

EnergyFlexHouse® – innovation og udvikling af energieffektive teknologier

med fokus på målinger



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**



Søren Østergaard Jensen
Teknologisk Institut - Energi og Klima



100 Years of Innovation

EnergyFlexHouse[®] består af to huse

EnergyFlexLab:

I EnergyFlexLab er der fokus for korterevarende undersøgelser, hvor interaktionen mellem installationer, bygning og vejrlig giver en unik mulighed for at teste komponenter og systemer under realistisk forhold

EnergyFlexFamily:

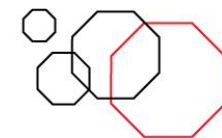
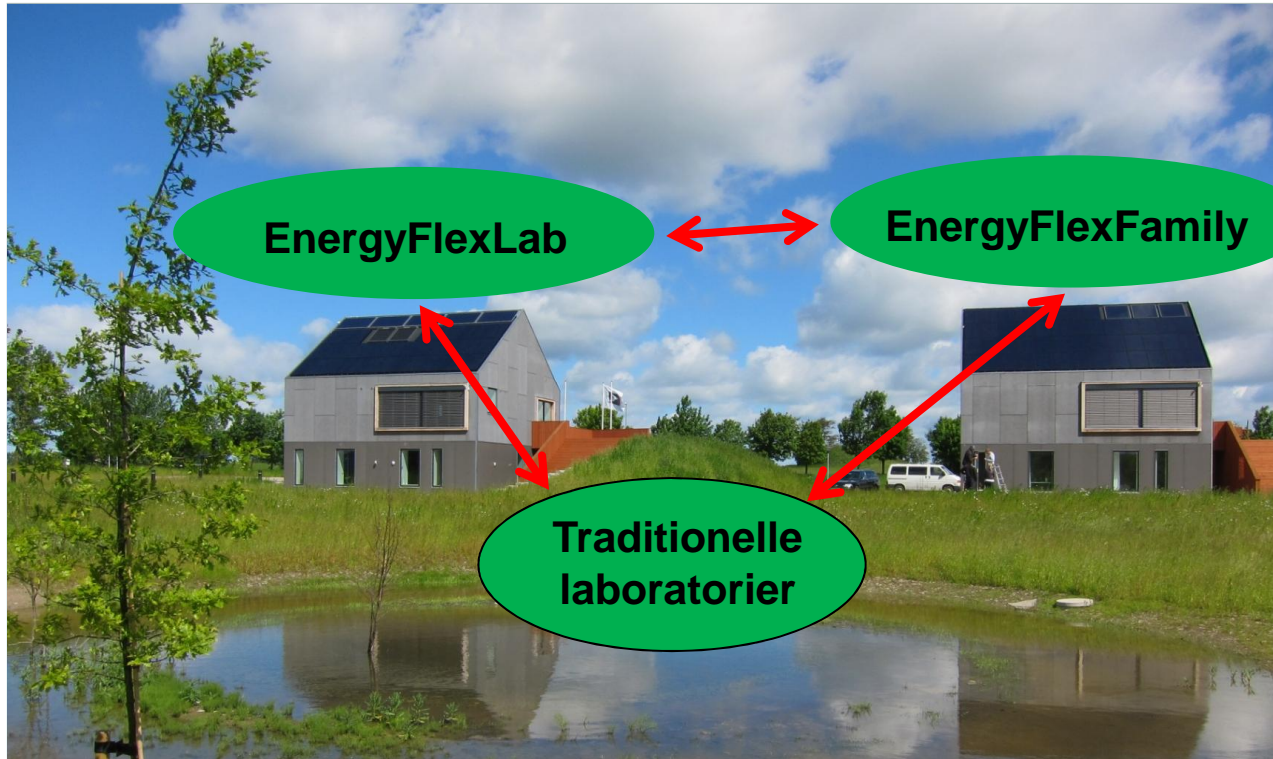
I EnergyFlexFamily bor typiske familier i 3-5 måneder. EnergyFlexFamily gør det muligt at teste brugeradfærd herunder brugernes indflydelse på/samspil med samt accept af komponenter og systemer. Dvs. EnergyFlexFamily er et “living lab”





