på i det siste på grunn av lav vannstand i Maridalsvannet, byens eneste drikkevannskilde. I løpet av våren har innbyggerne i byen fått tekstmeldinger med bønn om å spare på vannet.

Regnvannstanken under garasjegulvet til Gullesen gjør at han kan vanne plenen med god samvittighet også når det er vanningsforbud på Østlandet. Han er ikke bekymret for at vannstanden i tanken skal bli slunken.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSØRINNHold

ABB



**Ny milepæl for brenselceller til maritim
transport – 3 MW/4000 hk**

– Det bør holde en god stund. 1500 liter er mye vann, slår han fast med trykk på mye.

Gullesen forteller at det er mulig å installere en ventil slik at de kan bruke vann fra nettet i stedet for regnvann fra tanken – dersom tanken mot formodning går tom.

– Da vil ventilen gjøre at nettvann ledes til sisternene i stedet for regnvann, sier han.

Ifølge produsenten kan man også bruke vannet til vaskemaskiner og oppvaskmaskiner. Faktisk hevder de at fordi grunnvannet inneholder mindre kalk enn annet vann, vil levetida for vaskemaskiner forlenges. Skyblemiddel skal man også kunne spare på av samme grunn.



Husbygger Ingolf Gullesen. Foto: Knut Bjørheim

Overvannshåndtering

Ingolf Gullesen er opptatt av at også private utbyggere må ta ansvar og gjøre det de kan for å bygge miljø- og klimavennlig. Regnvannstanker er et tiltak for å begrense mengden overvann. Såkalt fordrøyning.

Del

Konsekvensene av «våtere og villere vær» kan bli fatale om ikke dette tas på alvor før klimaendringene når oss med full tyngde.

– Vi skal ha sedumtak på nordsiden av huset for å ta av for styrtregn, sier Gullesen.

Sedum er tørste, såkalte sukkulente planter med god lagringskapasitet for vann i bladene. At de dessuten er hardføre og klarer seg uten så mye jord, har gjort dem til førstevalg for utbyggere som vil ha «blågrønne» tak.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSE

Deltek



Nordiske bedrifter forteller om sine største teknologi- og forretningsutfordringer – og hvordan de løser dem

Det grønne står for opptak av klimagasser, det blå for fordøyningen av nedbør som et sedumtak bidrar til.

På den andre siden av mønet skal Gullesen ha solceller. Mer om det i neste artikkel om «Sommerfrydhuset».

Serie: Sommerfrydhuset – plusshus med naturlig ventilasjon

Del



Kan bruke elbilen som batteri for solcellene

Ingolf Gullesen vil kunne sende likestrøm direkte fra solcellene til elbilbatteriet.



Taket er på plass på det nye huset til Ingolf Gullesen, og første forsendelse til solcelleanlegget er ankommet.
Foto: Knut Bjørheim



Knut Bjørheim Journalist

9. juni 2022 - 05:00

Denne Ekstra-saken kan leses gratis av alle du deler den med.

[Kopier lenke](#)

Hellerud, Oslo: Så sent som i forrige uke fikk huset til Ingolf Gullesen tett tak. Rammene til solcellepanelene har nettopp ankommet byggeplassen og står innpakket i svart plast på det som etter hvert skal bli en grønn,

Del

Fredag publiserte TU en reportasje fra den [oppsiktsvekkende eneboligen til Ingolf Gullesen](#) på Hellerud i Oslo, som første del i en serie på fem. Her går vi nærmere inn på den viktigste løsningen for at eneboligen skal oppnå ambisjonen om å bli et plussenergihus: solcellene.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSE

Deltekk



Nordiske bedrifter forteller om sine største teknologi- og forretningsutfordringer – og hvordan de løser dem

Solcellene Ingolf Gullesen har bestemt seg for, er blant de mest effektive på markedet. Ifølge målinger skal de klare å omsette 22,6 prosent av solenergien til elektrisk strøm, cirka tre prosent over det som er vanlig virkningsgrad for solceller som er å få tak i i dag.

Det må til, for det er et hus på 178 kvadratmeter bruksareal som her skal forsynes med strøm, skjønt forbruket vil være lavt størrelsen tatt i betraktning.

Mens langt de fleste solceller stammer fra Kina, er disse fra Sunpower delvis produsert i Norge, delvis i Tyskland. Det bidrar til å redusere husets samlede klimafotavtrykk, som Gullesen også har gjort opp regnskap for.

