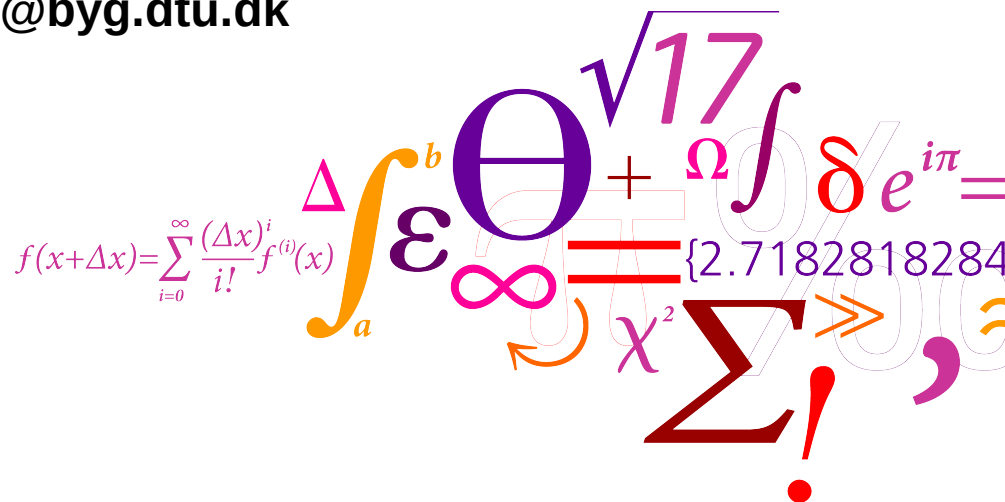


Solvarmeanlægs energibesparelser

Simon Furbo
 DTU Byg
 Danmarks Tekniske Universitet
 Brovej – bygning 119
 2800 Kgs. Lyngby
 Telefon: 45 25 18 57
 Email: sf@byg.dtu.dk



Solvarmeanlægs energibesparelser

Svensk undersøgelse:

"Enkätundersökning om energibesparing och drift med solfångare". Tord Larsson. Intern rapport 00:00, Örebro Universitet, 2000

- **4-25 m² solvarmeanlæg: 0-2750 kWh / m² år**
- **Gennemsnitligt solfangerareal: 11 m²**
- **Typiske besparelser: 650-900 kWh / m² år**

Solvarmeanlægs energibesparelser

Før solvarme

- **Energianlæggets energiudnyttelse**
- **Energianlæggets elforbrug**

Efter solvarme

- **Solvarmeanlæggets nettoydelse**
- **Sparet tomgangstab om sommeren**
- **Backup-energianlæggets energiudnyttelse**
- **Backup-energianlæggets elforbrug**
- **Solvarmeanlæggets elforbrug**

Undersøgelse af kedelev-effektiviteter i enfamiliehuse i praksis, 2004



Formål:

At bestemme udnyttelsen af olie og naturgas i typiske enfamiliehuse, specielt om sommeren når oliefyr/naturgaskedel udelukkende leverer energi til brugsvandsopvarmning

Målinger:

Kedelev-effektiviteter målt i 3 huse med nye fyr/kedler: Hus med oliefyr, hus med traditionel naturgaskedel og hus med kondenserende naturgaskedel

Rapport:

"Kedelev-effektiviteter for oliefyr og naturgaskedler i enfamiliehuse". Simon Furbo, Louise Jivan Shah, Christian Holm Christiansen & Karsten Vinkler Frederiksen. BYG.DTU, Teknologisk Institut & Dansk Gasteknisk Center A/S. Rapport R-072, 2004. Kan downloades fra www.byg.dtu.dk

Konklusion

- Udnyttelse af naturgas og olie er lav i sommerperioder og i perioder med små varmemeforbrug

Typiske energitab i maj-september:

- **1000 kWh** for nye oliefyr og ikke kondenserende naturgaskedler
- **500 kWh** for nye kondenserende naturgaskedler

