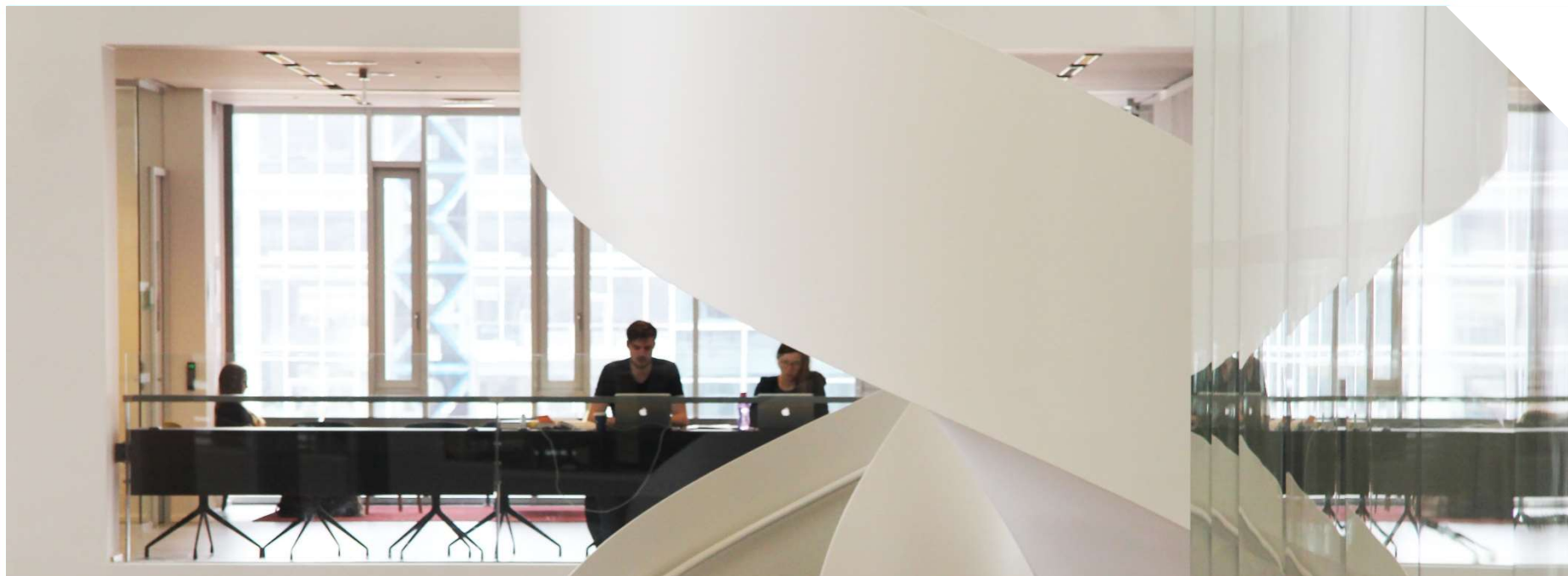




Hvordan kan data anvendes til øget energieffektivitet

Energikonference UVM, UFM og SKI den 21. marts 2018



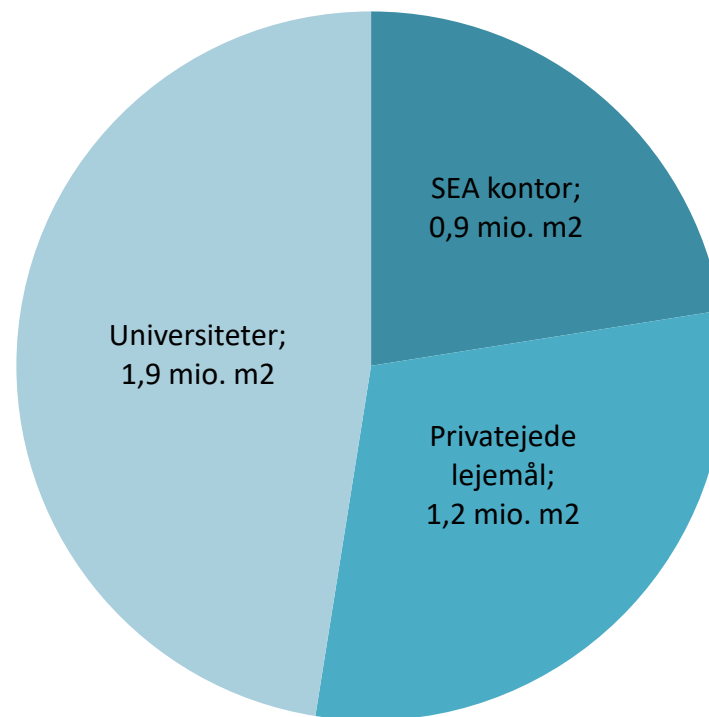
BYGNINGSSTYRELSEN

18-03-20

1

Ejendomsporteføljen

Bygningsstyrelsen forvalter i alt ca. 4 mio. m² ejendomme med en samlet værdi på mere end 38 mia. kr.



Anvendelse og præsentation af energidata.

- Kunden skal kunne følge eget forbrug ikke bygningens.
- Valide timedata direkte fra forsyningsselskabet
- Kunder har et enkelt værktøj der giver dem det overblik der er nødvendigt over "live" forbrug og besparelser for el, vand og varme
- Vi har vores valide data automatisk og behøver ikke huske på lejemåls ændringer, arealerne bliver automatisk opdateret.
- Vi kan dokumentere at der udføres energirigtig drift uafhængigt af ejerforhold.
- Et værktøj til at afdække energiindsatser, så vi kan få det store overblik og sætte ind, der hvor det giver mest værdi.
- Timedata der viser effekten kort tid efter en energi- eller adfærdsmæssig indsats har fundet sted
- Først intelligent energistyring så intelligent energirenovering



AMALIENBORG

New decentralised district heating substations in 2008 and 2009

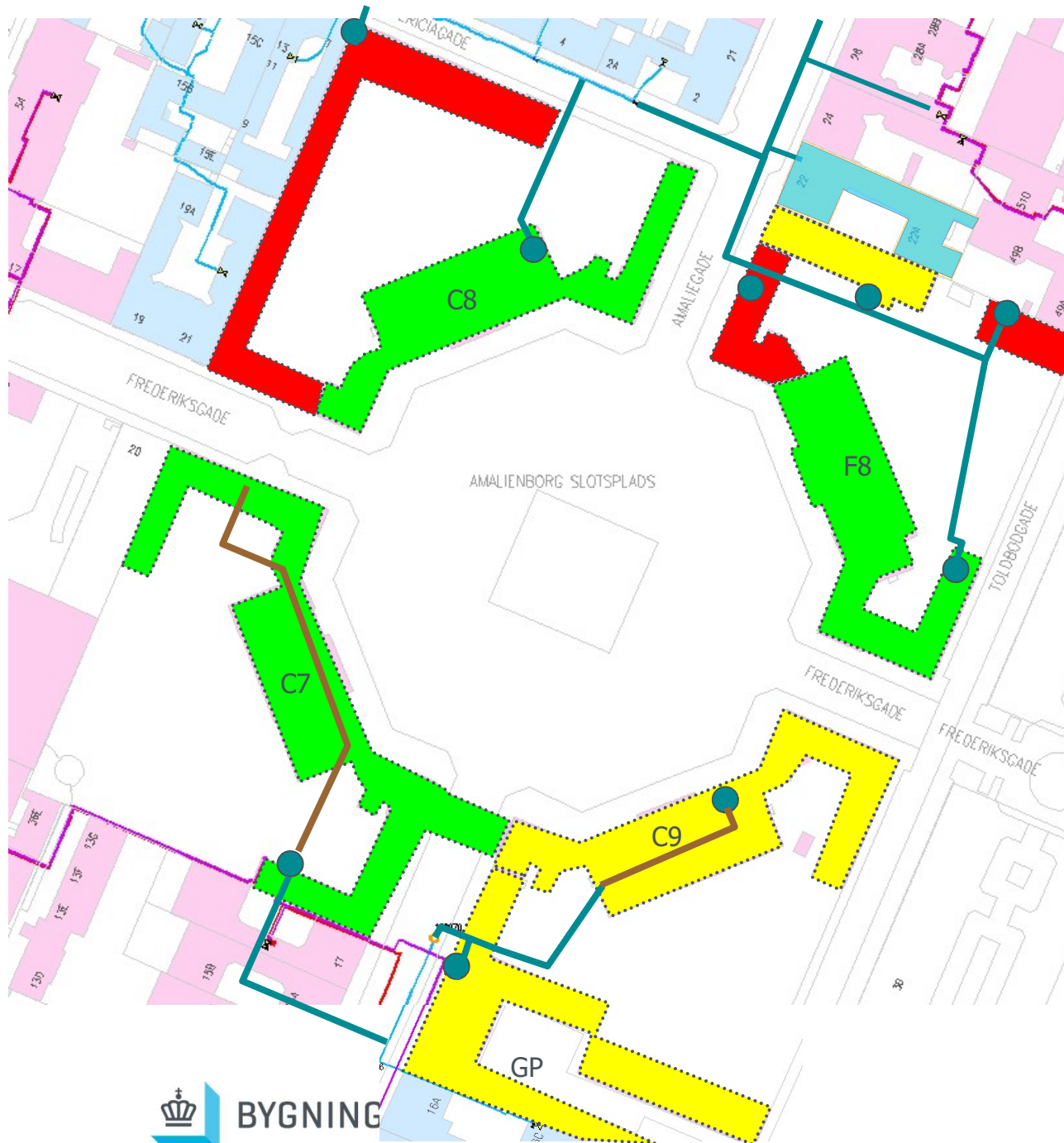
Heat consumption before and after renovation:

