

Standard Norge
Postboks 242
1326 Lysaker
Komite SN/K 34 Bygningers energiytelse
Epost: spr@standard.no og jg@standard.no

Deres ref.:
prNS3031

Vår ref.:
ALS, AA, BMD

Prosjekt / Sak:
Revisjon NS3031

Dato
22.11.2024

Kommentarer til høring på standard prNS3031 Bygningers energiytelse

Vi viser til høringsdokument prNS3031 «Bygningers energiytelse - Beregning av energi og effektbehov». NS 3031:2024 vil erstatte NS 3031:2014, SN-NSPEK 3031:2023 og SN-TS 3032:2024.

Vedlagt følger høringssvar fra SINTEF, med basis i data og analyser fra prosjektet COFACTOR – *Coincidence factor for buildings*. COFACTOR er et KSP-prosjekt som gjennomføres av SINTEF Community, SINTEF Energi og NTNU i perioden 2021-2026. Prosjektet er finansiert av Forskningsrådet og partnerne Fornybar Norge, Enova, Elvia, NHO Elektro, Statsbygg og Tensio. Fokuset til COFACTOR er å øke kunnskapen om energibruk i bygninger, og vi analyserer standard lastprofiler, samtidighet, effekttopper, med mer. Analysene er basert på data fra en rekke datapartnere, som bidrar med målinger fra blant annet AMS-, fjernvarme-, og undermålere i bygninger. Se hjemmesiden for ytterligere informasjon om prosjektet og prosjekt/datapartnerne: www.sintef.no/prosjekter/2021/cofactor.

Dette høringsinnspillet har hovedvekt på inndataprofiler i normativt tillegg A. De normerte inndataene i NS3031 er utarbeidet for å dokumentere energiytelse med standardiserte betingelser. Som beskrevet i høringsdokumentet er disse basert på beste tilgjengelige empiriske data for gjennomsnittlige bygg i hver bygningskategori ved publisering av standarden.

Dette høringsinnspillet gir en oversikt over empiriske data tilgjengelig i COFACTOR-prosjektet per nå. Ønsket vårt er at innspillet kan benyttes av komiteen for å bekrefte eller endre inndata i tillegg A.

Dere er velkomne til å ta kontakt ved spørsmål, eller om vi kan bidra ytterligere.

Med vennlig hilsen

Oslo, 22.11.2024,

Trond Simonsen
Forskningsjef Bygninger og installasjoner
SINTEF Community

Åse Lekang Sørensen
Seniorforsker og prosjektleder COFACTOR
SINTEF Community

Høringsinnspill

Innhold

Varmtvann (Tillegg A.2 Varmtvann og A.7- Tabell A.10 Årlig spesifikt behov)	3
Belysning (Tillegg A.5).....	13
Teknisk utstyr og belysning i boligblokker (Sammenslått A.3 Teknisk utstyr og A.5 Belysning) ...	19
Innspill fra eiendomsaktører til Tillegg A.7 Normerte driftstider og settpunkttemperaturer	25
Normert inndata for elbillading.....	31
Energiposter i beregning	32
Klimadata for energiberegninger	33

Varmtvann (Tillegg A.2 Varmtvann og A.7- Tabell A.10 Årlig spesifikt behov)

Tillegg A.2 Varmtvann beskriver normerte inndata for energi til varmtvann. I KPN-prosjektet VarmtVann2030 (2017-2021) ble det gjennomført detaljerte feltmålinger av varmtvannsforbruk og varmetap i fire hoteller, fire sykehjem og fire boligblokker. Disse målingene bidro til revidering av normerte inndata i SN-NSPEK 3031:2020, og er ikke inkludert i dette høringsinnspillet. Se sluttrapport om energibruk til varmt tappevann (SINTEF Fag 81, <https://hdl.handle.net/11250/2766905>) og prosjekthjemmeside (www.sintef.no/projectweb/varmtvann) for ytterligere informasjon og resultater.

Normerte inndata for varmtvann beskriver varmtvannsforbruk uten varmetap i varmtvannssystemet. **Dette kan gjerne tydeliggjøres i standarden**, eksempelvis med en kommentar under tabell A.2. NS3031 brukes i ulike sammenhenger, og ikke alle er like kjent med hvordan energitap ekskluderes i normerte verdier.