Afsluttet forskningsprojekt: Solvarmeanlægs energibesparelser



Finansieret af: Energistyrelsen

Deltagere: DTU Byg

Velux Danmark A/S

SONNENKRAFT Scandinavia A/S

Batec Solvarme A/S



Projektperiode: Januar 2008 - december 2010

Formål: At bestemme energibesparelsen for nye solvarmeanlæg i enfamiliehuse

Aktivitet:

- Analyse af energiforbrug før og efter installation af solvarmeanlæg i enfamiliehuse

30 solvarmeanlæg udvalgt

- DTU Byg, Velux A/S, SONNENKRAFT Scandinavia A/S, Batec A/S og interesserede solvarmeinstallatører søgte husejere, som ønskede at medvirke
- Interesserede husejere ansøgte om at medvirke
- Husejerne lovede at oplyse om husets energiforbrug før og efter installation af solvarmeanlæg, og at huset i øvrigt ikke blev ændret
- De deltagende husejere fik 2000 kr i tilskud til solvarmeanlægget

Årlige energibesparelser bestemt for 21 solvarmeanlæg



- 9 anlæg fra Velux A/S
- 8 anlæg fra SONNENKRAFT Scandinavia A/S
- 4 anlæg fra Batec A/S
- 6 solvarmeanlæg til brugsvandsopvarmning og 15 kombianlæg
- Solfangerareal: 1,83 m² - 9,28 m². Gennemsnit: 6,0 m²
- Plane solfangere og vakuumrørsolfangere
- Varmelagervolumen: 200 l - 800 l
- 16 anlæg benytter eksisterende energianlæg som back up energianlæg
- 5 anlæg har nye naturgaskedler

Supplerende energianlæg:

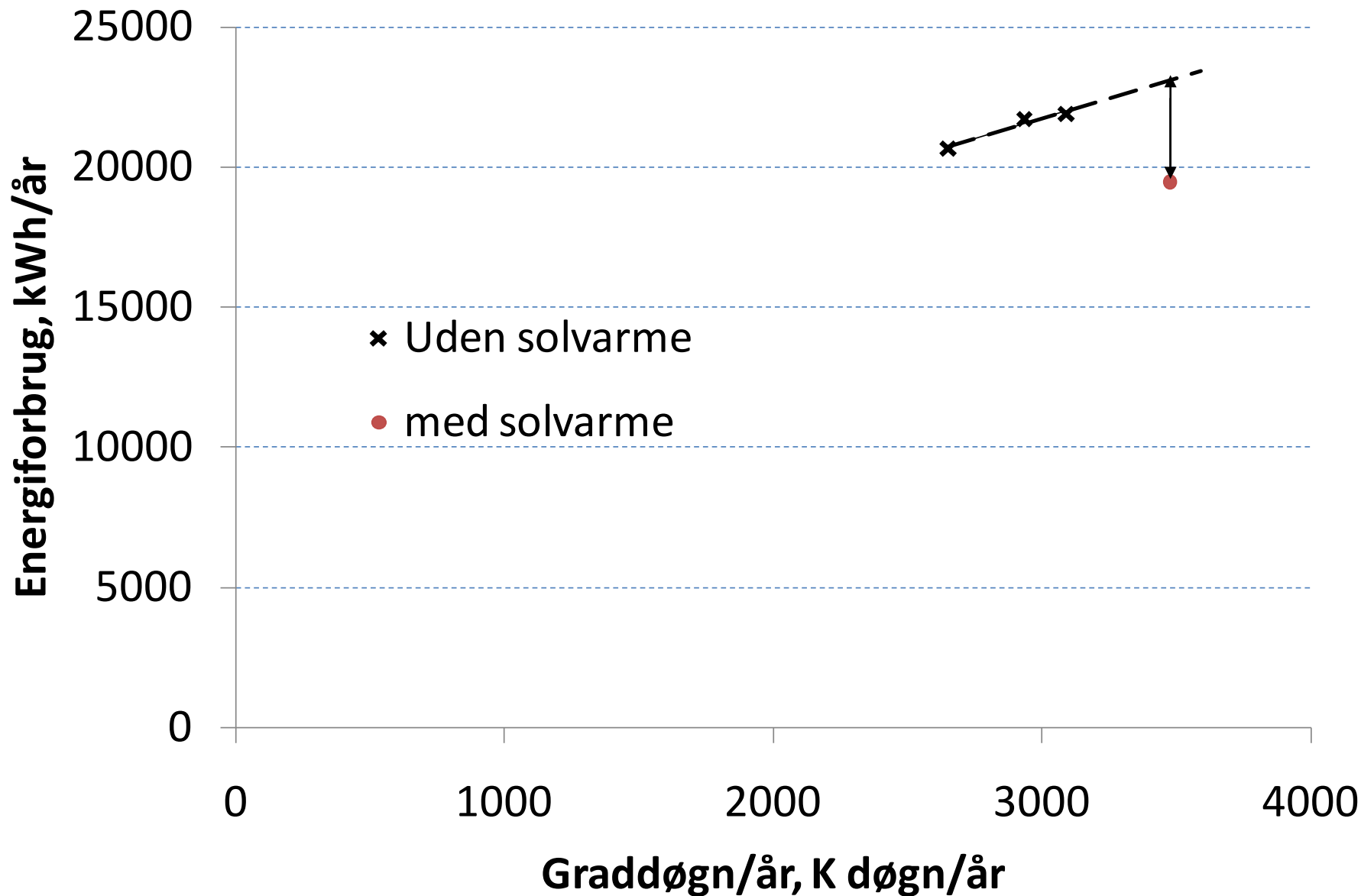
- 13 naturgaskedler
- 3 oliefyr
- 3 elvarme
- 2 fjernvarme
- Nogle af husene har desuden yderligere en brændeovn eller varmepumpe