TEKNOLOGISK
INSTITUT

Sammenhæng med TI's laboratorier

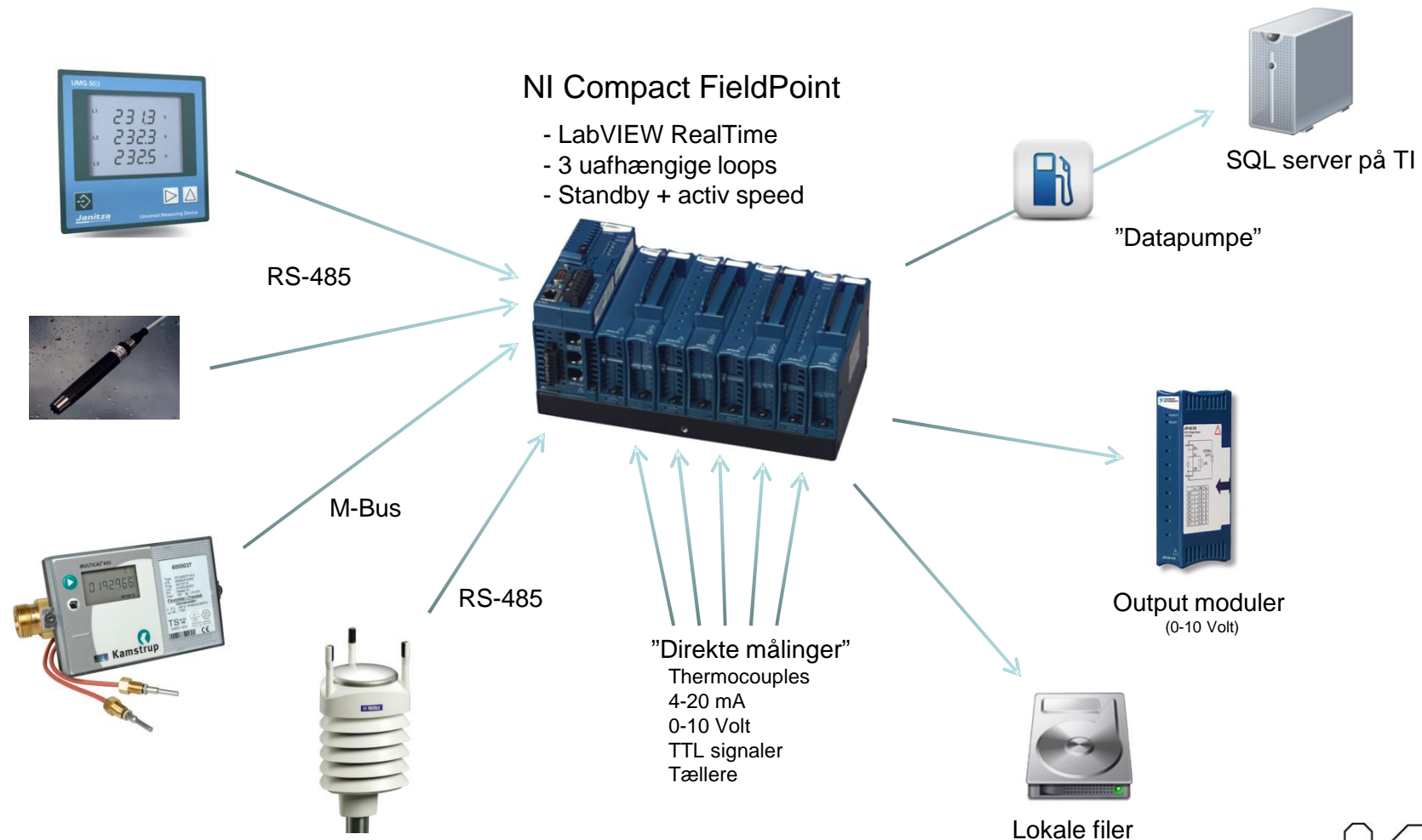


100 Years of Innovation





Dataopsamlingsystem



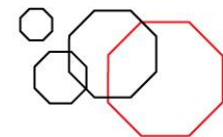


Sensorer

Vejrdata



- n Vejrstation i 10 m høje: Udelufttemperatur, vindhastighed, vindretning, regn, luftfugtighed, barometrisk tryk
- n Solindfald: global and diffust på horisontalt total på syd, vest og øst på husene på det sydvendte tag
- n Udelufttemperatur: på syd, øst, vest og nordsiden af husene
- n Langbølget udstråling: horisontal (ingen afskygning)



Sensorer

Basis sensorsættet i husene

- n lufttemperaturer
- n overfladetemperaturer
- n temperatursensorer indlejret i konstruktioner
- n temperatursensorer i installationerne
- n relativ fugtighed – både i rum og i ventilations-systemer
- n CO₂ sensorer – både i rum og i ventilationssystemer
- n varmestrømsmålere
- n lufthastighed – både i rum og i ventilationssystemer
- n lux sensor
- n kontakter på vinduer og dører
- n varmemålere
- n elmålere
- n multiamperimetrer



TEKNOLOGISK
INSTITUT



100 Years of Innovation



Sensorer mm. er
koblet til Compact
Fieldpoint cFP-
2200 Real-Time-
controllere fra
National
Instruments

Dataopsamlingen
styres via Labview



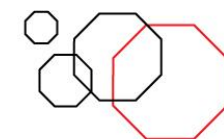
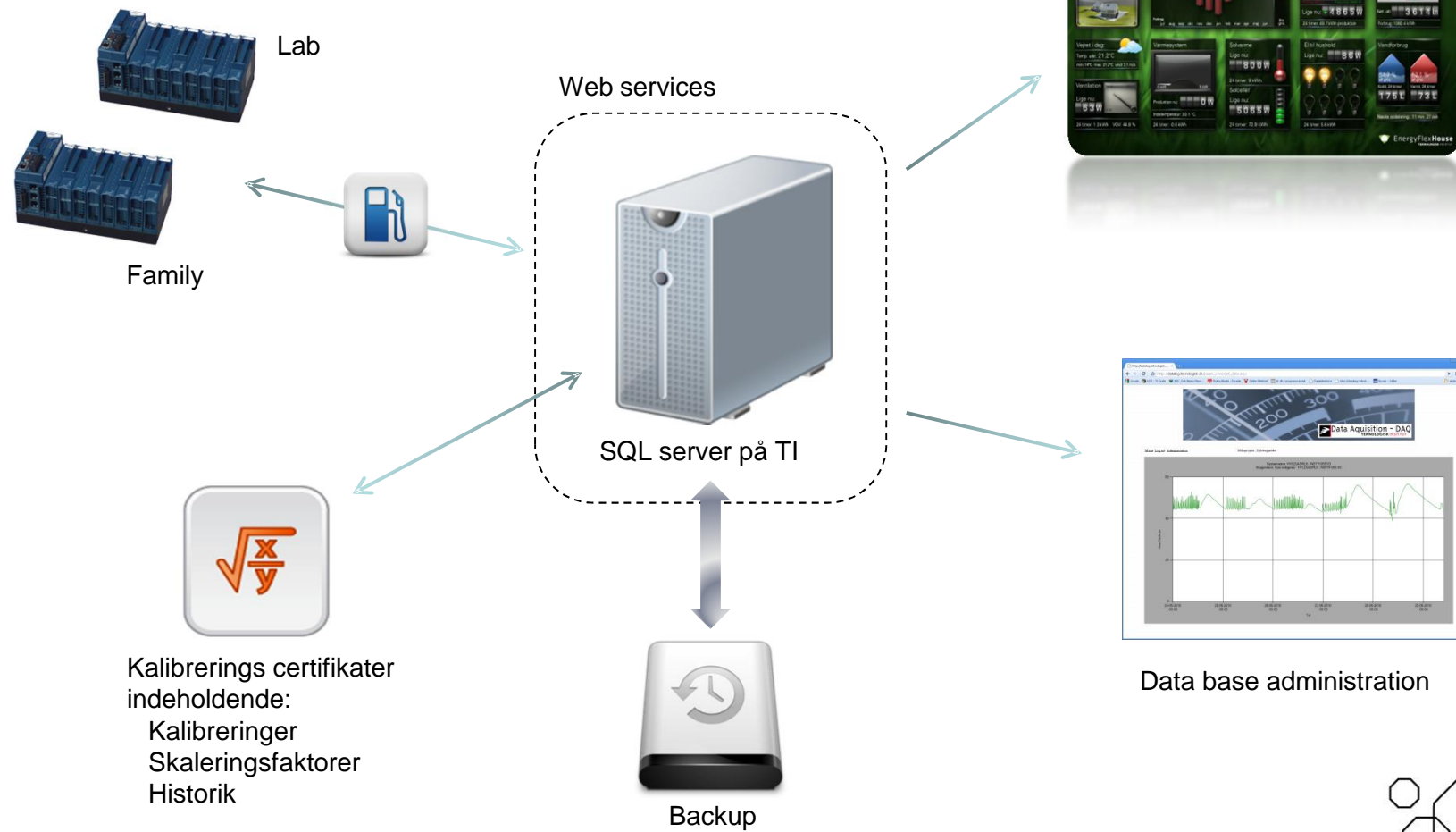
TEKNOLOGISK
INSTITUT