Varmetapet kan være betydelig, særlig i sirkulasjonssystemet, som målt i prosjektet VarmtVann2030 (Se SINTEF Fag 81). Dette høringsinnspillet er basert på undermålere for varmtvann, og er tilknyttet bygninger med fjernvarme (unntak: småhus, hvor det er data fra elektriske beredere). **Disse energimålingene inkluderer varmetap**, og er dermed ikke direkte sammenlignbare med data i tillegg A.2.

For boligblokker og enkelte kontorbygninger har COFACTOR kun tilgang til varmtvannsmålinger for perioden 2020 og 2021. Disse er ikke vurdert representative, på grunn av Covid21-tiltak, og er derfor ikke inkludert i innspillet.

Småhus og boligblokker

COFACTOR har fått tilgang til data fra Oso Hotwater, for rundt 2000 smarte beredere i boliger. Dette er i hovedsak nye beredere i **småhus**, uten sirkulasjonssystemer. Dataene representerer levert elektrisitet til varmtvannsberedere, og inkluderer dermed varmetap. Siden berederne er styrt smart, er energiprofilen påvirket av energipriser, og ikke så relevant for NS3031. Totalverdiene over året er allikevel relevante for standarden.

I en 6 måneders måleperiode var gjennomsnittlig strømforbruk 1222 kWh/bolig, eller rundt 2444 kWh/(bolig·år). Dersom vi antar 125 m² areal per bolig, tilsvarer dette **ca. 53,6 Wh/m² per døgn** eller **19,5 kWh/(m²·år)**. Disse verdiene er rundt 22% lavere enn verdiene i standarden (68,7 Wh/m² per døgn, 25 kWh/(m²·år).

Til sammenligning målte VarmtVann2030 energiforbruk på 86 og 84 Wh/m² per døgn (uten tap), i leilighetsbyggene AB3 og AB4, med i hovedsak treromsleiligheter (OBOS-blokker i Oslo). Det areal-spesifikke forbruket i leilighetene er altså høyere enn for småhusene. Siden leiligheter i gjennomsnitt er mindre enn småhus, har leilighetene allikevel en lavere energibruk per husholdning, som vist i Tabell 1.

Tabell 1 Varmtvann småhus og boligblokker: Måledata fra VarmtVann2030 og berederdata fra småhus.

	Energi per husholdning [kWh/år/husholdning]	Areal [m ²]	Daglig forbruk [Wh/m ² per døgn]	Årlig forbruk [kWh/m ² per år]
AB3, VarmtVann2030	2093	67	86	31,3
AB4, VarmtVann2030	1820	59	84	30,7
Beredermålinger, småhus	2444	125	53,6	19,5

Basert på dette datagrunnlaget **foreslår vi å redusere normerte inndata for varmtvann i småhus**. Trolig får COFACTOR tilgang til en noe utvidet database fra Oso i løpet av kort tid (ett års måledata, noen flere kunder), og kan om ønskelig dele oppdaterte tall med komiteen.