Analysemetode



Elopvarmet hus i Højbjerg. 6,61 m² solvarmeanlæg til brugsvandsopvarmning installeret i efteråret 2009

Periode	Elforbrug for huset før og efter installation af solvarme	Graddøgntal i Århus
Oktober'06 – september'07	20660 kWh	2650 K døgn
Oktober'07 – september'08	21701 kWh	2934 K døgn
Oktober'08 – september'09	21884 kWh	3089 K døgn
Oktober'09 – september'10	19454 kWh	3476 K døgn



**Årlig energibesparelse: $23500 - 19454 = \text{ca. } 4050 \text{ kWh}$,
svarende til 610 kWh/m^2 solfanger**

Omregningstal

- **11,08 kWh pr m³ naturgas**
- **9,89 kWh pr. l olie**
- **4,90 kWh pr. kg træpille**
- **4,90 kWh pr. kg træbrikket**
- **4,04 kWh pr. kg brænde**
- **2025 kWh pr. m³ brænde**

Årlige energibesparelser



16 huse, hvor eneste ændring er solvarmeanlægget:

- 300 - 1300 kWh pr. m² solfanger. Gennemsnit: 670 kWh pr. m² solfanger
Typisk: 500 - 800 kWh pr. m² solfanger

5 huse med solvarmeanlæg med ny naturgaskedel:

- 790 - 2090 kWh pr. m² solfanger. Gennemsnit: 1520 kWh pr. m² solfanger
Typisk: 1000 - 2000 kWh pr. m² solfanger

Energibesparelsen påvirkes ikke af:

- Anlægstype
- Eksisterende energianlæg
- Husets energiforbrug
- Solfangerfabrikat
- Solfangerareal
- Solfangertype
- Solfangerhældning
- Solfangerorientering
- Husets lokalitet

Konklusion

Høje årlige energibesparelser: 300 - 2090 kWh pr. m² solfanger

Typiske årlige energibesparelser:

- 500 - 800 kWh pr. m² solfanger for huse med nye solvarmeanlæg
- 1000 - 2000 kWh pr. m² solfanger for huse med nye solvarmeanlæg med nye naturgaskedler

Energibesparelsen er **meget** større end solfangerydelsen

Energibesparelsen påvirkes ikke af husets supplerende energianlæg

Energibesparelsen højere end normal antaget

Solvarmeanlæg sandsynligvis overdimensionerede

Rapport: Solvarmeanlægs energibesparelser, DTU Byg, rapport R-238. Simon Furbo og Jianhua Fan, 2011. Kan downloades fra:

<http://www.byg.dtu.dk/upload/institutter/byg/publications/rapporter/byg-r238.pdf>