– Enkeltcellene som panelene er satt sammen av, er faktisk lagd i Norge. Det betyr at de er utviklet med ren strøm. noe som gir lavt CO₂-avtrykk.

Del

2200 kWh i pluss

Som seg hør og bør for solceller er takflaten på sørsiden av mønet størst på det arkitekttegnede huset. På den siden blir det plass til 49 solceller med nominell effekt à 400 watt (W_p). På nordsiden skal det legges sedummatter.

Solcellene blir den viktigste kilden til egenprodusert energi på huset. Boligens energisystem består ellers av en vedovn med vannkappe og termisk solfanger på sørveggen.

LES OGSÅ

Installerte solceller og batteri i garasjen: – Ingen tvil om at det er lønnsomt



Riktignok har Gullesen vrent lommene for å få råd til alle de innovative løsningene i den nye villaen, men han trenger i hvert fall ikke å bekymre seg for strømprisene framover. Til sammen skal energiltakene gjøre boligen til et plussenergihus. Netto vil Gullesen og kona [eksportere energi til nettet](#), nærmere bestemt 2200 kWh dersom energirådgivernes estimerer treffer blink.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

TU Jobb

Se alle ledige jobber



Widerøe Technical Services AS
Fagrevisor/Professional Auditor
Bodø



Sogndal kommune
VA ingeniør
Sogndal

Total kapasitet for solcellene er 19.600 kilowattimer. En rekke faktorer påvirker solcellenes ytelse, og på tomta til Gullesen står det blant annet en furu som vil kaste skygger over en del av panelene. Temperatur, forurensninger (soiling) og vinkel på solstrålingen er andre faktorer som har mye å si for [den reelle energiproduksjonen for et solcelleanlegg](#).

Gullesen har imidlertid gått grundig til verks og utarbeidet en energiberegning ved hjelp av programmet PV Sol. Ifølge estimatet, som tar hensyn til alle disse forholdene, vil anlegget produsere oppunder 14.000 kWh i året (13.940). Solfangerne vil klare 4800 kWh og fra vedfyring vil det bli vel 2500. Til sammen 21.300 kWh, 2200 mer enn det energirådgiverne antar at beboerne i energiklasse A-huset kommer til å bruke.

Elbilen som energilager

Siden solceller produserer likestrøm, må alle solcelleanlegg ha en vekselretter som vender strømmen til 230 volt vekselstrøm, som er standarden i Norge. Elbiler bruker imidlertid likestrøm, og Gullesen har valgt et energisystem fra svenske Ferroamp som blant annet inkluderer et likestrømsbatteri som elbilbatteriene kan lades direkte fra via Ferroamps elbillader. I så fall kan solstrømmen gå rett inn i elbilbatteriet til Gullesen.

– Dermed sparer vi energitapet i to unødvendige konverteringer mellom AC og DC, forklarer Gullesen.

Eller for å sitere produsenten: «Ved å holde all energien på DC-siden unngår man de tradisjonelle overføringstapene hver gang man veksler til AC. Totalt kan dette utgjøre 10–12 prosent tap på et anlegg som inkluderer energilager,» heter det i tilbudet fra Ferroamp.

Solcellesystemet til Gullesen omfatter også en vekselretter slik at solcellestrømmen kan eksporteres som 230 volt og benyttes som normalt til brun- og hvitevarer.

Møller eiendom vil bruke brukte bilbatterier i bilbutikkene



Han kan for øvrig opplyse at Ferroamp har inngått et forskningssamarbeid med Polestar for å kunne [bruke strøm fra bilbatteriene til andre formål](#) enn bilkjøring, som V2H (vehicle to home), hvor man kan bruke elbilen som batteri i huset, og V2X («vehicle to everything»). Så sant svenskene lykkes med prosjektet, vil Gullesen kunne bruke bilbatteriet sitt til mellomlagring av solenergi.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSØRINNHold

ABB



Ny milepæl for brenselceller til maritim transport – 3 MW/4000 hk

Han skal også installere et vanlig batteri til lagring av strøm. Men mens dette husbatteriet vil ha kapasitet på 10 kWh, er kapasiteten til et elbilatteri det mangedobbelte. Mellomlagring av strøm blir spesielt nyttig nå som det innføres effektledd i nettleien. Da kan det bli mye å spare på å jevne ut forbruket.