**Before 2008: 4700 MWh
In 2010: 3820 MWh
In 2011: 3729 MWh**

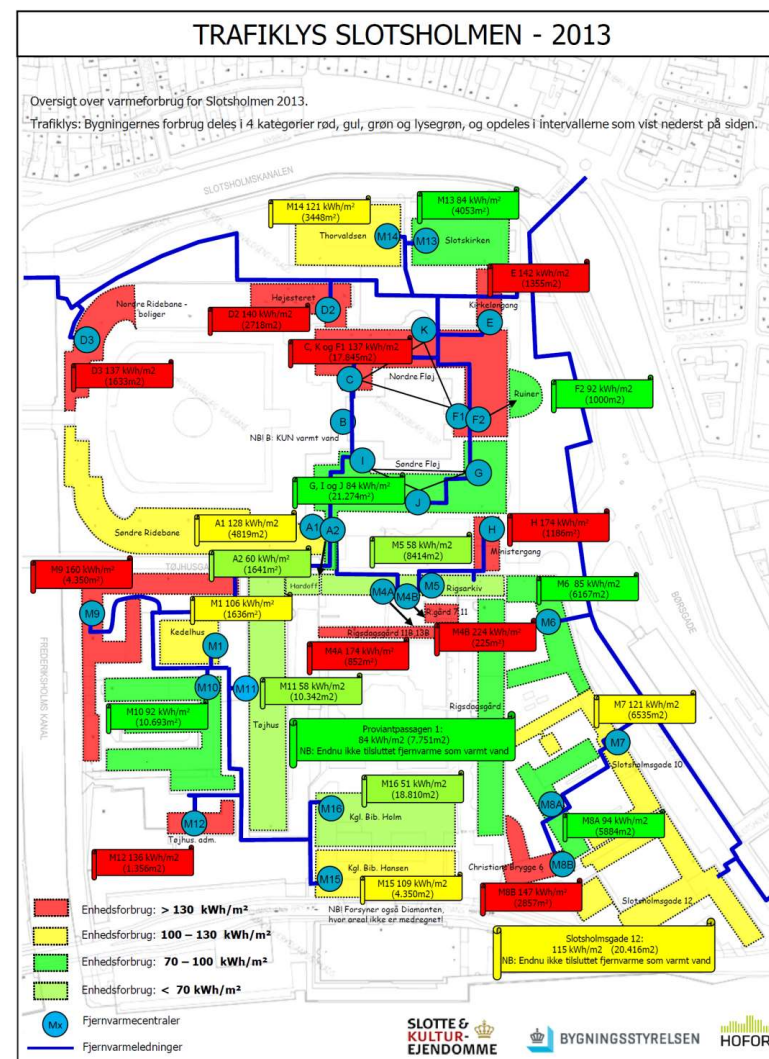
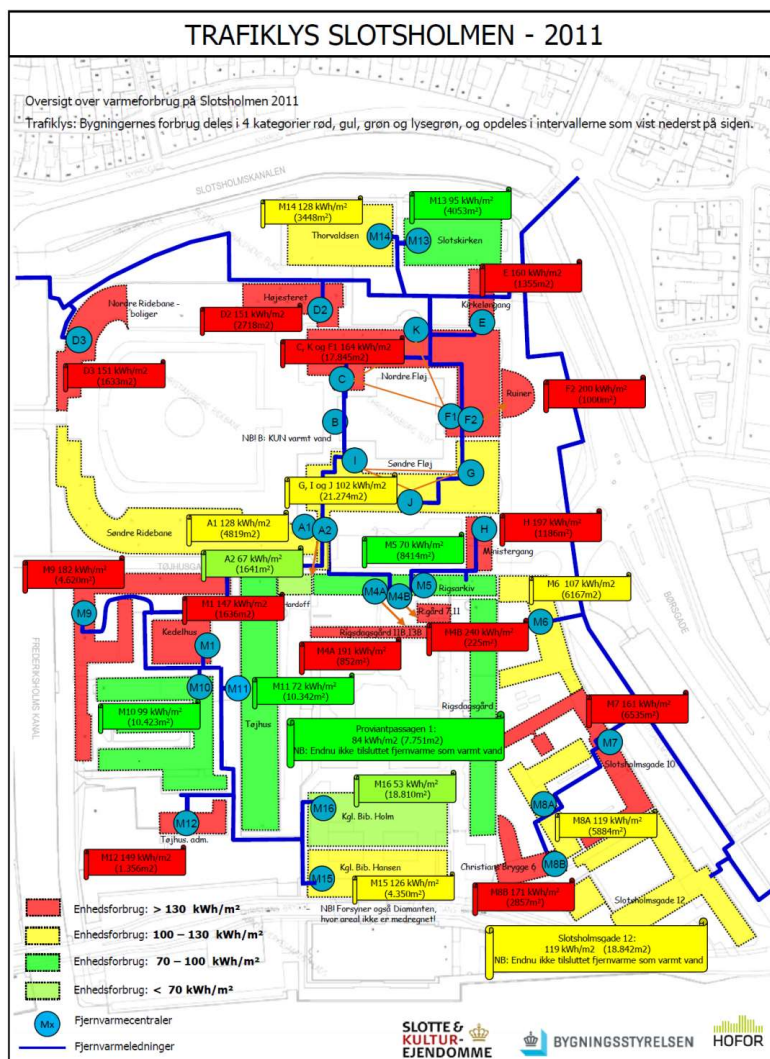
Degree-day adjusted consumptions

21% reduction since renovation.

-  Specific consumption > 130 kWh/m²
-  Specific consumption 115 – 130 kWh/m²
-  Specific consumption < 115 kWh/m²
-  District heating sub-station
-  District heating pipelines



Benchmarking på Slotsholmen



KNOW YOUR DISTRICT HEAT CONSUMPTION

- “Traffic lights”
- It is possible to follow the yearly district heat consumption
- Red is consumption above 130 kWh/m²
- Yellow is consumption between 100 – 130 kWh/m²
- Green is consumption between 70 – 100 kWh/m²
- Green Plus is consumption under 70 kWh/m²



