



Bedre indeklima ved renoveringer

v/ Anton Ahnfelt-Rønne, Domea.dk

December 2019



domea.dk

Domea.dk leverer administration, udlejning, rådgivning og drift til almene boligorganisationer i 73 af Danmarks 98 kommuner

90 kunder (boligorganisationer), ca. 60.000 almene boliger

Ca. 200 projekter i byggeporteføljen til en samlet anlægssum på ca. 11 mia. kr. (2019)

Baggrund



Baggrund



Best practice manual

Bedre indeklima ved renoveringer i den almene sektor



Program (Skema A)



Bygningen som ramme

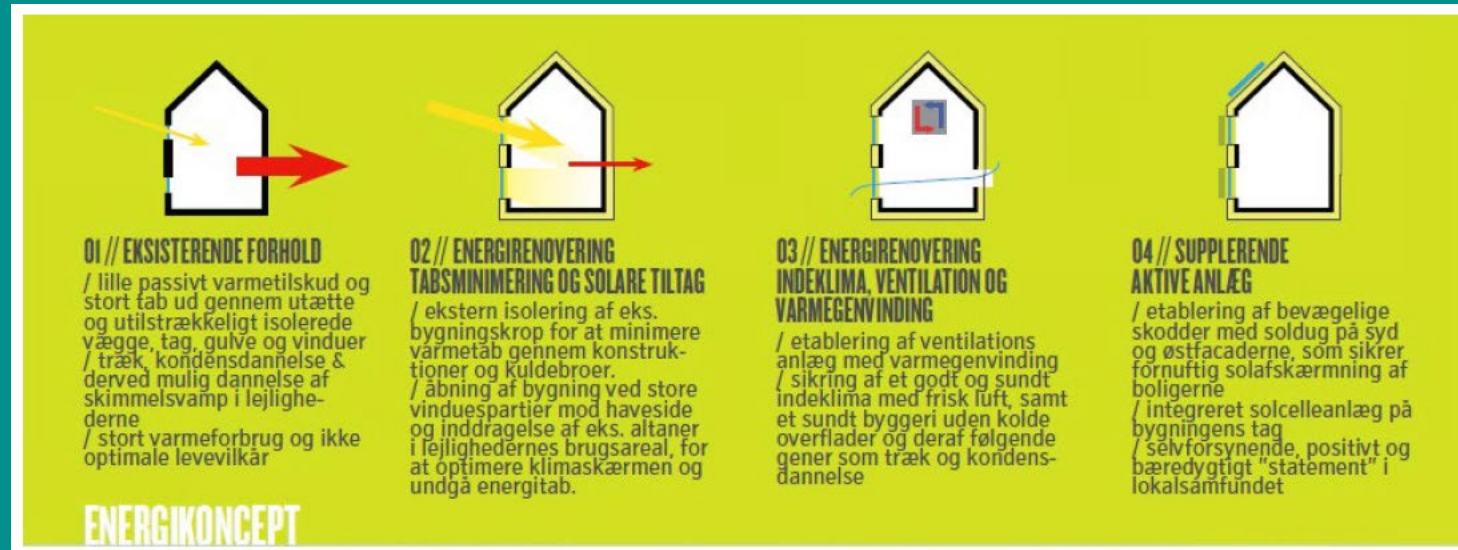
Indeklima på dagsordenen

**Dialog: beboernes
oplevelser og hverdag**

Før-måling



Projektering (Skema B)



Stil krav: dokumentation, performance test, indregulering, kvalitetssikring

Aftal:

Uddannelse af driftspersonale?

Beboerrådgivning?

Måling af indeklima og energi?