100 Years of Innovation



Data administration system





Målepunkter

Software interface for 'Målepunkter' (Measurement Points) in a spreadsheet format. The window title is 'FieldPoint\EnergyFlexHouse-LABO-71000\cFP-TC-125 @4\Channel 1'. The spreadsheet contains a list of measurement points with columns for ID, name, unit, range, location, specification, sensor, signal, analog, and other parameters.

Målep.	Tekst	HEADER ID	Spei.	måling	ID-naen	Enh.	Sam.	M.	Range	placering	Specificering	Sensorer	Signal	Analog	Di	Kolonn
4205	Fjernvarmehed	LABOASPL1-INSTR-169-05		Delta t.	LABO_d-fjernvarmesur	K	900	15		Fjernvarmesur	Integrerer over 10 liter	Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
2065	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-178-05		Delta t.	LABO_d-gulvvarmekreds14	K	900	15		gulvvarmekreds14		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
2275	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-177-05		Delta t.	LABO_d-gulvvarmekreds2-3-9-10	K	900	15		gulvvarmekreds2-3-9-10		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
4025	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-181-05		Delta t.	LABO_d-gulvvarmekreds5	K	900	15		gulvvarmekreds5		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
2235	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-176-05		Delta t.	LABO_d-gulvvarmekreds5-6	K	900	15		gulvvarmekreds5-6		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
4015	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-185-05		Delta t.	LABO_d-gulvvarmekreds7-8	K	900	15		gulvvarmekreds7-8		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
1525	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-168-05		Delta t.	LABO_d-hovedvarmekreds	K	900	15		Hovedkreds		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
1445	Jordvarme	LABOASPL1-INSTR-123-05		Delta t.	LABO_d-jordvarme	K	900	15		Jordvarme		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
1675	Solvarme	LABOASPL1-INSTR-122-05		Delta t.	LABO_d-Solvarme	K	900	15		Solvarme		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
1965	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-156-05		Delta t.	LABO_d-varmepumpe udedet	K	900	15		Lufth(?) varmepumpe	Lufth(?)	Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
1485	Ventilation	LABOASPL1-INSTR-167-05		Delta t.	LABO_d-VENT	K	900	15		VENT varmføle		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
4132	Fjernvarme	LABOASPL1-INSTR-179-02		Energ	LABO_E-fjernvarme-14mm	V/h	900	15		Fjernvarme ind	Kamstrup testversion	Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
4142	Fjernvarme	LABOASPL1-INSTR-180-02		Energ	LABO_E-fjernvarme-22mm	V/h	900	15		Fjernvarme ud	Kamstrup testversion	Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
4192	Fjernvarmehed	LABOASPL1-INSTR-170-02		Energ	LABO_E-fjernvarmeenhed	V/h	900	15		Fjernvarmeenhed	Integrerer over 10 liter	Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
4202	Fjernvarmehed	LABOASPL1-INSTR-169-02		Energ	LABO_E-fjernvarmesur	V/h	900	15		Fjernvarmesur	Integrerer over 10 liter	Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
2062	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-178-02		Energ	LABO_E-gulvvarmekreds14	V/h	900	15		gulvvarmekreds14		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
2272	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-177-02		Energ	LABO_E-gulvvarmekreds2-3-9-10	V/h	900	15		gulvvarmekreds2-3-9-10		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
4022	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-181-02		Energ	LABO_E-gulvvarmekreds5	V/h	900	15		gulvvarmekreds5		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
2232	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-176-02		Energ	LABO_E-gulvvarmekreds5-6	V/h	900	15		gulvvarmekreds5-6		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
4012	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-185-02		Energ	LABO_E-gulvvarmekreds7-8	V/h	900	15		gulvvarmekreds7-8		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
1810	Energi	FieldPoint\EnergyFlexHouse-LABO-71000\cFP-CTR-502 @%Count Input 0		Energ counter	LABO_E-hovedmåler	kVh/100	900	15		Hovedmåler uden måleudst	Impulsmåling - 100 impulser pr. kVh	ABB DD4561	Puls			