Kontorbygg

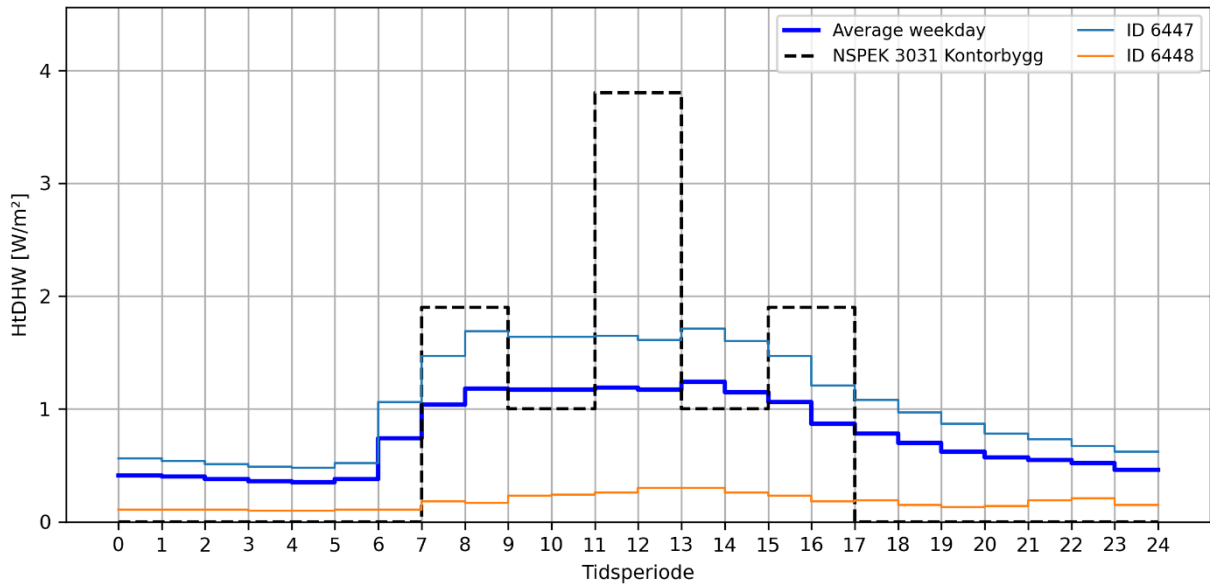
For kontorbygg, hvor normert driftstid er 5 døgn / 52 uker, er mandag-fredag inkludert i datagrunnlaget (hele året). «Effekt utenfor driftstid» er forstått som gjennomsnitt av energibruk i helgene. Måledata fra to kontorbygg er beskrevet i Tabell 2, sammen med verdier fra Tabell A.2 (energi per time for driftsdøgn i en normert beregning – varmtvann). Tabellen inkluderer metadata for byggeår og areal relatert til måledataene, samt kalenderår med måledata (for varighet, se tidsserier og varighetskurver).

Tabell 2 Varmtvann kontorbygg: Verdier fra Tabell A.2 og gjennomsnittlige måledata for 2 kontorbygg.

Kontorbygg	Høringsnotat Tabell A.2	ID 6447	ID 6448	Gjennomsnitt 2 kontorbygg
		Ukjent byggeår, areal 17000 m ²	byggeår 2012, areal 8500 m ²	
Måledata, år		2014-2016	2014-2016	
Tidsperiode	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]
0-1	0,0	0,56	0,11	0,41
1-2	0,0	0,54	0,11	0,40
2-3	0,0	0,51	0,11	0,38
3-4	0,0	0,49	0,10	0,36
4-5	0,0	0,48	0,10	0,35
5-6	0,0	0,52	0,11	0,38
6-7	0,0	1,06	0,11	0,74
7-8	1,9	1,47	0,18	1,04
8-9	1,9	1,69	0,17	1,18
9-10	1,0	1,64	0,23	1,17
10-11	1,0	1,64	0,24	1,17
11-12	3,8	1,65	0,26	1,19
12-13	3,8	1,61	0,30	1,17
13-14	1,0	1,71	0,30	1,24
14-15	1,0	1,60	0,26	1,15
15-16	1,9	1,47	0,23	1,06
16-17	1,9	1,21	0,18	0,87
17-18	0,0	1,08	0,19	0,78
18-19	0,0	0,97	0,15	0,70
19-20	0,0	0,87	0,13	0,62
20-21	0,0	0,78	0,14	0,57
21-22	0,0	0,73	0,19	0,55
22-23	0,0	0,67	0,21	0,52
23-24	0,0	0,62	0,15	0,46
Wh/m ² per døgn	19,2	25,57	4,26	18,46
Effekt utenfor driftstid [Wh/m ²]	0,0	0,55	0,1	0,4