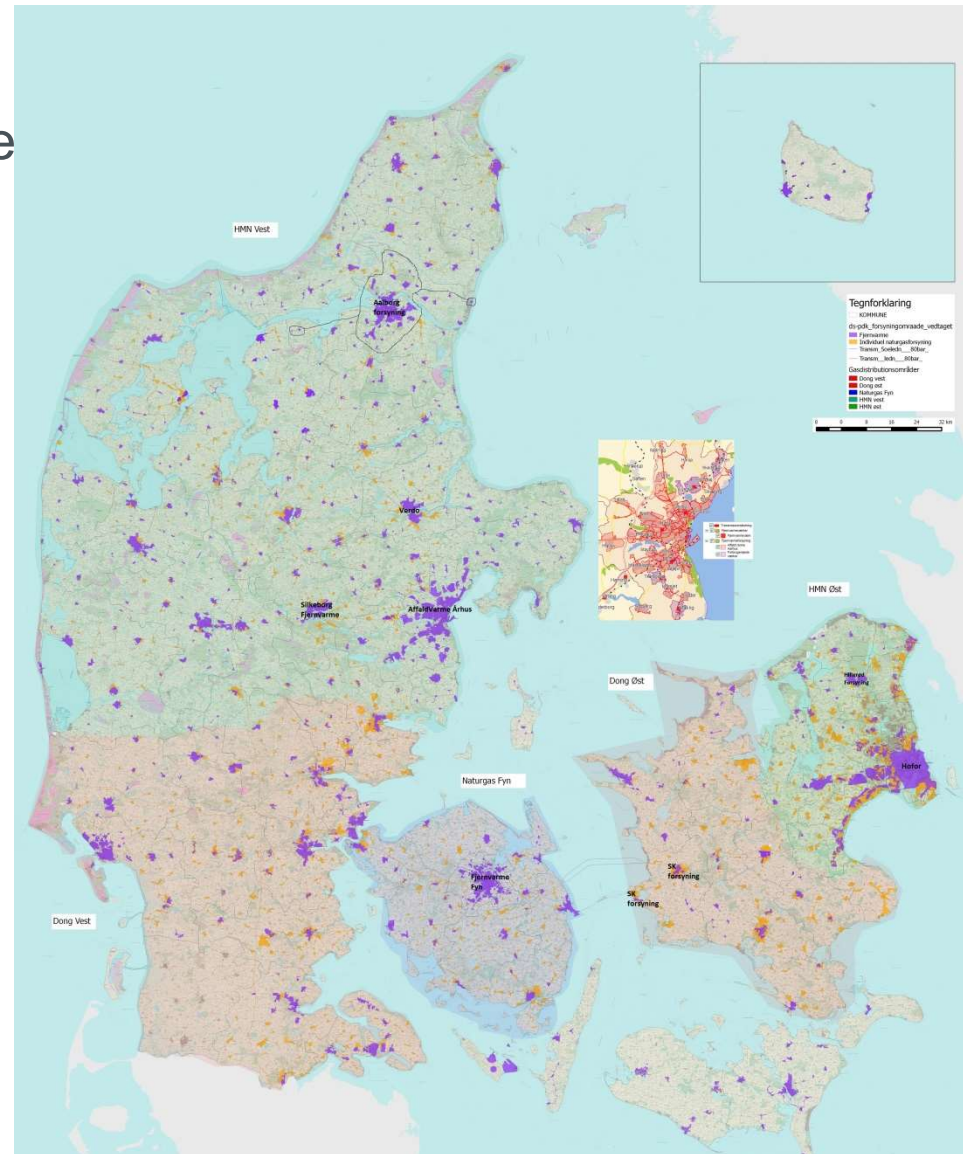
Trafiklys - Benchmarkning

- **Ensartet metode til benchmark af varmemeforbrug i kontor- og etageboligejendomme**
- Vejledning til ensartet metode til benchmarking
- Københavns Ejendomme, HOFOR og Bygningsstyrelsen har i en årrække anvendt en ensartet metode til opgørelse af kWh/m². På baggrund af disse erfaringer har vi lavet en vejledning til en ensartet benchmarking af varmemeforbruget i kontor- og boligetageejendomme, som vi i en dialog med branchen håber, kan danne grundlag for en fælles standard i hele landet.
- [Download PDF](#) Denne side er opdateret den 23. januar 2018

Forsyningsselskaber varme

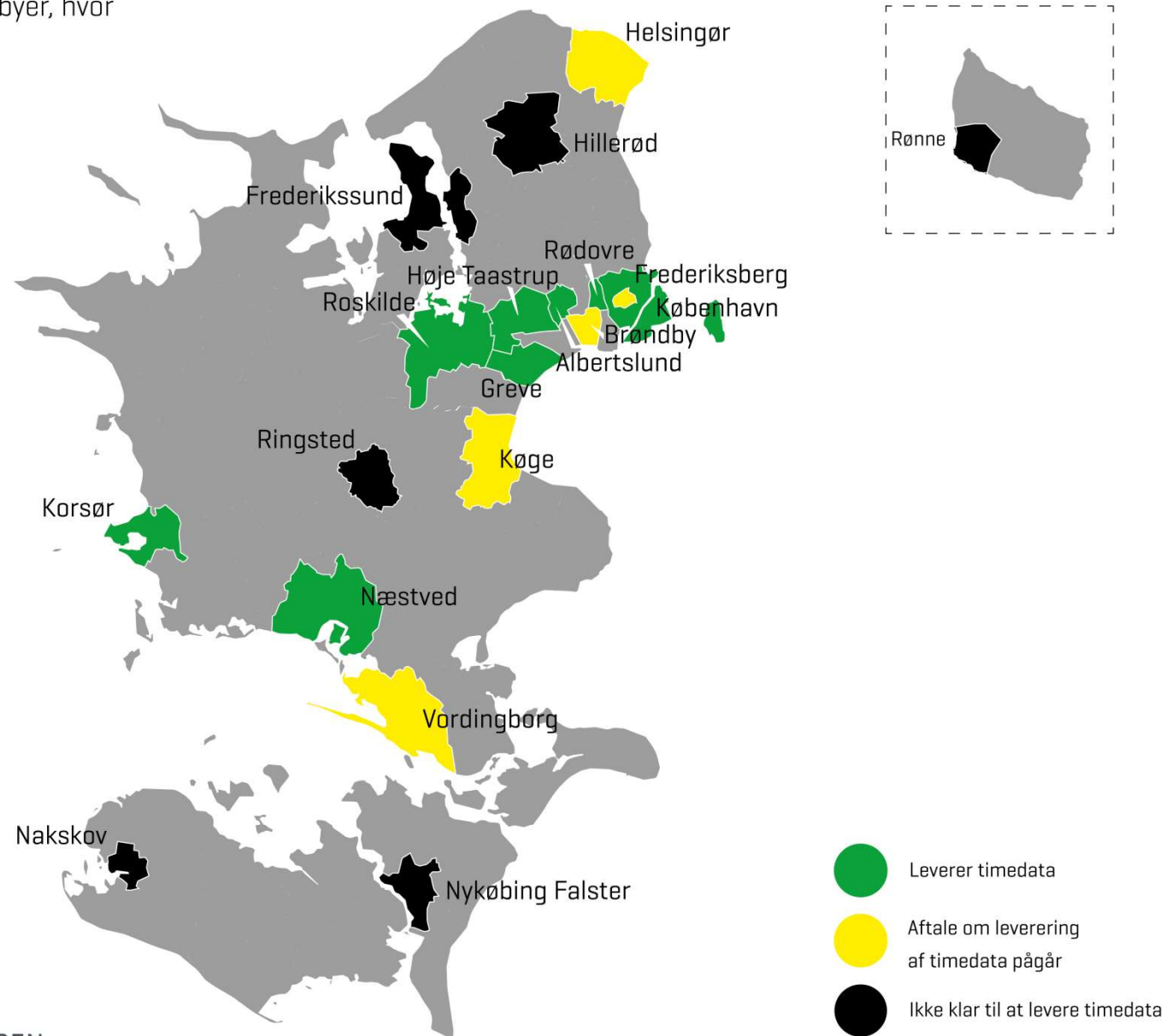
Data kommer fra :

- Datahubben for el
- Enkelte skabelonmålere
- Forsyningsselskaber vand og varme
- 400 varmeværker
- Kontakt med 45 af dem
- Individuelle aftaler
- Dataloggere
- Stort ønske en varmehub