1522	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-168-02		Energ	LABO_E-Hovedvarmekreds	V/h	900	15		Hovedkreds		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
1442	Jordvarme	LABOASPL1-INSTR-123-02		Energ	LABO_E-Jordvarme	V/h	900	15		Jordvarme		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
4037	Energi	LABOASPL2-INSTR-001-07		Energ counter	LABO_E-Måleudstg	V/h	60	5		El måler 01	Summeret energi med fortegn	Janitza UMG 503	RS485	ja		
1597	varmesystem	LABOASPL2-INSTR-002-07		Energ counter	LABO_E-P2 (og 2287)	V/h	60	5		El måler 02	Summeret energi med fortegn	Janitza UMG 503	RS485	ja		
1747	Solceller	LABOASPL2-INSTR-005-07		Energ counter	LABO_E-Solceller	V/h	60	5		El måler 05	Summeret energi med fortegn	Janitza UMG 503	RS485	ja		
1672	Solvarme	LABOASPL2-INSTR-122-02		Energ	LABO_E-Solvarme	V/h	900	15		Solvarme		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
1962	varmesystem	LABOASPL1-INSTR-156-02		Energ	LABO_E-varmepumpe udedet	V/h	900	15		Lufth(?) varmepumpe	Lufth(?)	Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
1457	varmesystem	LABOASPL2-INSTR-003-07		Energ counter	LABO_E-varmesystem1	V/h	60	5		El måler 03	Summeret energi med fortegn	Janitza UMG 503	RS485	ja		
1482	Ventilation	LABOASPL1-INSTR-167-02		Energ	LABO_E-VENT	V/h	900	15		VENT varmføle		Multical 601 DK (34*)	M-BUS	ja		
1267	Ventilation	LABOASPL2-INSTR-004-07		Energ counter	LABO_E-Ventilation	V/h	60	5		El måler 04	Summeret energi med fortegn	Janitza UMG 503	RS485	ja		
4028	Energi	LABOASPL2-INSTR-001-28		Frequency	LABO_F-Måleudstg	Hz	60	5		El måler 01	1 faset - L3 - ingen spoler	Janitza UMG 503	RS485	ja		
1746	Solceller	LABOASPL2-INSTR-005-06		Frequency	LABO_F-Solceller	Hz	60	5		El måler 05	2 Faser - 100% spoler, 5 viklinger = 20% L2 = tog	Janitza UMG 503	RS485	ja		
1381	Ventilation	LABOASPL3-INSTR-010-01		RH	LABO_Fugtsøgnings	%	60	5	0-100%	Kanal	Kondensering YGV	FIENSE HT-942	RS485	ja		
1381	Ventilation	LABOASPL3-INSTR-004-01		RH	LABO_Fugt udsugning	%	60	5	0-100%	Kanal	Energibalnce	FIENSE HT-942	RS485	ja		
0010	Udeklima	FieldPoint\EnergyFlexHouse-LABO-71000\cFP-AI-110 @4\Channel 3		Global solidfald	LABO_Global sol	V/m2	10	1	0-2500	Tagreg	Global solidfald	SPNI Sunshine Pyran	0-2.5V		Nej	Mangler forsyning 5-15V DC
4031	Energi	LABOASPL2-INSTR-001-23		Current	LABO_I-Måleudstg	Ampere	60	5		El måler 01	1 faset - L3 - ingen spoler	Janitza UMG 503	RS485	ja		
2261	varmesystem	LABOASPL2-INSTR-002-09		Current	LABO_LP1	Ampere	60	5		El måler 02	1 faset - M2 L1 - ingen spoler	Janitza UMG 503	RS485	ja		
1591	varmesystem	LABOASPL2-INSTR-002-16		Current	LABO_LP2	Ampere	60	5		El måler 02	1 faset - M2 L2 - ingen spoler	Janitza UMG 503	RS485	ja		
1741	Solceller	LABOASPL2-INSTR-005-01		Current	LABO_I-Solceller	Ampere	60	5		El måler 05	2 Faser - 100% spoler, 5 viklinger = 20% L2 = tog	Janitza UMG 503	RS485	ja		
1451	varmesystem	LABOASPL2-INSTR-003-01		Current	LABO_I-varmesystem1	Ampere	60	5		El måler 03	3 faset - 100% spole, 5 viklinger = 20%	Janitza UMG 503	RS485	ja		
1281	Ventilation	LABOASPL2-INSTR-004-09		Current	LABO_I-ventilation	Ampere	60	5	0-8EA	El måler 04	1 faset - L1 - ingen spoler	Janitza UMG 503	RS485	ja		
2190	Fjernvarme	FieldPoint\EnergyFlexHouse-LABO-71000\cFP-TC-125 @7\Channel 3	REF-V	T	LABO_Jorddgbde110cm	mV	60	5	0-100C			TC Type T	T	ja		
2200	Fjernvarme	FieldPoint\EnergyFlexHouse-LABO-71000\cFP-TC-125 @7\Channel 4	REF-V	T	LABO_Jorddgbde130cm	mV	60	5	0-100C			TC Type T	T	ja		
2210	Fjernvarme	FieldPoint\EnergyFlexHouse-LABO-71000\cFP-TC-125 @7\Channel 5	REF-V	T	LABO_Jorddgbde150cm	mV	60	5	0-100C			TC Type T	T	ja		
2220	Fjernvarme	FieldPoint\EnergyFlexHouse-LABO-71000\cFP-TC-125 @7\Channel 6	REF-V	T	LABO_Jorddgbde170cm	mV	60	5	0-100C			TC Type T	T	ja		
4040	Fjernvarme	FieldPoint\EnergyFlexHouse-LABO-71000\cFP-TC-125 @7\Channel 7	REF-V	T	LABO_Jorddgbde190cm	mV	60	5	0-100C			TC Type T	T	ja		
2160	Fjernvarme	FieldPoint\EnergyFlexHouse-LABO-71000\cFP-TC-125 @7\Channel 0	REF-V	T	LABO_Jorddgbde20cm	mV	60	5	0-30C			TC Type T	T	nej		
2170	Fjernvarme	FieldPoint\EnergyFlexHouse-LABO-71000\cFP-TC-125 @7\Channel 1	REF-V	T	LABO_Jorddgbde70cm	mV	60	5	0-30C			TC Type T	T	ja		
2180	Fjernvarme	FieldPoint\EnergyFlexHouse-LABO-71000\cFP-TC-125 @7\Channel 2	REF-V	T	LABO_Jorddgbde90cm	mV	60	5	0-100C			TC Type T	T	ja		