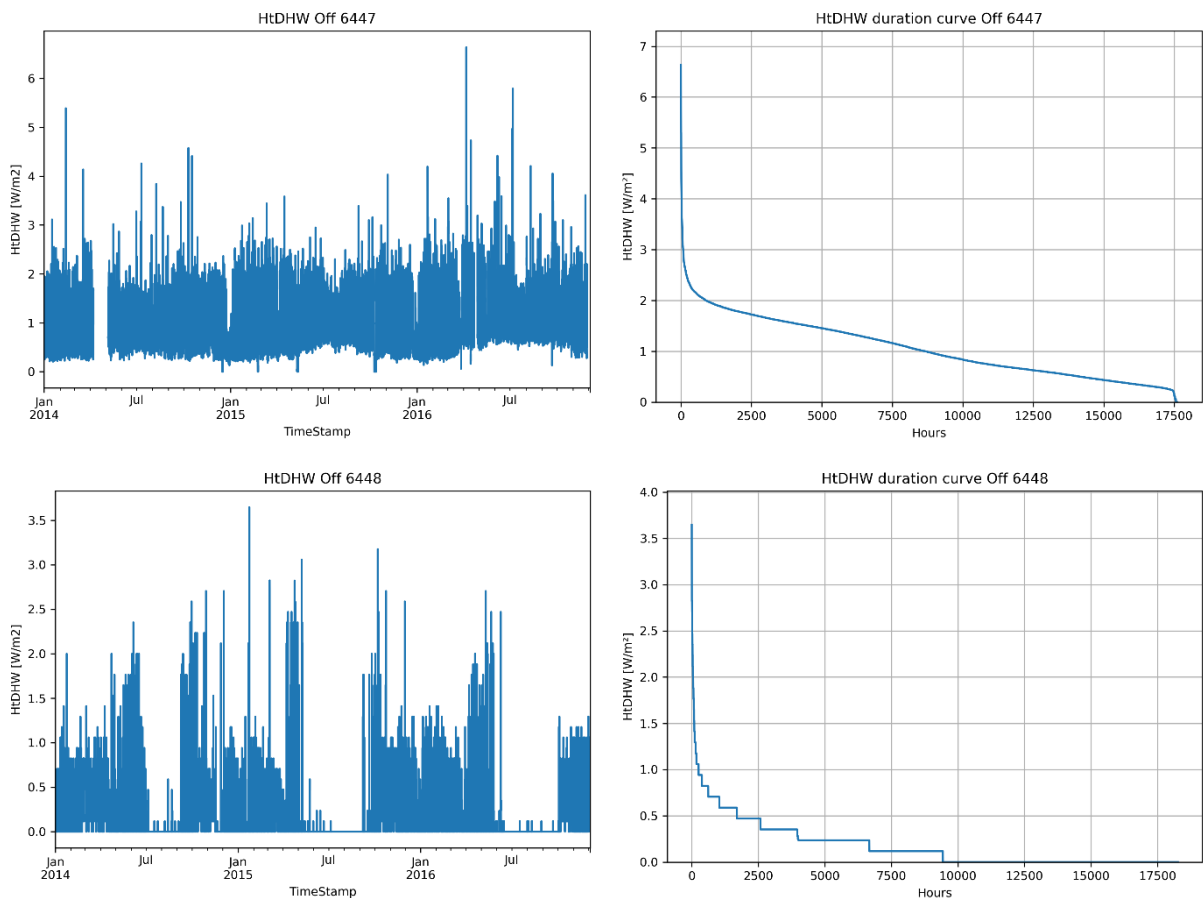
I Figur 1 er gjennomsnittlige måleverdier vist sammen med verdier fra Figur A.1 (Effektvariasjon for driftsdøgn i en normert beregning – varmtvann).

Vårt datagrunnlag for varmtvann i kontorbygg er begrenset. Dataene danner allikevel grunnlag for å **vurdere revisjon av selve profilen i Figur A.1**, da måledataene viser et mer utjevnet forbruk over døgnnet.



Figur 1 Varmtvann kontorbygg: Verdier fra Figur A.1 i høringsnotat og måledata.

De gjennomsnittlige verdiene gir lite informasjon om faktiske effektvariasjoner. Figur 2 viser derfor tidsserier og varighetskurver for måledataene. I varighetskurvene er verdier for effekt (timesverdier for energi) sortert etter størrelse på energimålinger. Figurene viser data for hele den inkluderte måleperioden for hvert av byggene, med samme driftstider som tabell/figur over.



Figur 2 Varmtvann kontorbygg: Tidsserier og varighetskurver for måledata.

Sykehjem

For sykehjem, hvor normert driftstid er 7 døgn / 52 uker, er mandag-søndag inkludert i datagrunnlaget (hele året). Måledata fra fem sykehjem er beskrevet i Tabell 3, sammen med verdier fra Tabell A.2 (energi per time for driftsdøgn i en normert beregning – varmtvann). Tabellen inkluderer metadata for byggeår og areal relatert til måledataene, samt kalenderår med måledata (for varighet, se tidsserier og varighetskurver).