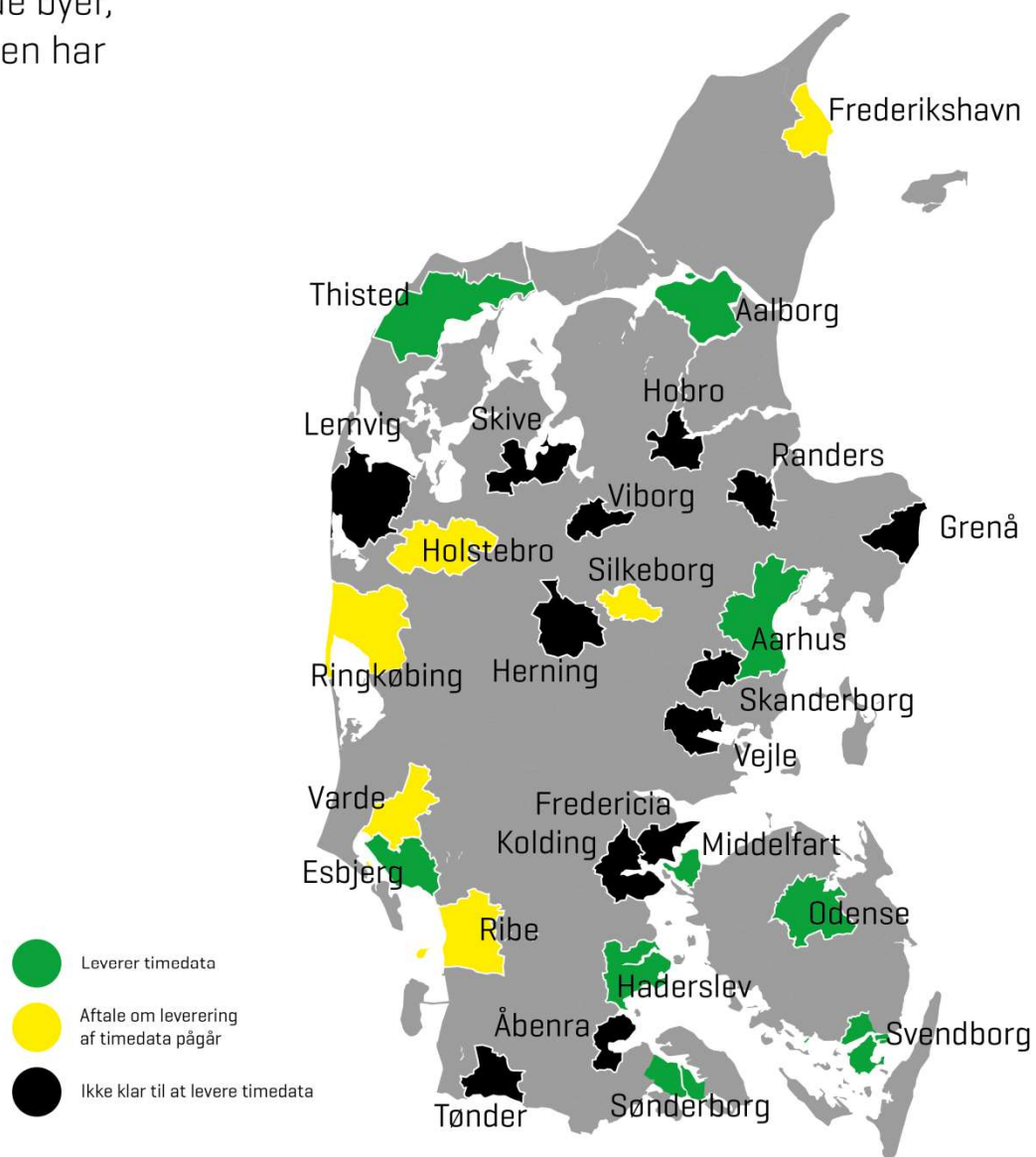
Fjernvarmedata fra de byer, hvor
Bygningsstyrelsen har
ejendomme

Januar 2018



Fjernvarmedata fra de byer, hvor Bygningsstyrelsen har ejendomme

Februar 2018



Budgetlægning

Ejd. Data		Forbrugsdata							
Ejd. Nr	Adresse	2016 Budget [MWh]	Guf andel [%]	2016 Kor. Budget [MWh]	2016 Forbrug [MWh]	Afvigelse [%]	2015 Kor. Forbrug [kWh/m²]	2016 Kor. Forbrug [kWh/m²]	Areal [m²]
69	Nyropsgade 34-36	881	14 %	800	830	-3,8 %	99	102	9.021 m²
2048	Antvorskov Alle 139	521	12 %	476	486	-2 %	86	88	9.845 m²
2123	Jyllandsgade 27	1000	10 %	910	905	0,5 %	89	88	11.229 m²
911	Slotsholmsgade 12	1949	5 %	1752	1857	-6 %	95	101	20.416 m²



Kategorier

- Ministerium
- Stat/Privat/UNI
- Kundegruppe (Politikreds/Styrelse)
- Lejer

Ejd. Nr.	Adresse	Ministerium	Stat/Privat/UNI	Kundegruppe	Lejer
2006	Otto Mønstedts Gade 2	Justitsministeriet	Stat	Københavns Politi	Politimesteren i København
2006	Otto Mønstedts Gade 2	Justitsministeriet	Stat	Kriminalforsorgen	Direktoratet for Kriminalforsorgen
2006	Otto Mønstedts Gade 2	Justitsministeriet	Stat	Domstol	Københavns Byret
2006	Otto Mønstedts Gade 2	Transport-, Bygnings-, og Boligministeriet	Stat	Bygningsstyrelsen	Tomgang

Fordelingsnøgle

– Eksempel Frederiksholms Kanal 21-23

	Samlet	Kontor		Arkiv		Fælles areal		Fordeling areal			Fordeling procent		
	m ²	Over Jord	Under Jord	Over Jord	Under Jord	Over Jord	Under Jord	Vand	Varme	El	Vand %	Varme %	El %
Lejer													
Kirkeministeriet	1791	1244	0	302	0	158	87	1726	1726	1726	26,4%	25,7%	26,4%
Undervisningsministeriet	5219	2835	0	833	880	440	231	4386	4386	4386	67,2%	65,3%	67,2%
Bygningsstyrelsen	678	195	0	0	391	82	10	377	377	377	5,8%	5,6%	5,8%
Tomgang	659	0	0	200	369	62	28	36	230	36	0,6%	3,4%	0,6%

Nøgle		Over jord	Under jord
Vand	Udlejet	100,00%	25,00%
	Tomgang	10,00%	2,50%
El	Udlejet	100,00%	25,00%
	Tomgang	10,00%	2,50%
Varme	Udlejet	100,00%	25,00%
	Tomgang	50,00%	25,00%

Kontorejendomme - Motorrummet



BYGNINGSSTYRELSEN

[Vis kort](#)
[Min konto](#)
[Hjælp](#)
[Log ud](#)

Bruger: Nicolas Tofing

Hjem | Aftællinger | Alarmer | **Energi** | Anlæg | Netværk | Konfiguration | Administration

[Rapporter](#) | [Emission](#) | [Målerapporter](#) | [Filarkiv](#) | [Forsyningssværker](#) | [Graddage](#) | [Fordelingsnøgler](#) | [Data-eksport](#) | [Baggrundsjob](#)

[Bygningsstyrelsen | 0911 - Slotsholmssgade 2-12](#)

[911 - Slotsholmssgade 2-12](#)

[Vis kontakter](#) | [Vis på kort](#) | [Tilføj](#) | [Generer rapport](#) | [Funktioner](#)