Spillvarme i garasjen

Som om ikke det var nok, skal han ha en transformator for omforming av spenning mellom 230 volt og 400 volt (TN), begge veier. Når solcellesystemet kommer opp i den størrelsen vi snakker om her, finnes det flere gode løsninger for 400 volt enn for 230 volt. De kan her også bruke 400

Del

volt til å lade elbilen, mens solstrømmen som skal selges til strømselskapet, vil være i standard IT 230-format.

– Vi får 230 volt fra nettet, og Elvia måtte ha bygget en ny transformatorstasjon hvis jeg skulle ha fått 400 volt direkte. Jeg skjønner at det ville vært et litt urimelig krav, sier Gullesen.

At transformatoren skal stå i garasjen, er ikke tilfeldig.

– Den vil avgj såpass mye varme at vi ikke vil trenge annen oppvarming der inne, sier han.

Én ting at det er behagelig med oppvarmet garasje. Elbilbatterier trives best i plussgrader, og Gullesens bilbatteri vil både lades raskere og tappes langsommere ettersom det ikke blir så kaldt i garasjen.

Dette scenarioet ligger likevel noen måneder fram. Aller først må solcellene installeres. Gullesen har valgt integrerte solceller, som vil si at de vil utgjøre en del av tekkingen. Følgelig er det ikke behov for takstein eller annen tekking i tillegg. Det er det både penger og klimautslipp å spare på.

Hva det totale klimafotavtrykket for huset blir, og hvordan Gullesen har kommet fram til det, kan du lese om i siste del av artikkelserien.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

Serie: Sommerfrydhuset – plusshus med naturlig ventilasjon

1. [Bruker hele arven på aktivhus med pustende vegger](#)
2. [Gratis oppvarming med solfangere og vannmagasiner](#)

Del



Plusshuset er også et nullhus: Se hvordan Ingolf sparer CO2

Ingolf Gullesen har fått utarbeidet klimaregnskap for det nye huset sitt. Den oppsiktsvekkende villaen vil få status som nullutslippshus (zero emission building).



Gjenbruksvegger, utnyttelse av solenergi og utstrakt bruk av tre teller positivt for klimaregnskapet. Foto: Knut Bjørheim



Knut Bjørheim Journalist

12. juni 2022 - 10:00

Denne Ekstra-saken kan leses gratis av alle du deler den med.

[Kopier lenke](#)

Hellerud, Oslo: Eneboligen til Ingolf Gullesen har et energi- og

Del

næringsbygg med miljøambisjoner.

Ambisjonen til Gullesen har vært å bygge et plussenergihus som tilfredsstiller kravene til klassifiseringen ZEB-O og energimerket Grønn A – til tross for at det er naturlig ventilert hus uten lufttette vegger – altså ikke et passivhus. ZEB-O vil si at byggets energiproduksjon kompensierer for utslippene fra drift av bygget.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSE

Deltek.



Nordiske bedrifter forteller om sine største teknologi- og forretningsutfordringer – og hvordan de løser dem

Forrige fredag publiserte TU en reportasje fra [plusshuset til Ingolf Gullesen](#) på Hellerud i Oslo, som første del i en serie på fem. Her ser vi på energi- og klimaregnskapet som skal gjøre huset til en «zero emission building».

Klimaregnskapet defineres i prosjektbeskrivelsen som nøkkelen til å oppnå ZEB-O-klassifiseringen. Ingolf Gullesen forteller at han har håp om at den bærekraftige energiproduksjonen på huset skal veie opp for CO₂-ekvivalenter fra byggematerialene også. I så fall vil huset oppnå klassifiseringen ZEB-OM.

– I løpet av noen år vil energiregnskapet kunne gi viktig informasjon om hvordan svstemet kan optimaliseres for å nå dette målet. sier han.

Del

Veggene kan demonteres

Så langt det lar seg gjøre er det valgt materialer med lave livsløpsutslipp. Alle byggevareprodusenter som tar klimaspørsmålet seriøst, utarbeider såkalte EPD-er (environmental product declarations) for det de produserer, slik at kundene kan sammenligne utslipp fra produkt til produkt.

LES OGSÅ

**Enova lanserer nye støttetiltak for boligeiere
**



Klimaregnskapet for bygninger skal imidlertid inkludere utslipp fra hele livsløpet, fra produksjon til avhending. Blant annet har teknologien materialene er produsert med mye å si, det samme gjelder utslipp fra vedlikehold og rivning eller demontering. CO₂ fra transport til og fra fabrikk er naturligvis også utslagsgivende.