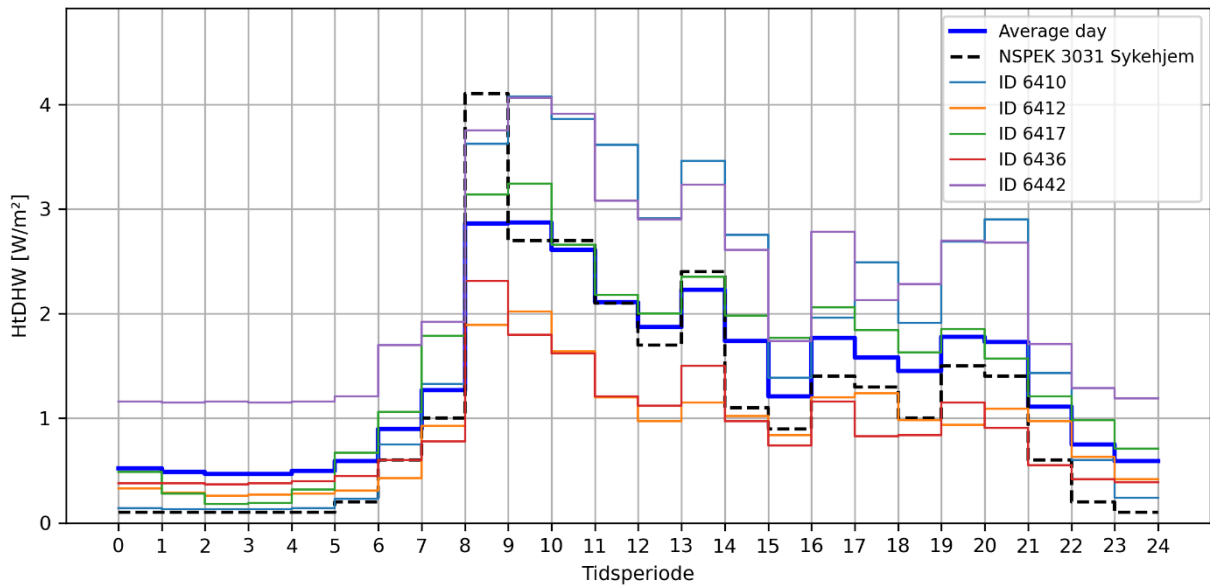
Varmtvannsprofilene for sykehjem i SN-NSPEK 3031:2020 ble tidligere revidert basert på energimålinger i VarmtVann2030. Disse målingene inkluderte ikke varmetap i sirkulasjonen, og er dermed mer sammenlignbare med verdiene i standarden. Videre representerer målingene fra VarmtVann2030 fire sykehjem i to kommuner, mens de fem sykehjemmene under alle er fra samme kommune. Behov for varmtvann i sykehjem avhenger blant annet av lokale rutiner, og det kan dermed være regionale forskjeller.

Vi foreslår derfor ikke revisjon av varmtvannsprofilene for sykehjem i høringsnotatet, men ønsker allikevel å dele disse nye dataene med komiteen, for sammenligning.

Tabell 3 Varmtvann sykehjem: Verdier fra Tabell A.2 og gjennomsnittlige måledata for 5 sykehjem.