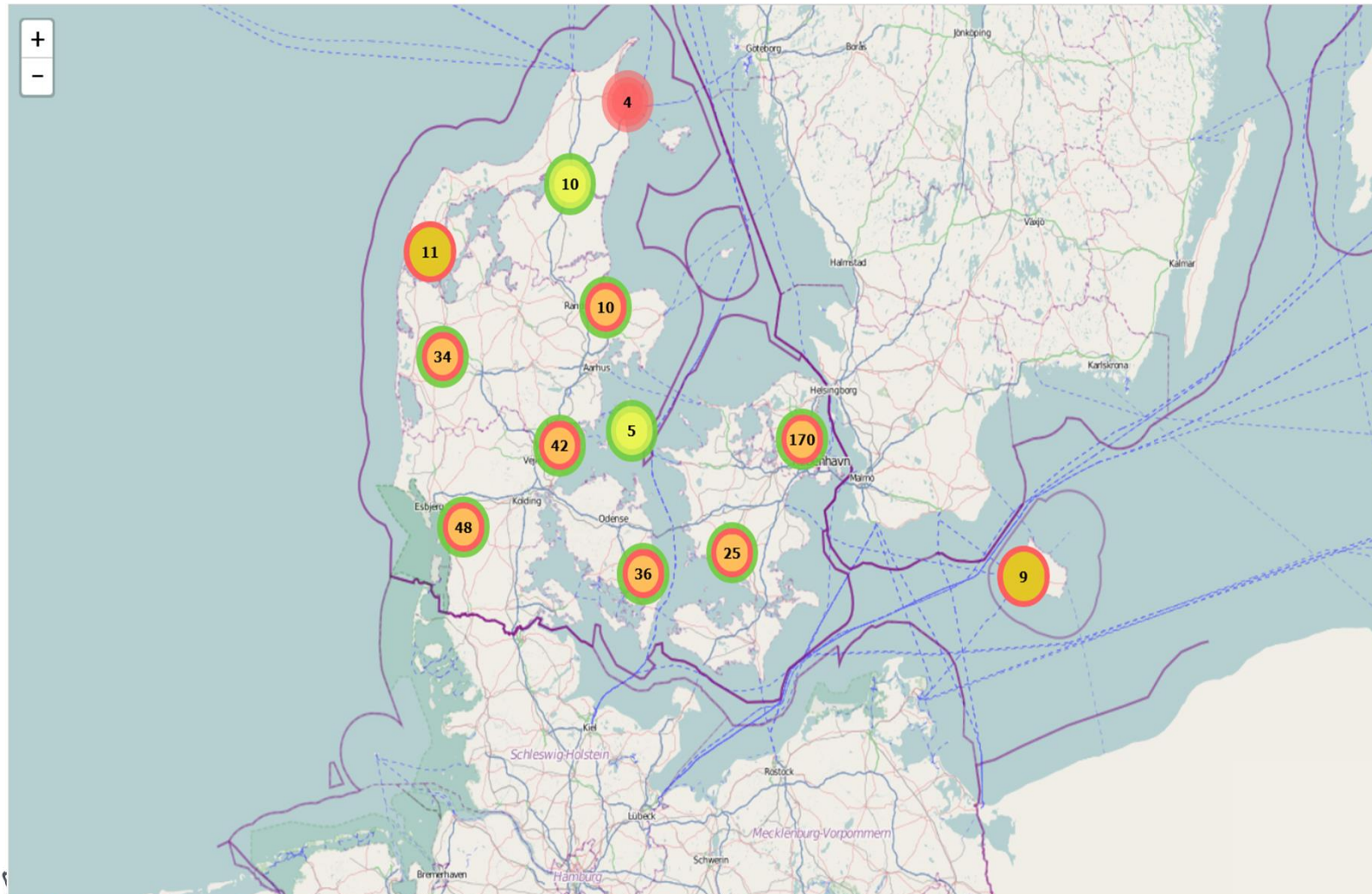
Energi-rapporter / energisammenligninger:

Navn	Start	Stop	Kategori	Beregnet	Status	Handler
30047968	01-2012	---	---	22-05-2017 10:01	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
33031524	01-2012	---	---	22-05-2017 10:01	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
33031525	01-2012	---	---	22-05-2017 10:01	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
33031526	01-2012	---	---	22-05-2017 10:01	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
24000267	01-2012	---	---	22-05-2017 09:11	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
24013259	01-2012	---	---	22-05-2017 09:02	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
24023165	01-2012	---	---	22-05-2017 09:04	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
24037903	01-2012	---	---	22-05-2017 09:04	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
571313161103043182	01-2012	---	Timemålte elmålere	19-05-2017 12:02	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
571313161103138976	01-2012	---	Timemålte elmålere	19-05-2017 11:58	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
571313161103429238	01-2012	---	Timemålte elmålere	19-05-2017 12:02	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
571313161105477503	01-2012	---	Timemålte elmålere	19-05-2017 12:02	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
571313161160119424	01-2012	---	Timemålte elmålere	19-05-2017 12:02	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
571313161160119424 Kob fra Net	01-2012	---	---	19-05-2017 12:02	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
Endom 911 - Slotsholmssgade 2-12	01-2012	---	---	22-05-2017 10:04	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
Endom 911 - Slotsholmssgade 2-12	01-2012	---	---	19-05-2017 12:02	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget
Endom 911 - Slotsholmssgade 2-12	01-2012	---	---	22-05-2017 09:11	Beregnet	Budget Rediger Slet Beregn Nulstil budget

0912 - Stormgade 2-6, Klima og Energimin
0921 - Stormgade 262
0934 - Lille Str. Hans Gade 2
0935 - Rødegade 4 / Prim 934 Lille Str. Hans
0936 - Jernbanegade 34a
0937 - Islandsgade 10
0938 - Ottersgade 45
0939 - Ottersgade 48 / Prim 938 Ottersgade
0941 - Damstræde 2 / Prim 938 Ottersgade
0943 - Engshøj 48 / B-plads / Prim 938 O

Kortoversigt over f.eks fravigelser

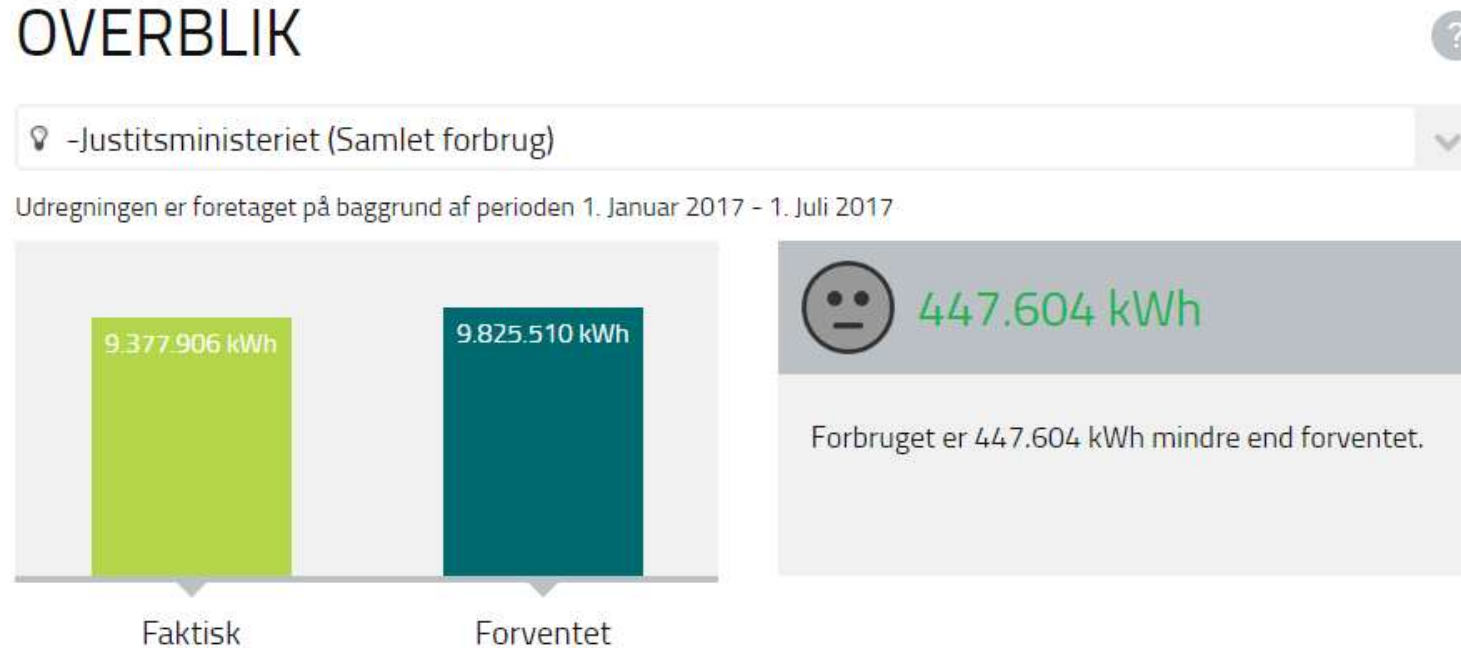
Vis: Budgetafvigelse Fjernvarme +/- 10% ▾ Elementer ▾ Status ▾ Energiart: Fjernvarme Periode: 01-2018 - 02-2018 Øvre grænse (forbrug > budget): 10 Nedre grænse (forbrug < budget): 10