TEKNOLOGISK
INSTITUT

TI-DAQ DECENTRALIZED DATA ACQUISITION

NY PLATFORM FOR TOTALLØSNINGER TIL DATASERVICE

TI-DAQ, DECENTRALIZED DATA ACQUISITION ER UDVIKLET TIL DATAHÅNDTERING I FORSKELLIGE SAMMENHÆNGE - MERE ELLER MINDRE KOMPLEKSE. SYSTEMET ER UDVIKLET I FORBINDELSE MED ENERGYFLEXHOUSE, OG KAN MED FORDEL ANVENDES I FORBINDELSE MED EN LANG RÆKKE ANDRE SYSTEMER OG OMRÅDER. TI-DAQ ER UDVIKLET SOM EN LANG RÆKKE ENKELTKOMPONENTER, DER GIVER MULIGHED FOR SAMMENSETNING AF BÅDE DET KOMPLETTE SYSTEM OG STØRRE ELLER MINDRE DELE AF DETTE. TI-DAQ SELGES BÅDE SOM KOMPLET SYSTEM OG I DELELEMENTER.

TEKNOLOGISK
INSTITUT



EnergyFlexHouse®
TEKNOLOGISK INSTITUT

Kontakt:
Sandie Brændgaard Nielsen
sbn@teknologisk.dk
tlf: 72201257



100 Years of Innovation



Energiforbruget i EnergyFlexFamily – online

<http://datalog.energyflexhouse.dk/pview/index.html>

Energiforbruget i EnergyFlexHouse Family
Følg familiens energiforbrug live – opdateres hvert 12. minut