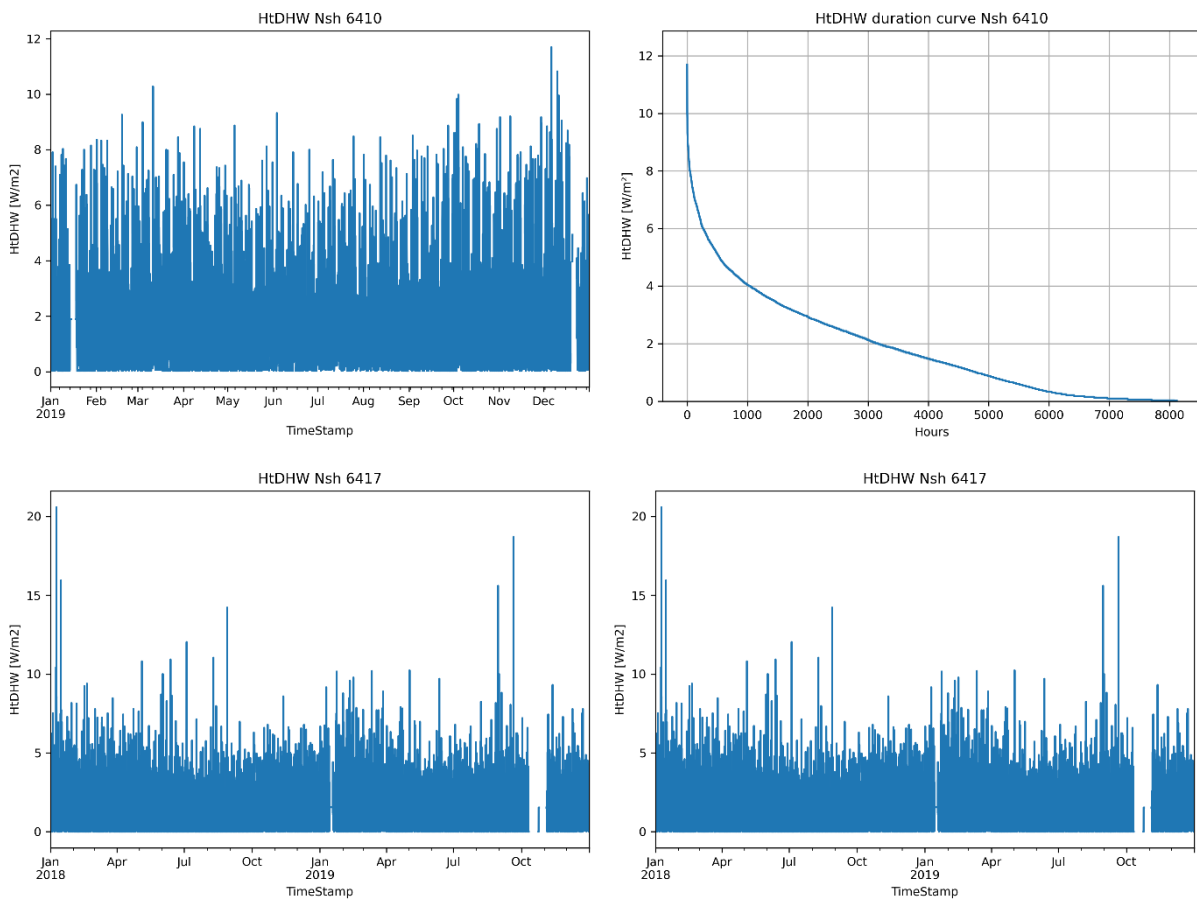
Sykehjem	Høringsnotat Tabell A.2	ID 6410	ID 6417	ID 6412	ID 6436	ID 6442	Gjennomsnitt 5 sykehjem
Meta		Byggeår 1986, areal 3327 m ²	Byggeår 1991, areal 2609 m ²	Byggeår 1996, areal 4214 m ²	Byggeår 2009, areal 6774 m ²	Byggeår 2009, areal 4997 m ²	
Måledata, år		2019	2018-2019	2018-2019	2018-2019	2018-2019	
Tidsperiode	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]
0-1	0,1	0,14	0,49	0,33	0,38	1,16	0,52
1-2	0,1	0,13	0,28	0,29	0,38	1,15	0,49
2-3	0,1	0,13	0,18	0,26	0,37	1,16	0,47
3-4	0,1	0,13	0,19	0,27	0,38	1,15	0,47
4-5	0,1	0,14	0,32	0,28	0,40	1,16	0,50
5-6	0,2	0,23	0,67	0,31	0,45	1,21	0,59
6-7	0,6	0,75	1,06	0,43	0,60	1,70	0,90
7-8	1,0	1,33	1,79	0,93	0,78	1,92	1,27
8-9	4,1	3,62	3,14	1,89	2,31	3,75	2,86
9-10	2,7	4,07	3,24	2,02	1,80	4,06	2,87
10-11	2,7	3,86	2,66	1,64	1,62	3,91	2,61
11-12	2,1	3,61	2,18	1,20	1,21	3,08	2,11
12-13	1,7	2,91	2,00	0,97	1,12	2,90	1,87
13-14	2,4	3,46	2,35	1,15	1,50	3,23	2,23
14-15	1,1	2,75	1,98	1,02	0,97	2,61	1,74
15-16	0,9	1,39	1,77	0,84	0,74	1,74	1,21
16-17	1,4	1,96	2,06	1,20	1,16	2,78	1,77
17-18	1,3	2,49	1,84	1,24	0,83	2,13	1,58
18-19	1,0	1,91	1,63	0,98	0,84	2,28	1,45
19-20	1,5	2,69	1,85	0,94	1,15	2,70	1,78
20-21	1,4	2,90	1,57	1,09	0,91	2,68	1,73
21-22	0,6	1,43	1,21	0,97	0,55	1,71	1,11
22-23	0,2	0,60	0,98	0,63	0,42	1,29	0,75
23-24	0,1	0,24	0,71	0,42	0,39	1,19	0,59
Wh/m ² per døgn	27,5	42,87	36,15	21,30	21,26	52,65	33,47
Effekt utenfor driftstid [Wh/m ²]	0,0	-	-	-	-	-	-