Kundens overblik

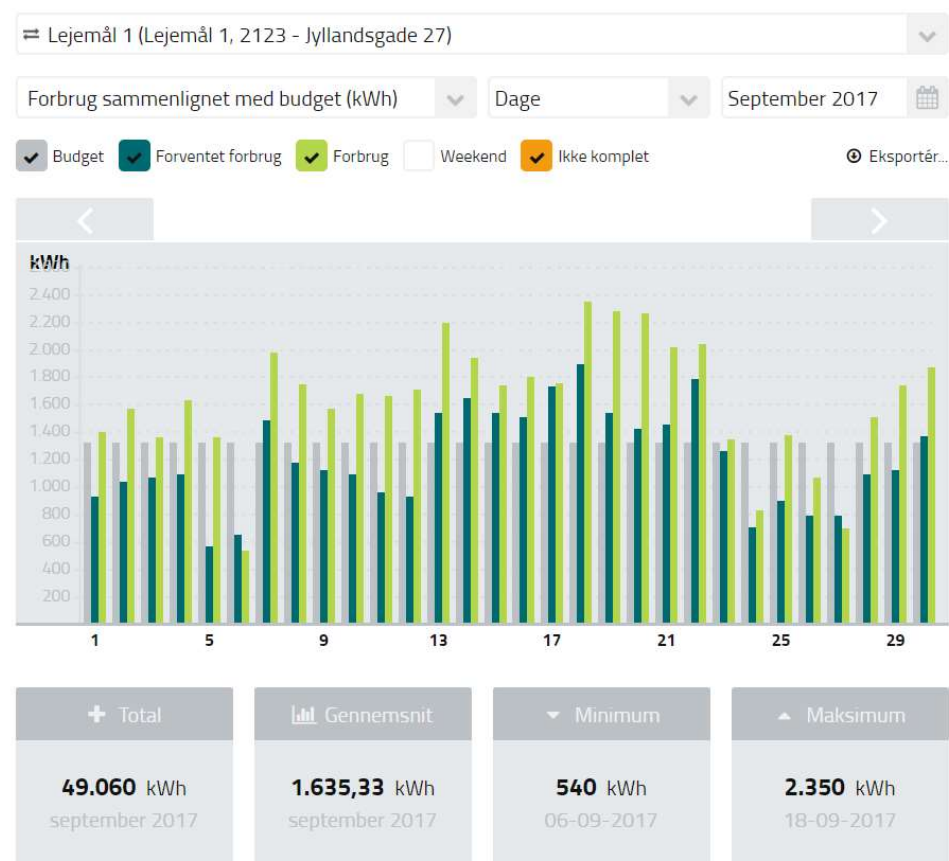
- Samlet el forbrug for Justitsministeriet
- 96 ejendomme/ lejemål

OVERBLIK



Kundens dags forbrug på varme

FORBRUG



Kundens time forbrug for vand

FORBRUG



Energibesparelse og anvendelighed

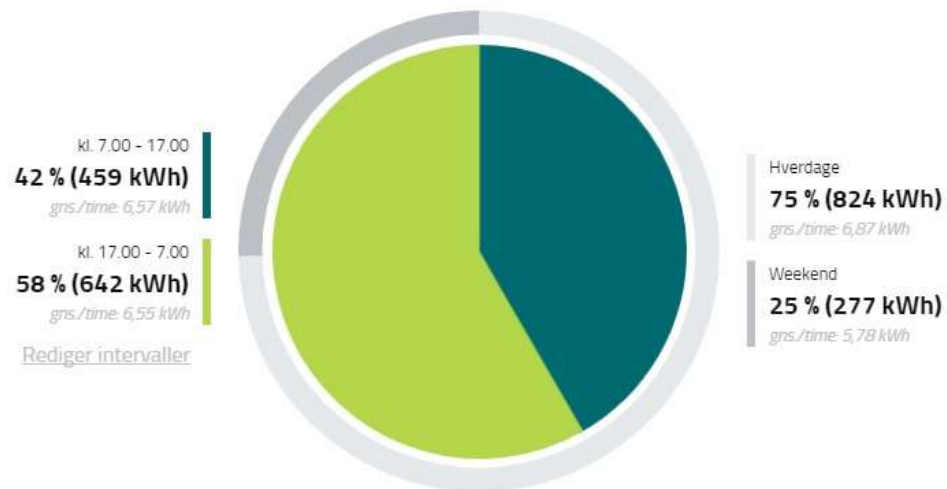
TIMEFORBRUG



📍 Lejemål 1 (Lejemål 1 2016-1, Artillerivej 127-131)

Forbrug (kWh)

Uge



1.101 kWh

Standbyforbrug 5,13 kW pr. time*

Udregningen er foretaget på baggrund af perioden 2. Oktober 2017 - 9. Oktober 2017



BYGNINGSSTYRELSEN

20-03-2018

19

EL FORBRUG

**Beregningen er baseret på perioden 5.
mar 2018 - 12. mar 2018**

En sammenligning af forbruget mellem
Undervisningsministeriet lejemål.



EKSEMPEL

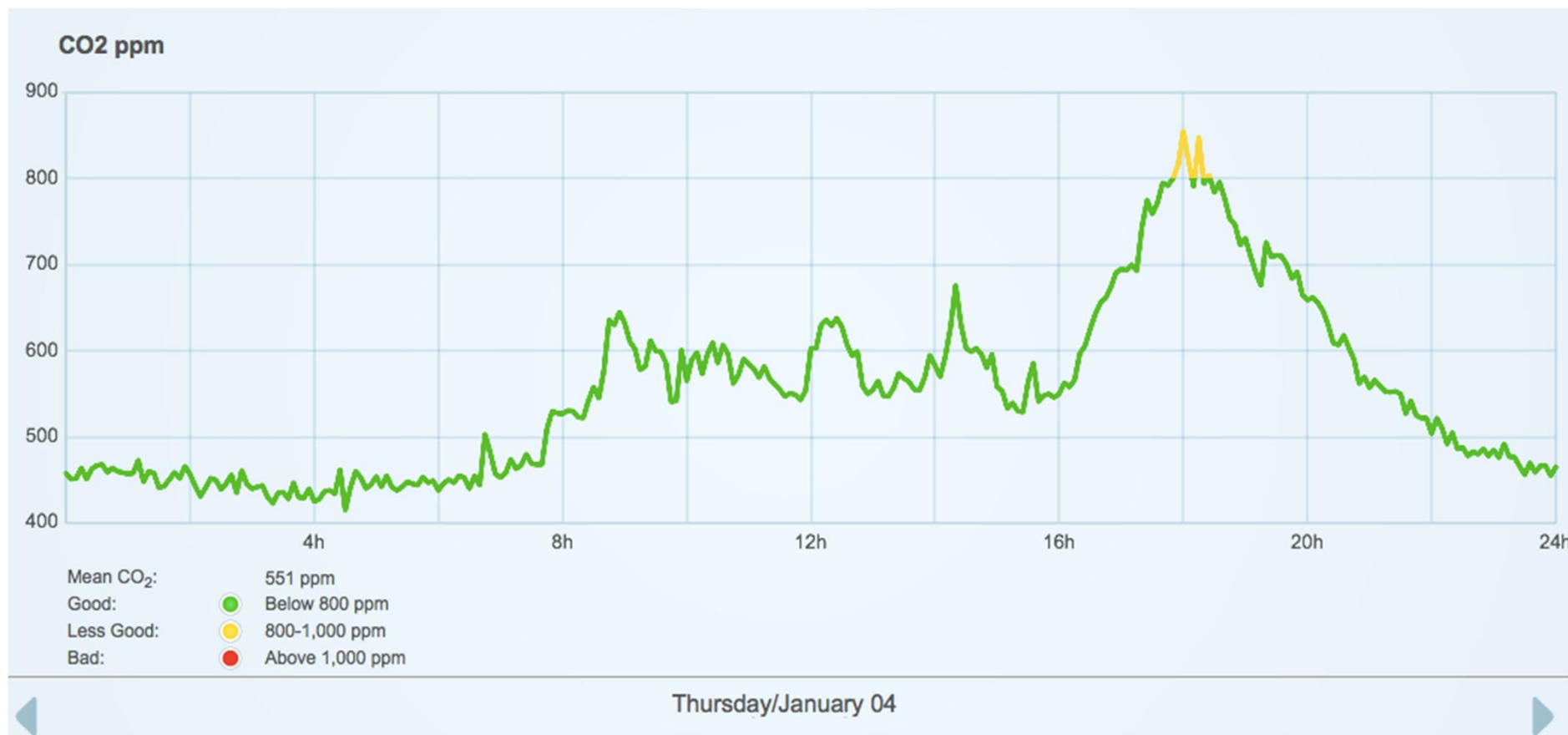
Virkemiddel 1: Driftstids koordinering

Ændringer til driftstider på test ejendom, december 2017.