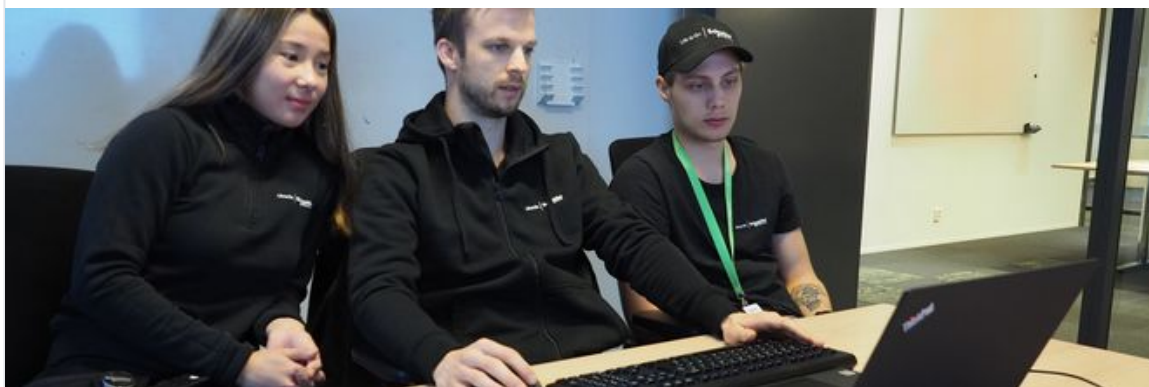
– Dette huset er nesten bare bygd av kortreiste materialer, forsikrer Gullesen.

Han ramser opp en rekke norske og en og annen nordiske produsent, og trekker fram Tewos veggelementer som et forbilledlig eksempel. De består av massivtre og [trefiberisolasjon](#) fra Innlandet og er produsert på fabrikk i Hurdal, hvor mengden svinn (avkapp) er redusert til et minimum.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

ANNONSØRINNHold

Life Is On | Schneider
Electric



Er det grønne skiftet i fare? Disse

Del

– Og hvis huset en dag skal rives, kan elementene enkelt trekkes fra hverandre og brukes på nytt et annet sted, tilføyer han.

I klimagassberegningen premieres Teco-elementene med en gjenbruksfaktor, det samme gjelder bruk av biogent karbon (trevirke). Gullesen sparte også mye CO₂ ved å bestille solceller fra Europa og ikke fra Kina, hvor de fleste solcellepaneler er produsert.

Huset sparer 16 kilo CO₂ i året

I planleggingsfasen ble det nedsatt en prosjekteringsgruppe med arkitekter og rådgivere fra henholdsvis Gaia Prosjekt og Asplan Viak for å lage klimaregnskap for huset. De fant tidlig ut at det ikke foreligger [gode løsninger for små byggeprosjekter](#), og innså at de måtte utvikle det selv: «Et verktøy som er detaljert nok og samtidig enkelt nok til at det i tillegg til å kunne dokumentere bygningens klimafotavtrykk, kan være et designverktøy i prosjekteringen,» heter det i prosjektbeskrivelsen.

– De beregningsmodellene som fantes for små prosjekter, var for generiske. Man kan for eksempel bare velge en materialgruppe, ikke spesifikke materialer, sier Rolf Jacobsen, arkitekten som har tegnet plusshuset.

– Dette er noe av det vi ønsker å sette fokus på ved å lage et separat klimaregnskap for huset, forklarer Ingolf Gullesen.

Verktøyet som prosjekteringsgruppen har utviklet, er skjematisk og Excel-basert, og inneholder i hovedsak en database med klimatall for produkter og materialer basert på EPD.

– Det må nok utvikles et mer intuitivt grensesnitt for at det skal bli mye brukt, tror Jacobsen.

Her er hovedtrekkene i beregningene for Gullesens hus:

Del

Klimautslipp fra produksjon utgjør 37 tonn CO₂-ekvivalenter. Livstiden for bygget er beregnet til 60 år, slik at årlige CO₂-utslipp blir 608 kilo. Med fratrekk for biogent karbon og den nevnte gjenbruksfaktoren står huset igjen 160 kilo CO₂-ekvivalenter per år.

Eksport av solcellestrøm gir en kompensasjonfaktor på 0,08 i ZEB-systemet. Energioverskuddet, som er estimert til 2200 kWh/år, gir sparte, årlige CO₂-ekvivalenter på 176 kilo.