Fra renovering til drift (aflevering)

- Teknisk gennemgang
- Dokumentation, drift og oplæring af driftspersonale



Beboerkommunikation

Emne	Ideelt
Udluftning	Lav gennemtræk i boligen i 5-10 minutter 1-3 gange dagligt, og luft gerne ekstra ud, når du har lavet mad eller været i bad. Husk at slukke radiatoren imens.
Fug tog skimmel	Undgå at tørre tøj i din lejlighed. Benyt vaskekælderen eller udenfor, eksempelvis på altanen. Åbn vinduer på klem, når emhætten tændes. Tør af efter bad. Undgå tung møblering op ad ydervægge, eksempelvis skabe, sofaer og senge.
Varme	Hold den samme temperatur i alle rum. Gerne mellem 20 og 22 grader om vinteren



Velkommen hjem!

Kære beboer i ... (indsæt navn på boliafdelingen)

Velkommen til din nye bolig. Denne pjece indeholder lidt praktisk information om, hvordan du kan sikre et sundt og godt indeklima i de nye rammer. Renoveringen har gjort en stor forskel, men for at opnå besparelser, varmekomfort og god ventilation, er det vigtigt, at du også gør dit i det daglige.

Hvad har ændret sig?

{Fortæl beboerne, hvad der er anderledes end tidligere, og hvilke konsekvenser det har for dem og deres bolig}

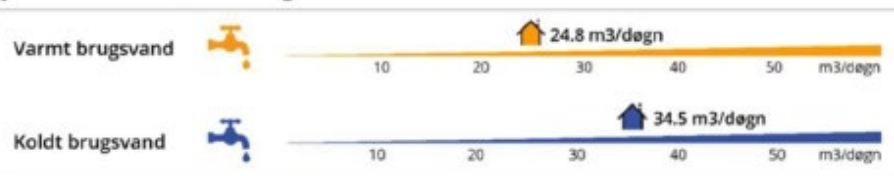


Drift: årlig opfølgning

Ejendommens indeklima:



Ejendommens vandforbrug:



Ejendommens varmeforbrug og energimærke:

Centralvarme	92 MWh/måned
Varmt brugsvand	25 MWh/måned
Varmeforbrug i alt	117 MWh/måned
Estimeret årsforbrug 2016	1.432 MWh/år
Energimærke	B



Værktøjskasse

- Indeklima-kit
 - Kontrakter og udbud
 - Viden om indeklima
 - Tjekliste "Er du klar?"
 - Skabelon til "Velkommen hjem pjece"
 - Spørgeskema
-
- Projektweb: <https://forsoegspuljen.almennet.dk/projektbibliotek/bedre-indeklima-ved-renoveringer/>

Indeklima-kit

Bedre indeklima ved renoveringer i den almene sektor



Indeklima-kit

1) Forstå
indeklima

2) Oplevet
indeklima

3) Måling: "Er
der noget om
snakken?"

4) Måling og
analyse af
indeklima og
energiforbrug

5) Permanent overvågning
og digital vidensplatform



1) Forstå indeklima

KAN SKIMMELSVAMP GRO HOS DIG?
TAG SKIMMELTESTEN



**Udsend information
til beboerne**

**Gennemgå varme- og
ventilationsanlæg**

2) Oplevet indeklima

**Udsend spørgeskema:
hvordan oplever
beboerne indeklimaet?**

Spørgeskema 

[Skriv din egen introtekst her]

1. Grundlæggende oplysninger

Køn

Mand

Kvinde

Alder

15-19

20-29

30-39

40-49

50-59

60-69

70+

Antal beboere i husstanden
Angiv antal ud for hver linje

Udearbejdende voksne:

Hjemmegående voksne:

Børn 12-18 år:

Børn under 12 år:

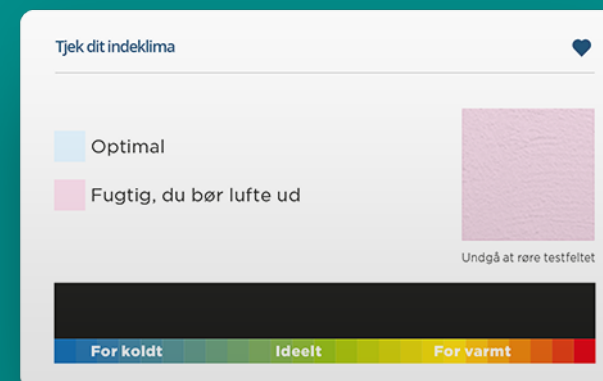
Hvilke husdyr er der i boligen?