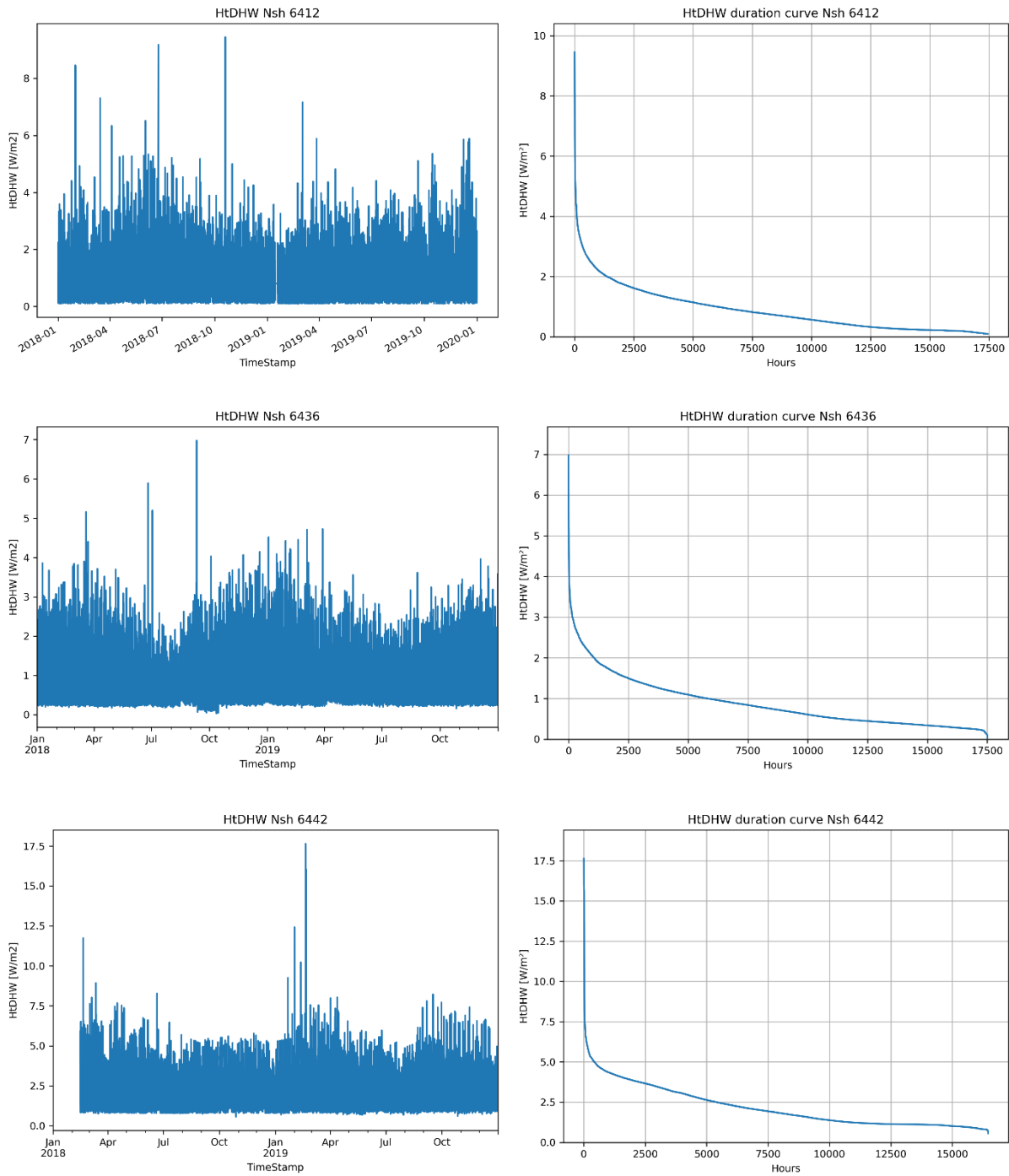
I Figur 3 er gjennomsnittlige måleverdier vist sammen med verdier fra Figur A.1 (Effektvariasjon for driftsdøgn i en normert beregning – varmtvann).