BYGNINGSSTYRELSEN

Bygnings Nr.	Ventilations-anlæg Nr.	DRIFTSTID (timer/uge)		Kommentarer
		CTS	Behov	
1	1VE01 Bygning 1. Arkiv i kælder.	161 november 2017	15 (Lysstyring?)	Betjener kun arkivet i kælderen. Driftstid ændres til almindelig kontortider. Anlægget kan behovstyes ved bevægelsesføler eller ved lyskontakt. Datalogger fra 19/12.
1	1VE02 Bygning 1. Stue, første- og anden sal.	168 november 2017	45 (Måske step-styring efter CO2 kurv?)	Anlægget havde driftsfejl ved besigtigelsen, men der er tilsyneladende kun indblæsning til gangene (og Kundecenter?). Driftstid ændres til almindelig kontortider. Luftmængder og forsyningsområder tjekkes i uge 51. Datalogning pågår i Kundecenter samt Skrivestuen.
1	1VE03 Bygning 1. Toiletter.	126 november 2017	45 (Lysstyring?)	Toiletudsugning. Driftstid ændres til almindelig kontortider. Toiletudsugning kan evt. behovstyes?
2	2VE01 Bygning 2. Kontorer.	105 november 2017	40 (Måske step-styring efter CO2 kurv?)	Betjener tilsyneladende kun kontorer. Luftmængder i uge 51. Pris på VLT/ nye motorer indhentes. Datalogning pågår i regnskabskontoret.
2	2VE02 Bygning 2. Møderum + omklædningsrum.	161 november 2017	45 (Måske step-styring efter fugt kurv?)	Betjener tilsyneladende omklædningsrum, møderum, træningsrum, køkken. Luftmængder tjekkes i uge 51. Datalogning pågår i omklædningsrum og kantinen.
2	2VE03 Bygning 2. Renserum.	18 november 2017	45 (Behov-styring?)	Udsugning fra Renserum. Ifølge CTS kører den kun om onsdagen, men anlægget har separat (ny) bevægelsesføler styring? Schneider tjekker, uge 51.
5	5VE01 Bygning 5 2. sal?	161 november 2017	15 (Lysstyring?)	Er placeret i en anden lejemål, men forsyner kun kælderen i bygning 5, der ikke er i brug. Der kunne ikke findes indblæsning/udsugning på etager. Datalogning pågår i en skrivestue på stueetagen fra 19/12.
6+7	7VE01 Bygning 6+7	161 november 2017	Stoppet OK	Tilhører en anden lejemål nu (hele bygning). Lone/Frank tjekker status. Anlægget blev ikke undersøgt, men er på CTS system.



EKSEMPELS: Indeklimaresultater. Test ejendommen bliver også indeklimate datalogget med 8 loggers placeret på udvalgte steder. Indeklimaet holder sig fint, og der er behov for små justeringer hist og her. F.eks. viser kurven foroven at driftstid skal øges om torsdagen i ServiceCenter til kl. 18.

Tidsstyring og helligdagsprogram

Helligdage

Helligdagsstyring

Indstillinger

Ikke Aktiv

Aktiv

☒ RAD01 - Blandesløjfe for Sydfacade, blok A

☐ RAD02 - Blandesløjfe for Nordfacade, blok A

☒ RAD03 - Blandesløjfe for Blok C, Syd

☐ RAD04 - Blandesløjfe for Blok C, Nord

☐ VV01 - Veksler

☐ VVB01 - Varmt brugsvand

☒ VE01 - Blok A+B - 1.Sal

☒ VE02 - Blok C - 1.Sal

☐ VE04 - Blok A - Kælder

☐ VE05-Blok C-Kælder

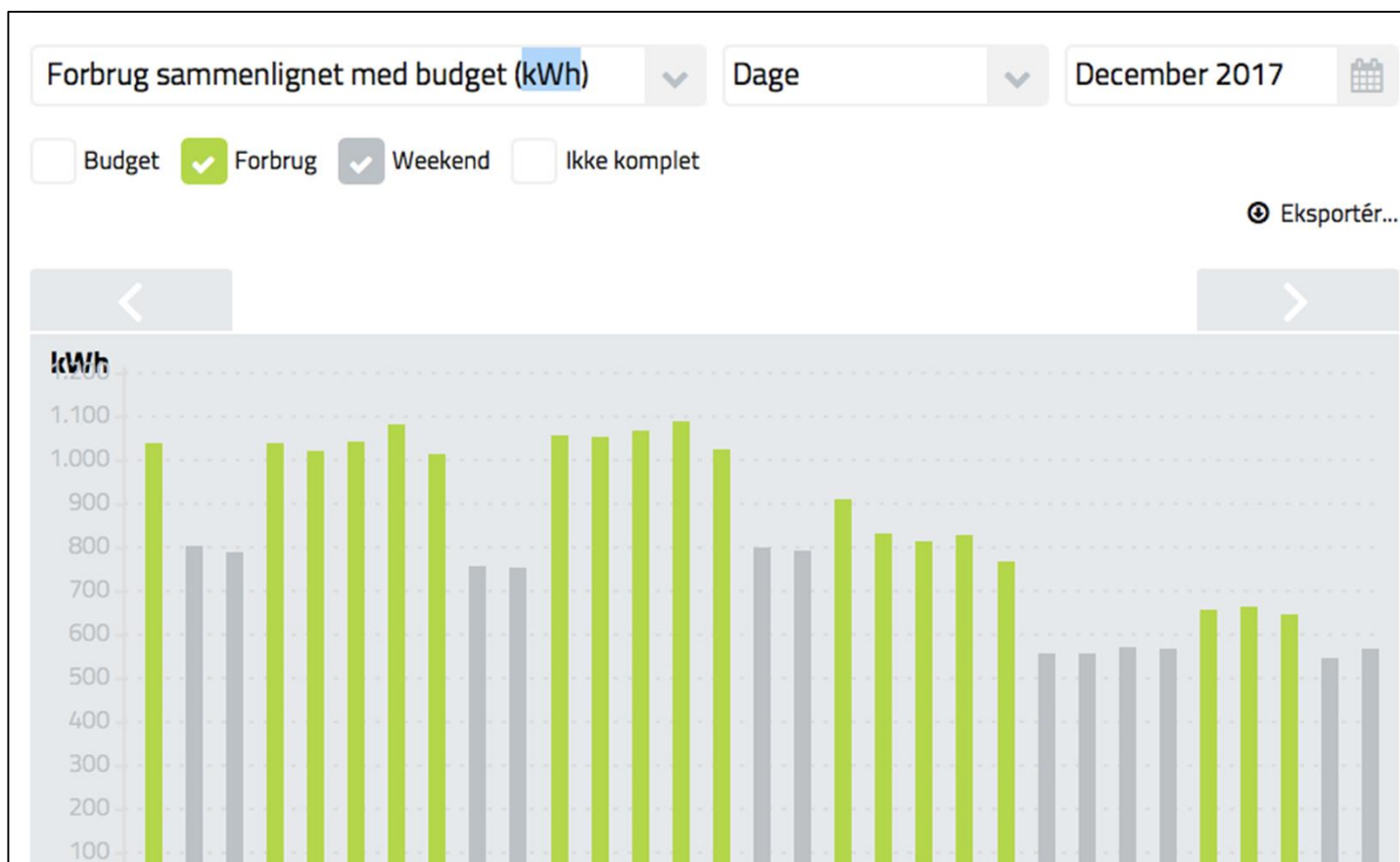
☐ VE06_07 - Blok A-Varmecentral-kælder

Indtastningstypen

Ugentlig (1/4)

Spænd	Starttid	Sluttid	Man	Tirs	Ons	Tors	Fre	Lør	Søn	
Interval		06:00	16:00							
										+