Ingen

3) Måling: ”Er der noget om snakken?”

Temperature °C - Week 32 (08.08-14.08) 🌡️

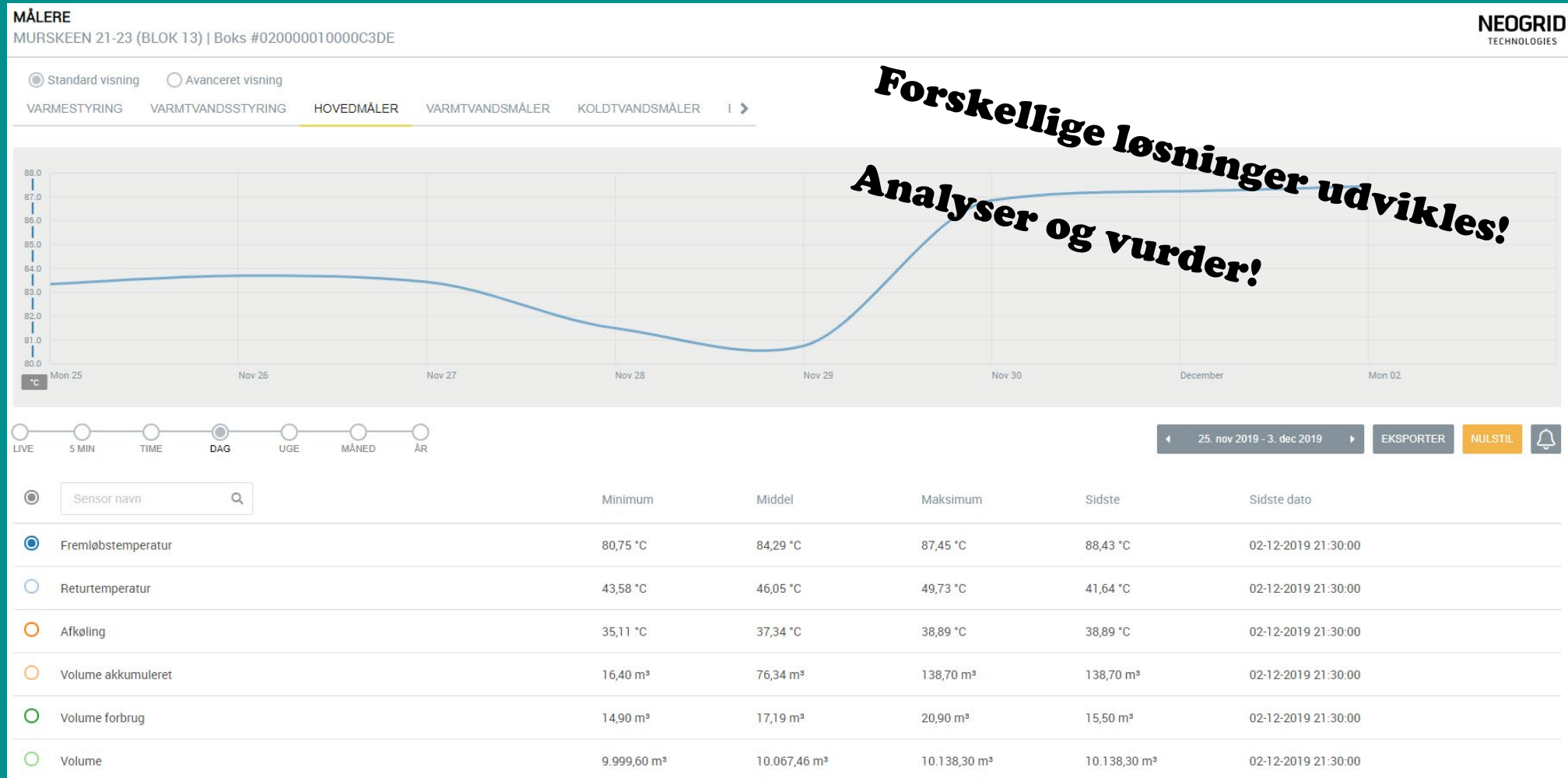
August	8	9	10	11	12	13	14
Time:	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
00:00-01:00	24.2 °C 🟢	21.3 °C 🟡	20.7 °C 🟡	20.6 °C 🟡	21.5 °C 🟡	22.2 °C 🟢	23.0 °C 🟢
01:00-02:00	23.7 °C 🟢	20.9 °C 🟡	20.3 °C 🟡	20.0 °C 🟡	21.4 °C 🟡	22.4 °C 🟢	22.9 °C 🟢
02:00-03:00	23.4 °C 🟢	20.6 °C 🟡	19.9 °C 🟡	20.4 °C 🟡	21.1 °C 🟡	22.5 °C 🟢	22.9 °C 🟢
03:00-04:00	23.0 °C 🟢	20.3 °C 🟡	19.8 °C 🔴	20.9 °C 🟡	20.8 °C 🟡	22.5 °C 🟢	22.8 °C 🟢
04:00-05:00	22.9 °C 🟢	20.1 °C 🟡	20.8 °C 🟡	20.5 °C 🟡	20.7 °C 🟡	22.5 °C 🟢	22.7 °C 🟢
05:00-06:00	22.8 °C 🟢	19.8 °C 🔴	20.7 °C 🟡	20.1 °C 🟡	20.5 °C 🟡	22.5 °C 🟢	22.7 °C 🟢