LES OGSÅ

Kjøpte brukte elbilbatterier til hjemmebruk: – Hårreisende dårlige løsninger



Dermed skal Sommerfrydhuset til Ingolf Gullesen gå med et CO₂-underskudd på 16 kilo i året.

Den mystiske X-faktoren

Det er allerede konstatert at boligen oppnår energimerket Grønn A, som innebærer toppskår i både energieffektivitet og i bruk av bærekraftig

Del

energi til oppvarming. Boligens energisystem består av vedovn med vannkappe, termisk solfanger på vegg og et stort, sørvendt solcelleanlegg.

Dette gjør boligen til et plussenergihus som netto vil eksportere solenergi til nettet.

Her er energiregnskapet:

Årlig energiproduksjon	kWh
Solfangere	4801
Solceller	13940
Ved (90 prosent virkningsgrad)	2542
Totalt	21283
Forbruk	-19082
Overskudd (eksport)	2201

Byggets netto energibehov er beregnet av Asplan Viak ved hjelp av programmet Simien og i henhold til reglene i NS 3031.

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

Beregningene viser at det vil gå mest energi til romoppvarming (7958 kWh/år), deretter følger varmtvann (5304 kWh), teknisk utstyr (3114 kWh), belysning (1566 kWh), vifter (876 kWh) og ventilasjonsvarme (264 kWh).

Tida vil vise hvor godt energirådgiverne har truffet med estimatene sine.

- Det blir veldig spennende å følge med på, sier Gullesen.
- Du vil alltid ha en mystisk X-faktor. Det vil alltid være tap i slike systemer, og det er umulig å regne ut på forhånd, utdyper han.

— **vil bli billigere**

Del

Arkitekt Rolf Jacobsen medgir at det ville vært lettere å oppnå miljøstandardene med et mindre hus med enklere form. På Sommerfryd er det vinkler og utstikk på alle kanter, mye begrunnet i Gullekens ønske om å utnytte tomte og å følge linjene fra tidligere bebyggelse.

Med et firkantet hus ville blant annet veggelementene vært enklere å sette opp, og ventilasjonskravene ville vært enklere å møte. Huset har ikke mekaniske ventilasjon, i stedet er det diffusjonsåpne vegger, og i midten av huset er det en avtrekkskanal fra bunn til topp som skal bidra til luftskiftet.

– Det er krav om at et visst antall kubikkmeter luft skiftes ut i timen, bemerker Jacobsen.

LES OGSÅ

Har utviklet varmebatteri til et marked som kan bli 3000 milliarder kroner



ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

Gullesen understreker at de ville ha et aktivhus med naturlig ventilasjon, og at det var derfor de kontaktet Gaia Prosjekt, som har lang erfaring med dette.

– Arkitekt Rolf Jacobsen la stor vekt på helhetsperspektivet, og at det også er andre kvaliteter enn CO₂-ekvivalenter og energiregnskap som er viktige, sier Gullesen og nevner blant annet godt inneklima, brukervennlighet og robusthet som mål for husprosjektet.

Han legger ikke skjul på at eneboligen deres er blitt en god del dyrere enn et tilsvarende hus med standard byggemetode og utstyr.

– Men tatt i betraktning de løsningene vi har fått, har det sannelig vært verd det, fastslår Gullesen.

Han spår at de teknologiske løsningene vil bli billigere etter hvert som flere tar dem i bruk, og håper at klimaregnskap blir vanligere også for småhusbebyggelse.

Del

– Det er mye snakk om bærekraftig byggeri, men det aller meste handler om større bygg. Nå har vi vist at dette også lar seg gjøre også med småhus, sier Jacobsen.

Serie: Sommerfrydhuset – plusshus med naturlig ventilasjon

1. [Bruker arven på aktivhus med pustende vegger](#)

ARTIKKELEN FORTSETTER ETTER ANNONSEN

2. [Gratis oppvarming med solfangere og vannmagasiner](#)

3. [Bruker regnvann til sisterner, bilvask og blomsterbed](#)

4. [Kan bruke elbilen som batteri for solcelle-energien](#)

5. **Energi- og klimaregnskap: Slik går huset i pluss (denne artikkelen)**



Sommerfrydhuset Foto: Knut Bjørheim

Les mer om:

[Bygg](#) [Energi](#) [Klimatiltak](#)

Kommentarer (4)

TU Jobb

Se alle ledige jobber

Del