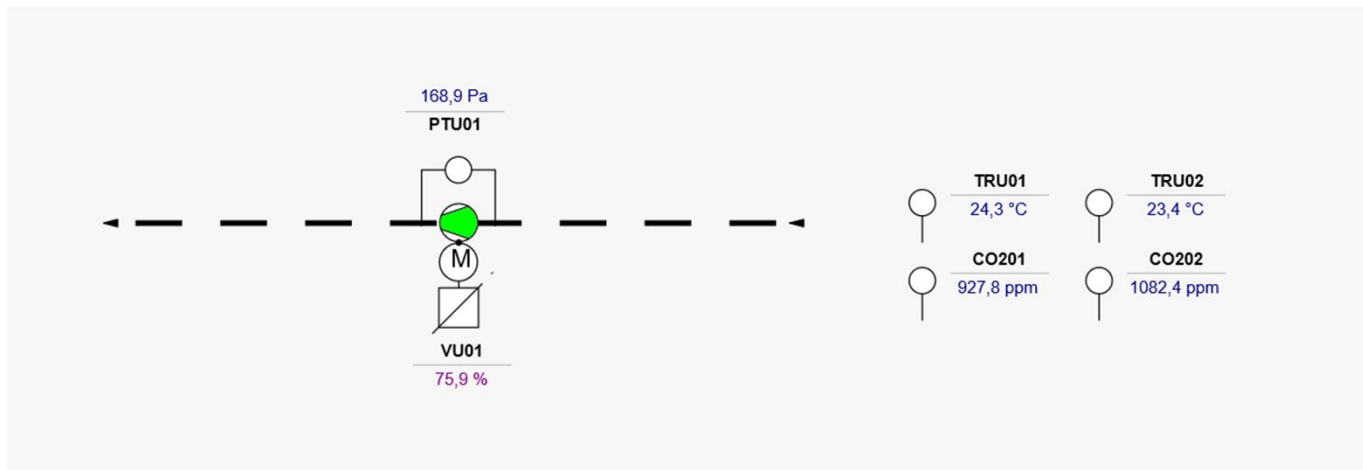


Eksempel: Elbesparelser

Diagram fra BYGST WebTools system viser elbesparelserne som konsekvens af CTS driftstidsændringer påbegyndt den 18/12/2017. Baseline november 2017 på gennemsnit 981 kWh/dag. Resultat januar 2018 på gennemsnit 745 kWh/dag. Daglige besparelser ca. 236 kWh/dag (24 %).



Styring efter behov.

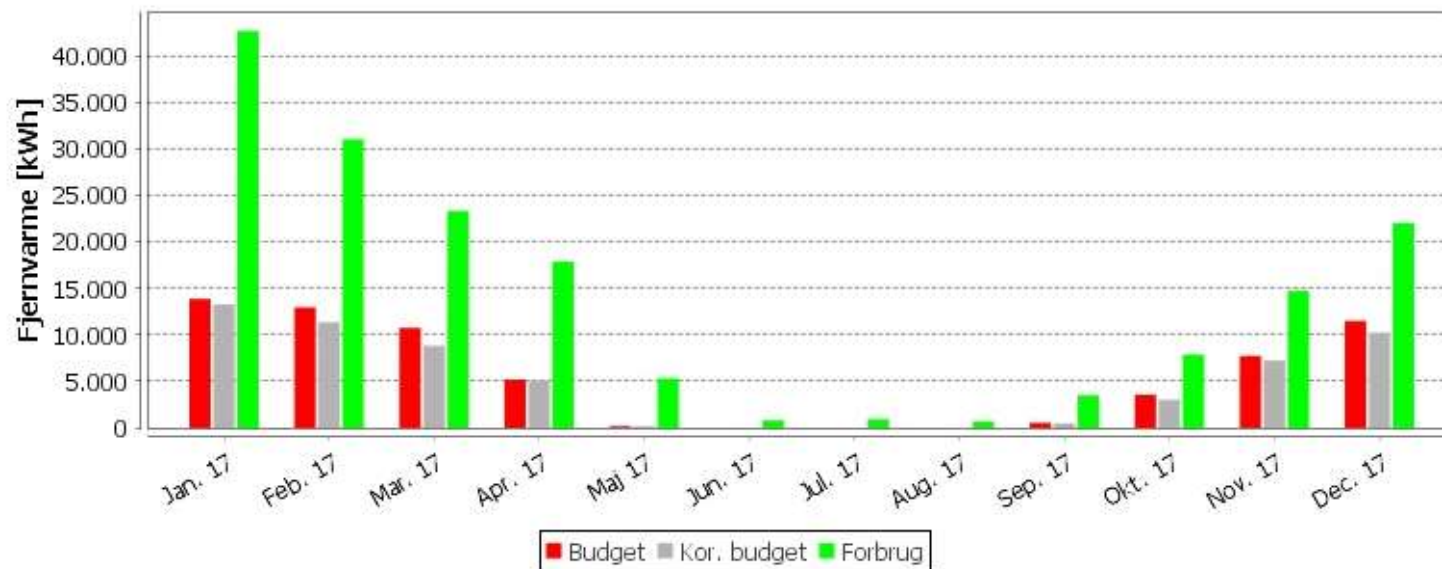


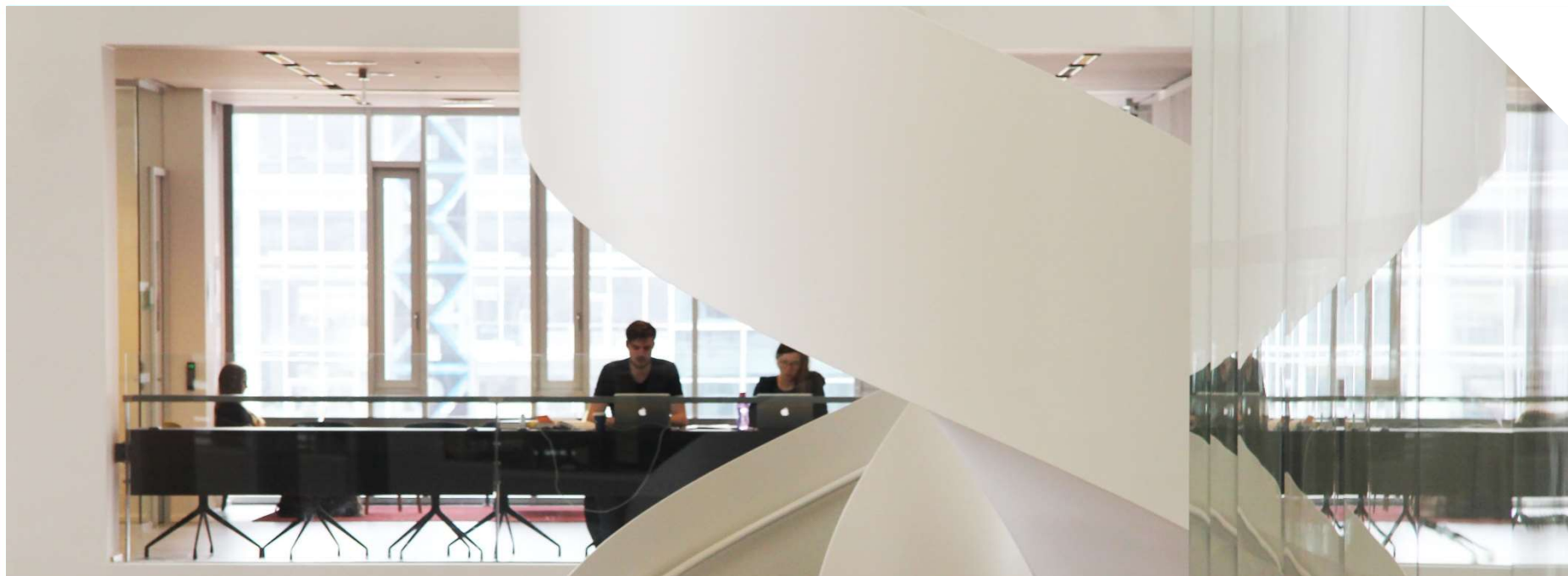
Week - summary Σ

Activity class:	Time %	Temp °C	Humidity %	CO ₂ ppm	Noise Avg. dB(A)
Very High	13	23.2	24.5	779	42.6
High	9	23.1	23.8	670	40.4
Low	6	22.9	23.4	628	35.7
Very Low	73	22.3	23.3	467	32.1
Average	100	22.5 	23.5 	534 	34.3

Beregnet og faktisk energiforbrug

- Ny bygning afleveret medio februar 2017





SPØRGSMÅL

WWW.BYGST.DK



BYGNINGSSTYRELSEN

18-03-20

27