06:00-07:00	22.9 °C 🟢	19.9 °C 🟡	20.6 °C 🟡	20.3 °C 🟡	20.6 °C 🟡	22.5 °C 🟢	22.6 °C 🟢
07:00-08:00	23.5 °C 🟢	21.4 °C 🟡	21.8 °C 🟡	21.5 °C 🟡	22.2 °C 🟢	22.6 °C 🟢	22.6 °C 🟢
08:00-09:00	23.9 °C 🟢	22.1 °C 🟢	22.1 °C 🟢	21.9 °C 🟢	22.9 °C 🟢	22.7 °C 🟢	22.8 °C 🟢
09:00-10:00	24.0 °C 🟢	22.6 °C 🟢	20.6 °C 🟡	22.5 °C 🟢	22.3 °C 🟢	22.9 °C 🟢	23.0 °C 🟢
10:00-11:00	24.0 °C 🟢	23.2 °C 🟢	21.8 °C 🟡	22.9 °C 🟢	23.0 °C 🟢	23.1 °C 🟢	23.2 °C 🟢
11:00-12:00	24.0 °C 🟢	23.5 °C 🟢	22.8 °C 🟢	23.2 °C 🟢	23.1 °C 🟢	23.3 °C 🟢	23.6 °C 🟢
12:00-13:00	23.8 °C 🟢	23.9 °C 🟢	23.5 °C 🟢	23.7 °C 🟢	23.8 °C 🟢	23.4 °C 🟢	24.1 °C 🟢
13:00-14:00	24.6 °C 🟢	23.8 °C 🟢	24.1 °C 🟢	24.3 °C 🟢	23.8 °C 🟢	24.1 °C 🟢	24.9 °C 🟡