EnergyFlexFamily: Living lab

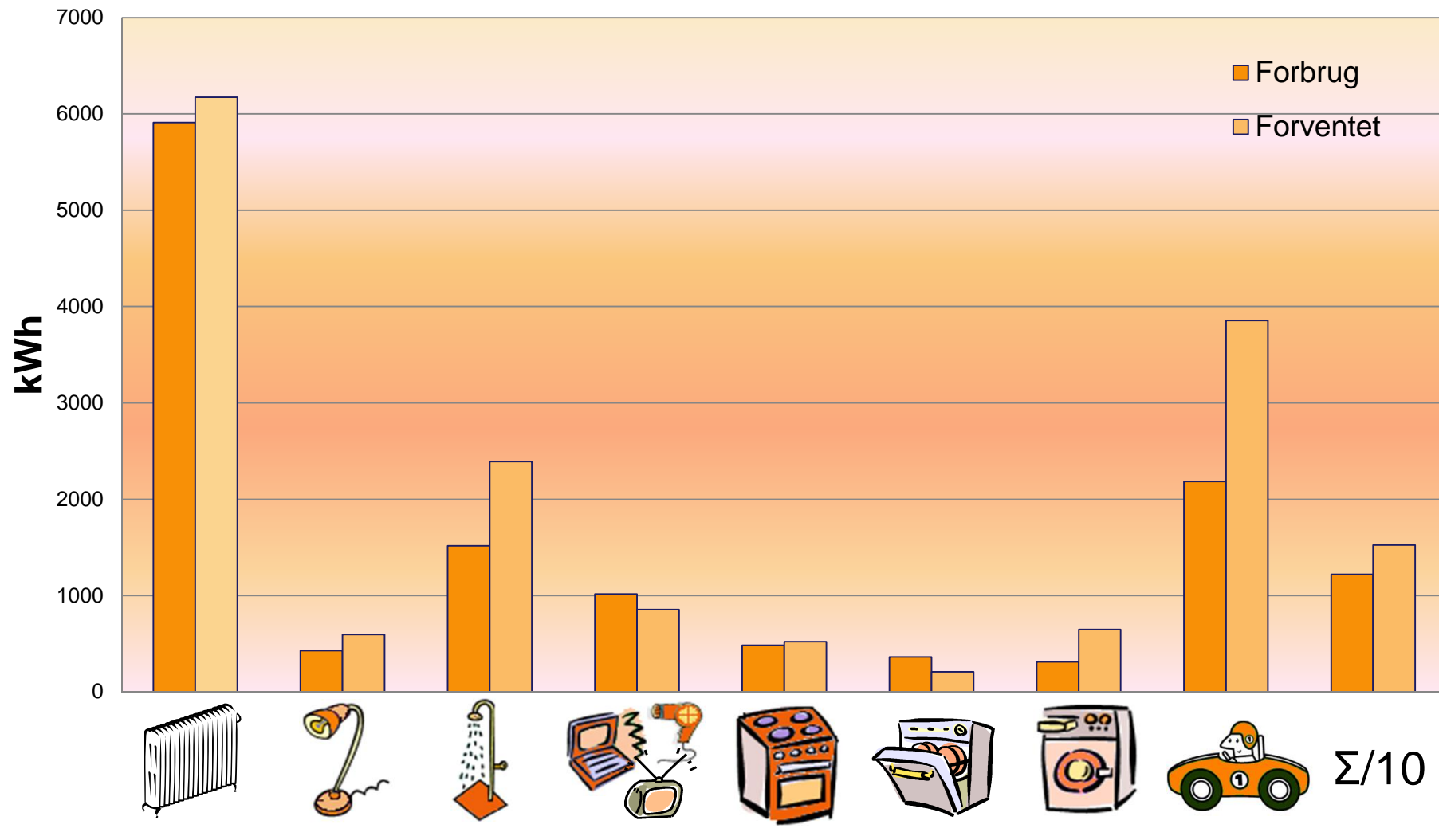


TEKNOLOGISK
INSTITUT



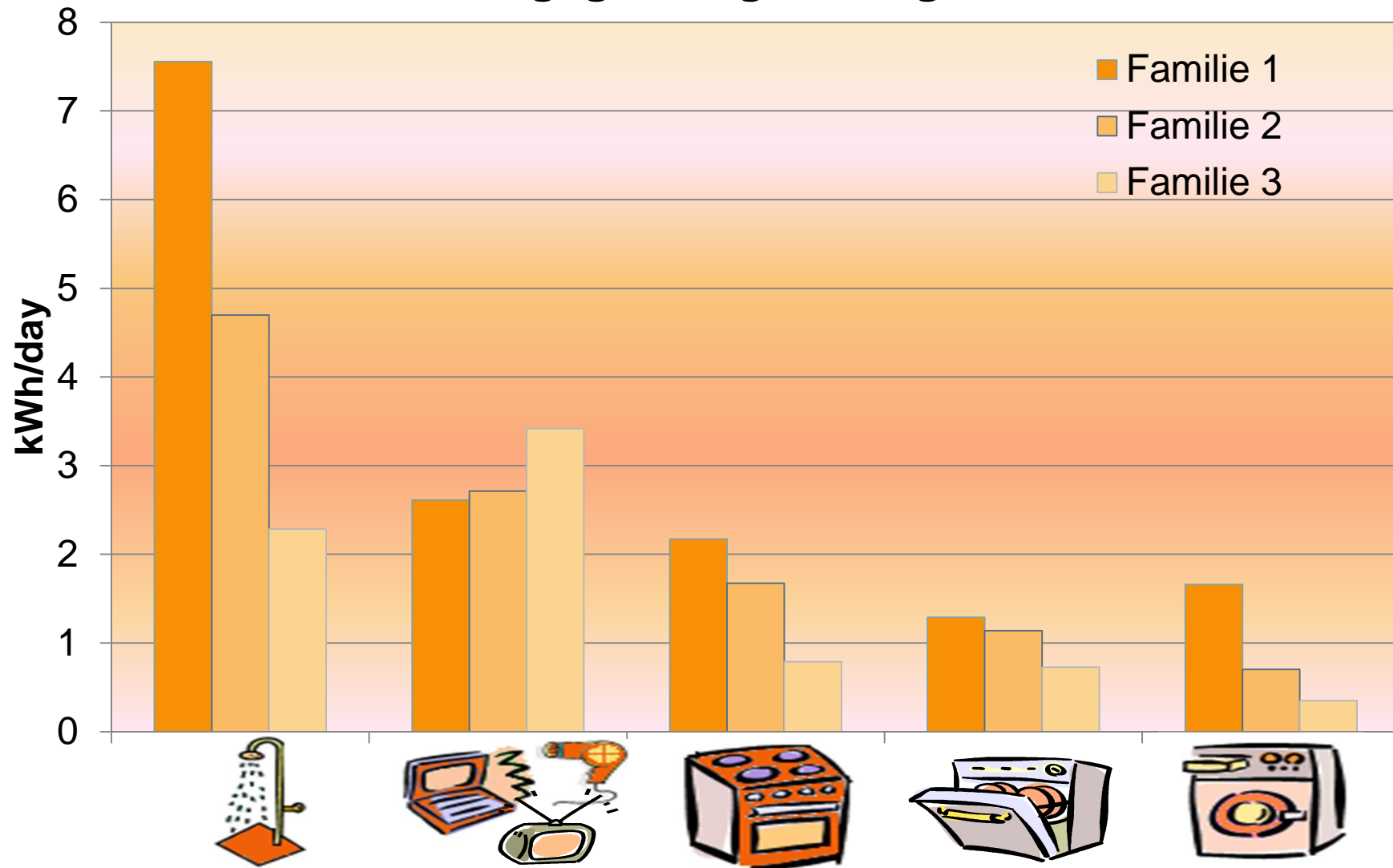


Energiforbruget i EnergyFlexFamily 24. oktober 2009 - 23 oktober 2010





Dagligt energiforbrug





TEKNOLOGISK
INSTITUT

Fejl i mange lavenergihuse

NØRRESUNDBY AVIS

Mange lavenergihuse er plaget af fejl. Nogle gange har de svært ved at holde på varmen om vinteren, og andre gange stiger indetemperaturen til 30 grader.

Det betyder, at husene i de mest ekstreme tilfælde bruger op til dobbelt så meget energi som de skulle have gjort. Det viser en rundspørge, som Nyhedsmagasinet Ingeniøren har lavet blandt rådgivere og forskere.

Der er overskrifter nok at gå i gang med...



Lavenergihusene er ikke i mål endnu

Strammere krav til nye huse skal mindske Danmarks CO₂-udledning. Men en del lavenergi-byggeri bruger meget mere energi end beregnet og plages samtidig af temperaturer over 30 grader.

Af Ulrik Andersen, fredag 27. aug 2010 kl. 08:00



Huset Sib Zero i Sønderborg er et aktivhus, hvis 60 m² solceller på årsbasis producerer mere el, end familien bruger. Det betragtes som et godt eksempel på, hvad lavenergi-byggeri kan levere. Men beboerne dajer alligevel med overophedning af huset om sommeren.

En check. Det var indholdet af den seneste energiregning, som Tom Toft Kragh fik i februar 2009 flyttede den maskiningeniøruddannede Kragh og hans familie ind i et af Danmarks mest energieffektive huse, det såkaldte Sib Zero-hus i Sønderborg. Huset er et 200 m² stort aktivhus. Det vil sige, at den supersolerede villas 60 m² solceller på årsbasis producerer mere el, end familien bruger.

Huset er et godt eksempel på, hvad man kan opnå i lavenergi-byggerier. Men i andre lavenergi-byggerier har resultaterne efter den koldste vinter i 47 år og en meget varm sommer ikke været nær så positive.

De mest udbredte problemer i en række projekter, som Ingeniøren har undersøgt, er overophedning om sommeren, utilstrækkelig opvarmning om vinteren og alternativt en stor energiregning, fordi mange varmesystemer kører på el.