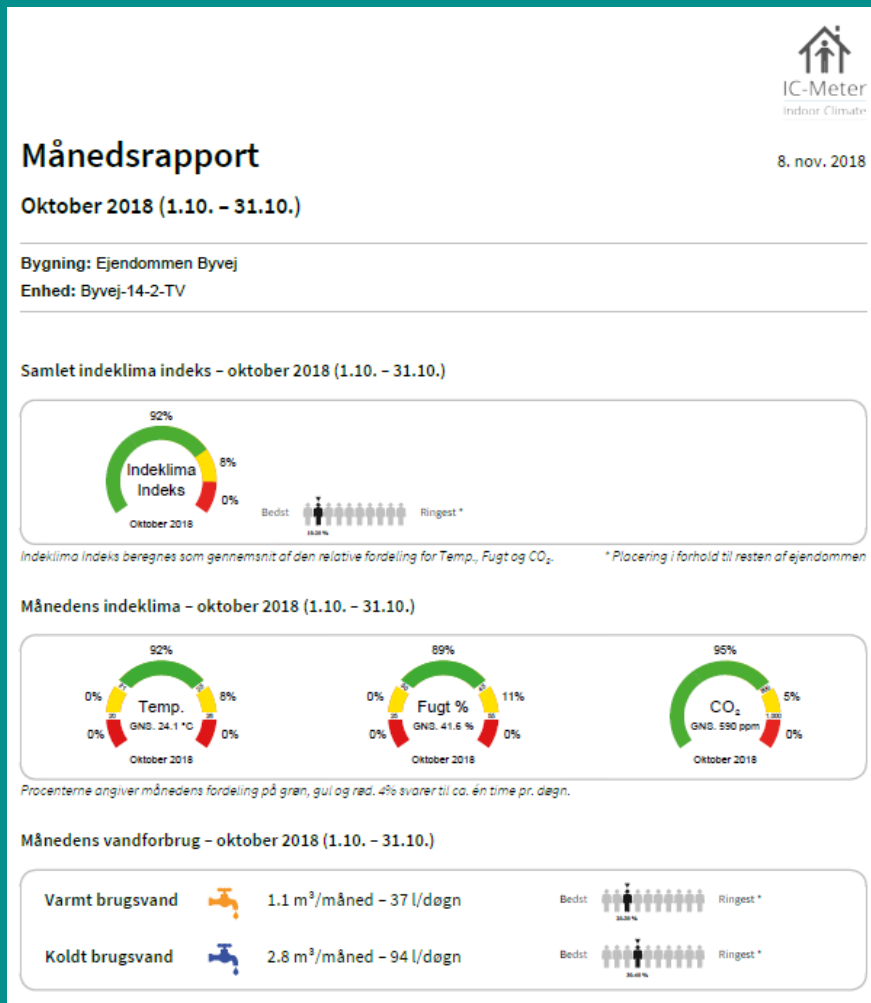
Etabler måling af indeklima i udvalgte lejemål.

Log systematisk og digitalt. Rapporter til beboerne.

4) Måling og analyse af indeklima og energiforbrug



5) Permanent overvågning og digital vidensplatform



Månedssrapportering om indeklimateks og energi til beboere og driften.

**Mulige løsninger:
Behovsstyret ventilationsanlæg?
Styring af varmeanlæg?**

Projektets parter



BANG MARCUSSEN
A R K I T E K T U R
BANG MARCUSSEN
A R C H I T E C T U R E

EXERGI

domea.dk

Spørgsmål?

- "Treenighed": byggeri, drift og adfærd. Hvordan balanceres dette?
- Er indeklima på dagsordenen hos jer?



Projekterfaringer

- Om bedre indeklima ved renoveringer

Dynamiske varmeregnskaber

Februar 2019

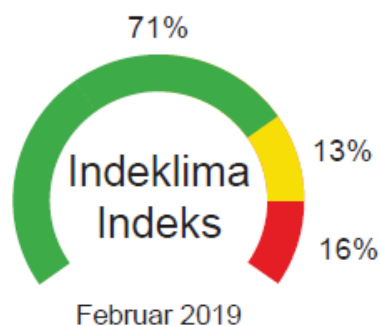
Bygning: Frilandsvej 31 - 35

Areal: 76.0 m²

Enhed: Adresse

Lejlighedsnr.:

Samlet indeklima indeks - februar 2019



Fast betaling for indeklima komfort 3.50 kr./m²:

266.00 kr.

Ekstra betaling Gul: 13% 2.00 kr./m² Rød: 16% 4.00 kr./m² I alt:

68.40 kr.

Samlet betaling for indeklima komfort for februar 2019:

334.40 kr.

Bedst



Ringest *

Indeklima Indeks beregnes som gennemsnit af den relative fordeling for Temp., Fugt og CO₂.

* Placering i forhold til resten af ejendommen

Deltagende boligafdelinger

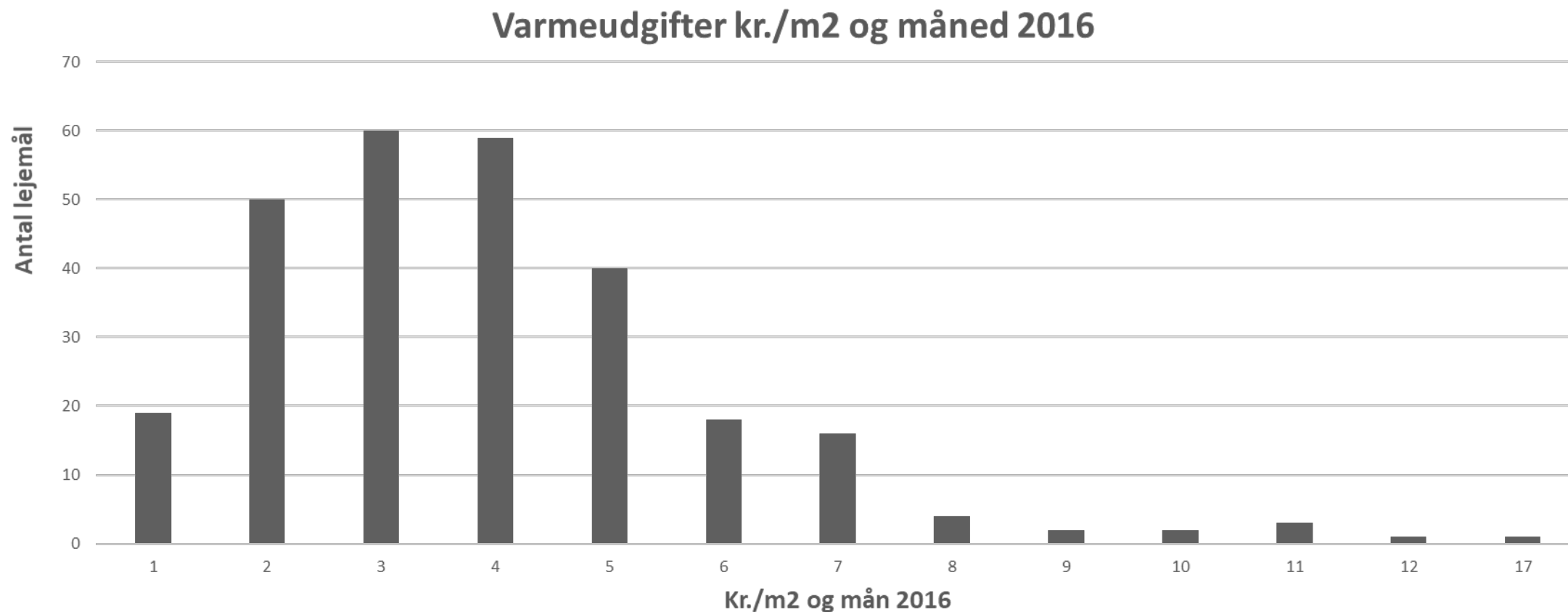
Landsbyggefondens demonstrationsprojekt:

- **BSB Svendborg, Afd. 75-02 Toftemarken, 250 boliger. 1/1/19**
- BSB Svendborg, Afd. 75-04 Jægermarken, 246 boliger
- Haderslev Boligselskab, Afd. 16-25 Skovvænget/Brombærvej, 245 boliger

Forsøgsprojekt med Københavns Kommune

- Boligselskabet Domea København, Afd. 35-10 Gertsvej, 46 boliger
- **Boligselskabet Domea København, Afd. 35-25 Gadekærvej, 203 boliger. 1/6/19**
- Boligselskabet Domea København, Afd. 35-30 Ved Kanalen, 50 boliger

Fordeling af varmeudgifter afd. 75-02, 2016



Toftemarken m.fl. – varmfordelingsregnskab

Før (2016 tal):

- Gennemsnitlig betaling 3,70 kr./m²/måned
- Store variationer – fra 0,7 til 17 kr./m²/måned

Efter (maj 2019 tal):

- Gennemsnit betaling: 4,90 (maj)*
- Små variationer – fra 4,75 - 7,13 kr./m²/måned

*stor prisstigning hos Svendborg Fjernvarme i 2019 = højere gns. betaling

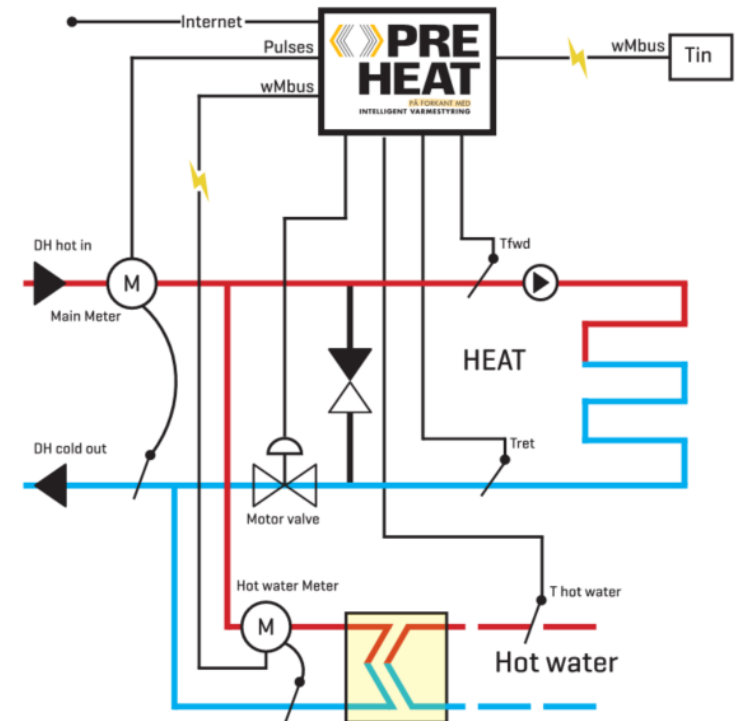
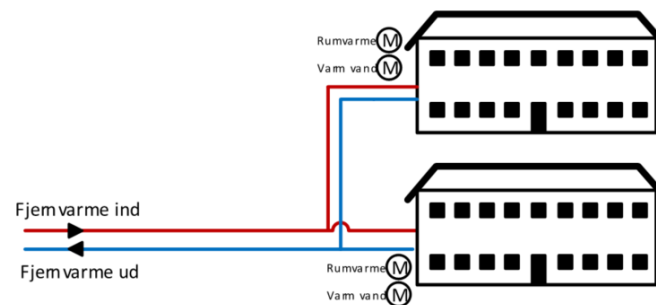
SMART Autotuning (PreHEAT) m. indeklimamåling