Rundspørgen afslører, at selvom der er bygget omkring 250

FAKTA

Hustyper
Lavenergiklasse 2015: Energiforbruget i L2015-huse er 25 procent lavere end i huse, der lever op til standardkravet i Bygningsreglementet 2010.
Passivhus: der blandt a energiforbru ikke overstige 15 kWh/m²ind

Ulidelig varme tvinger husejere ud af spritnyt passivhus

En indetemperatur på over 30 grader hele sommeren har fået et par til at flygte fra deres nye passivhus i Norge. Huset kan simpelthen ikke komme af med varmen.

Af Thomas Djursing, torsdag 08. jul 2010 kl. 12:18



Beate Karlsen og Håvard Hokholt flyttede i 2009 ind i nyt passivhus i Trulsrudskogen i Lommedalen. Siden har deres liv været plaget af et alt for varmt indeklima. Foto: Truls Tunmo / tu.no

LÆS OGSÅ

Slapt udspil smider nyt energikrav til bygninger på porten

26. maj 2010

Ingen gider bo i energitighte passivhuse

14. maj 2010

Et idyllisk, rødmalet passivhus er blevet et mareridt for et norsk par der er nødt til at forlade huset så ofte som muligt, fordi huset er alt for varmt.

Huset er bygget af entreprenøren Bygghoit i Trulsrudskogen i Lommedalen, og i februar 2009 flyttede parret Beate Karlsen og Håvard Hokholt ind i deres nye drømmehus. Men allerede i april begyndte varmen at stige parret til hovedet.

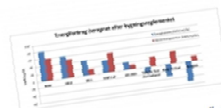
»Vi havde langt over 30 grader inde i huset næsten hele sommeren. Det er ikke til at holde ud, og nattesøvnen bliver det så som så med,« siger Håvard Hokholt til Tekniske Ukeblad, der oplyser, at udetemperaturen skal helt ned under 10 grader, før temperaturen i huset begynder at kravle ned under 24 grader.

Hver weekend rejser parret væk for at indhente den tabte nattesøvn, og selvom parret flere gange har henvendt sig til entreprenøren Bygghoit, så er intet sket. Derfor har parret nu hyret

Velfacs aktivhus bruger dobbelt så meget energi som forventet

Beboerne elsker lyset og luften i Velux' og Velfacs aktivhus "Bolig for livet". Men netop lyset - og problemer med tætheden - koster dyrt på varmeregningen, viser det første års målinger.

Af Ulrik Andersen, onsdag 06. okt 2010 kl. 08:13



Figuren viser, hvordan Bolig for livet placerer sig i forhold til de generelle krav til nybyggeri med såvel det målte, det normaliserede som det fremtidige forbrug. Det normaliserede forbrug, er det mest retningsgivende i forhold til sammenligning med de forskellige energiklasser, idet det beskriver det målte forbrug med korrektion for de aktuelle gradtægn, højere indetemperatur, lavere intern varmelast samt tæthed. Endelig er varmelast forbrug det fremtidigt forventede forbrug når huset er endeligt indreguleret angivet. (Illustration: Esbensen)

Rigtige mennesker kan ødelægge selv de mest præcise ingeniørberegninger. Det er læren i gruppen bag projektet "Bolig for livet", efter at en testfamilie har boet i deres aktivhus i et år.

Energibehovet til opvarmning, varmt brugsvand og el til drift af installationer iht. bygningsreglementet for huset, der er opført i Lystrup ved Århus, betalt af Velfac og Velux, var beregnet til 15 kWh pr. kvadratmeter pr. år.

Det målte forbrug blev dog knapt dobbelt så højt: 28 kWh pr. kvadratmeter pr. år, når der blev korrigeret for gradtægn, indregulering af varmeanlæg, og at familien ville have en højere temperatur end forventet.

Baby, barse! gav energiboom
»Når vi ikke rammer det beregnede forbrug, skyldes det, at vi ikke opnåede den tæthed (af klimaskærmen, red.) som vi havde



Lavenergihuse plages af overophedning og kolde rum

Der er fejl på mange lavenergi-boliger, som bruger op til dobbelt så meget på varme som forventet. De fleste fejl er lette at undgå, men arkitekter og ingeniører skal stramme op, siger forsker fra Aalborg Universitet.

Af Ulrik Andersen, fredag 27. aug 2010 kl. 06:30



Stonagervejvænet 28, der indgår i byggeriet Konforthusene i Skibet ved Vejle, er et eksempel på et lavenergihus, der lider af kraftig overophedning i sommerperioden og temperaturen i stuen kun i komfortzonen i 50-60 pct. af tiden.

Indendørs temperaturer på op til 30 grader, problemer med at holde varmen om vinteren og energiforbrug, der i ekstreme tilfælde er dobbelt så højt som beregnet. Det er nogle af de problemer, som har vist sig i de seneste års danske lavenergi-byggerier, viser en rundspørge, som Ingeniøren har foretaget blandt rådgivere og forskere.

»Der er en del banale fejl i husene, som arkitekter og ingeniører ikke har tænkt over, at de bliver begået igen og er frem i lyset,« siger lektor Tina Tjørring, som er leder af Energinetcenter for Energinetneutral

»Når vi ikke rammer det beregnede forbrug, skyldes det, at vi ikke opnåede den tæthed (af klimaskærmen, red.) som vi havde