Temperaturen i radiatorerne justeres

- > Efter vejrudsigt
- > Temperatur i lejlighederne

Temperaturen af det varme brugsvand justeres

- > Efter aktuelt behov



Intelligent energistyring i almene boliger

- **Samarbejde** - Københavns Kommune, DOMEA, KAB, AAB, DAB og HOFOR – med støtte fra Energifonden
- **25 boligafdelinger** deltager
- **Mål:** 6% varmebesparelse og 3% vandbesparelse inden projektafslutning d. 1. april 2021
- **Data:**
 - Intelligent energistyring med timeaflyste data (varme, vand og afkøling)
 - Benchmark kvartalsvis til brug for ledelsesfokus og måling af fremdrift
- **Kompetenceudvikling** af driftsfolk

Mere info: Mariann Anderson, marian@kk.dk, tlf. 3033 9544

Bygld	Installations Nr.	Areal [m ²]	Opført Periode	FSM aftale	Lav Temp	2017 [C]	2018 [C]	2016 [kWh/m ²]	Trend	2017 [kWh/m ²]	Trend	2018 [kWh/m ²]	Kvartal [C]	Kvartal Afv. [%]	Kvartal trend
Bolig - Etage	113301540	7.685	1965	Nej	Nej	29,6	32,6	109,8	➔	108,4	➔	111,1	31,6	-3,1	➔
Bolig - Etage	113301165	10.312	1930	Nej	Nej	26,3	28,1	120,0	➔	123,9	➔	124,4	26,1	-2,8	➔
Erhverv - Kontor, handel	113301115	4.710	1985	Nej	Nej										By, 20
Bolig - Etage	113301155	4.283	1930	Nej	Nej	33,5	34,5	97,9	➔	99,1	➔	99,5	32,7	-1,3	➔
Bolig - Etage	113301144	844	1985	Nej	Nej	23,4	28,2	88,3	➔	89,5	➔	91,1	26,5	-2,3	➔
Bolig - Etage	113301162	3.050	1930	Nej	Nej			82,0	➔	78,7	➔	80,7		1,8	Hy
Bolig - Etage	113301148	2.277	1930	Nej	Nej	40,3	40,7	145,7	➔	141,4	➔	142,3	39,1	2,8	➔
Bolig - Etage	113301159	9.352	1930	Nej	Nej	31,6	29,5	111,1	➔	112,6	➔	109,5	28,4	-14,8	OE
Bolig - Etage	113301125	1.686	1930	Nej	Nej	31,1	30,6	125,9	➔	134,2	➔	138,0	27,9	-3,8	➔
Bolig - Etage	113301201	2.350	1930	Nej	Nej	31,8	32,6		➔	104,8	➔	107,7	32,5	-8,0	By,
Bolig - Etage	113301251	2.350	1930	Nej	Nej	33,5	34,0	135,1	➔	107,7	➔	109,2	31,3	0,1	Stc
Bolig - Etage	113301202	15.180	1930	Nej	Nej	26,2	20,7	95,2	➔	94,9	➔	105,3	22,0	17,6	Stc afv
Bolig - Etage	113301151	8.771	1930	Nej	Nej	36,4	34,7	122,6	➔	124,4	➔	123,5	34,6	-2,8	➔
Bolig - Etage	113301141	3.899	1950	Nej	Nej	23,4	24,1	138,5	➔	124,2	➔	125,9	23,6	-2,6	Stc

Vægtet gennemsnit ifht areal											
Antal installationer	Total areal [m ²]	2017 [C]	2018 [C]	2016 [kWh/m ²]	Trend	2017 [kWh/m ²]	Trend	2018 [kWh/m ²]	Kvartal [C]	Kvartal Afv. [%]	Kvartal trend
14	76.749	26,9	26,1	111,7	➔	110,6	➔	113,1	25,5	0,3	➔



Bedre indeklima ved renoveringer

v/ Anton Ahnfelt-Rønne, Domea.dk

December 2019