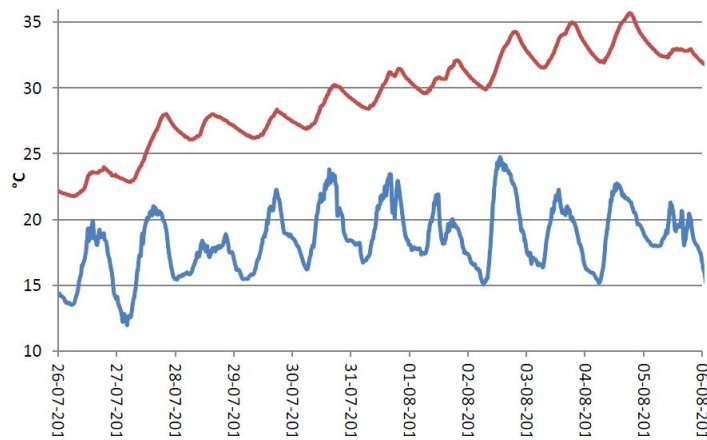
100 Years of Innovation

Optimering af komfort og energiforbrug

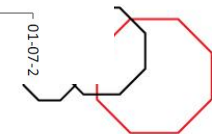
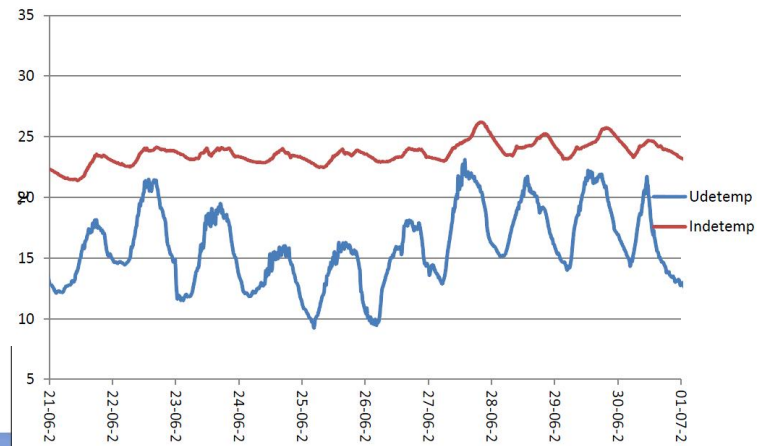


TEKNOLOGISK
INSTITUT

iPad til automatisk og/eller brugerstyring af indeklima i EnergyFlexFamily



— Indetemperatur
— Udetemperatur



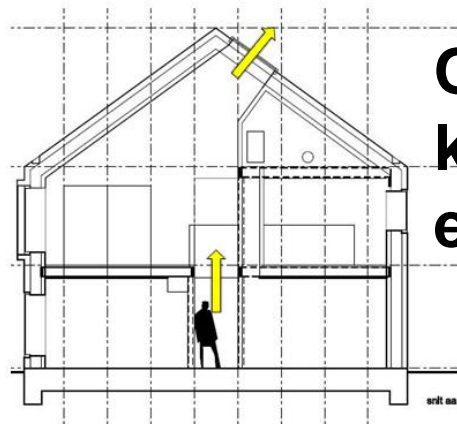
100 Years of Innovation

Anders Høj Christensen – anch@teknologisk.dk

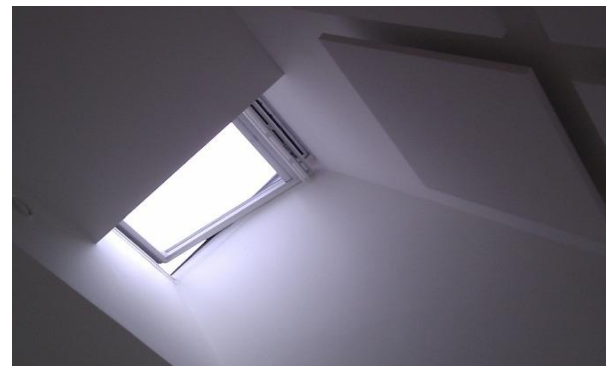




**TEKNOLOGISK
INSTITUT**



Optimering af komfort og energiforbrug



100 Years of Innovation





TEKNOLOGISK
INSTITUT

Dagslys



100 Years of Innovation



Yderligere informationer

Hjemmeside:

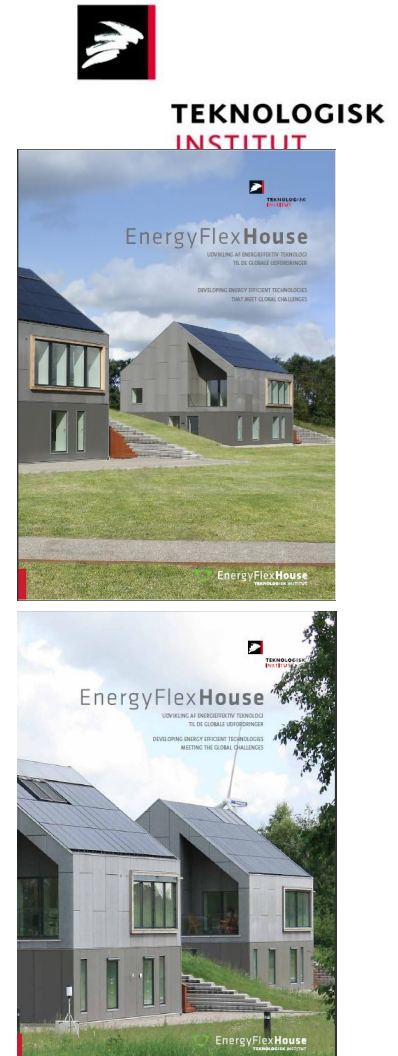
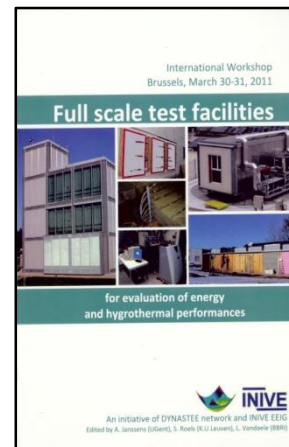
<http://www.dti.dk/inspiration/25348>

Brochurer: http://www.dti.dk/_root/media/36141_EFH%20publikation%20final%20low.pdf
og <http://www.dti.dk/inspiration/25348>

Sidste kapitel i publikationen fra DYNASTEE workshoppen i Brussels March 30-31 2011

http://www.dynastee.info/download/FULLSCALETESTFACILITIES_workshop30march2011.pdf

Søren Østergaard Jensen
Teknologisk Insitut
sdj@teknologisk.dk
72 20 24 88



100 Years of Innovation