Figur 3 Varmtvann sykehjem: Verdier fra Figur A.1 i høringsnotat og måledata.

Figur 4 viser tidsserier og varighetskurvene for de inkluderte måledataene.



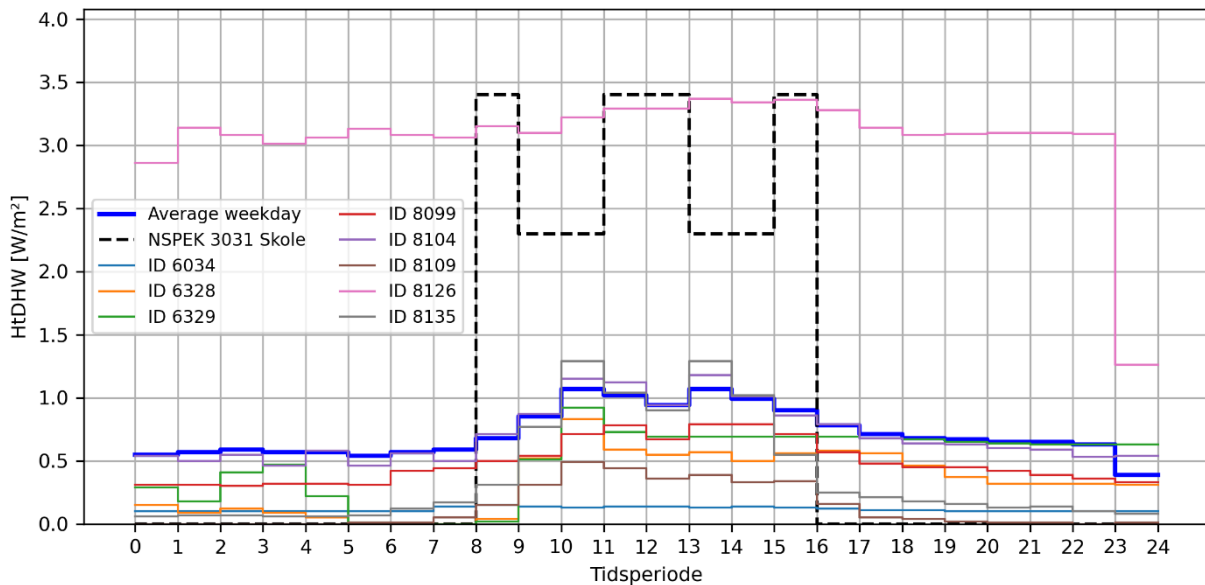


Figur 4 Varmtvann sykehjem: Tidsserier og varighetskurver for måledata.

Skolebygg

For skolebygg, hvor normert driftstid er 5 døgn / 44 uker, er mandag-fredag inkludert i datagrunnlaget, ekskludert uke 52 (juleferie) og uker 26–32 (sommerferie). «Effekt utenfor driftstid» er forstått som gjennomsnitt av energibruk i helgene (uten ferieperioder). Måledata fra åtte skolebygg er beskrevet i Tabell 4 (fra tre ulike kommuner), sammen med verdier fra Tabell A.6 (energi per time for driftsdøgn for belysning i nye bygninger). Tabellen inkluderer metadata for byggeår og areal relatert til måledataene, samt kalenderår med måledata (for varighet, se tidsserier og varighetskurver).

I Figur 5 er gjennomsnittlige måleverdier vist sammen med verdier fra Figur A.1 (Effektvariasjon for driftsdøgn i en normert beregning – varmtvann).



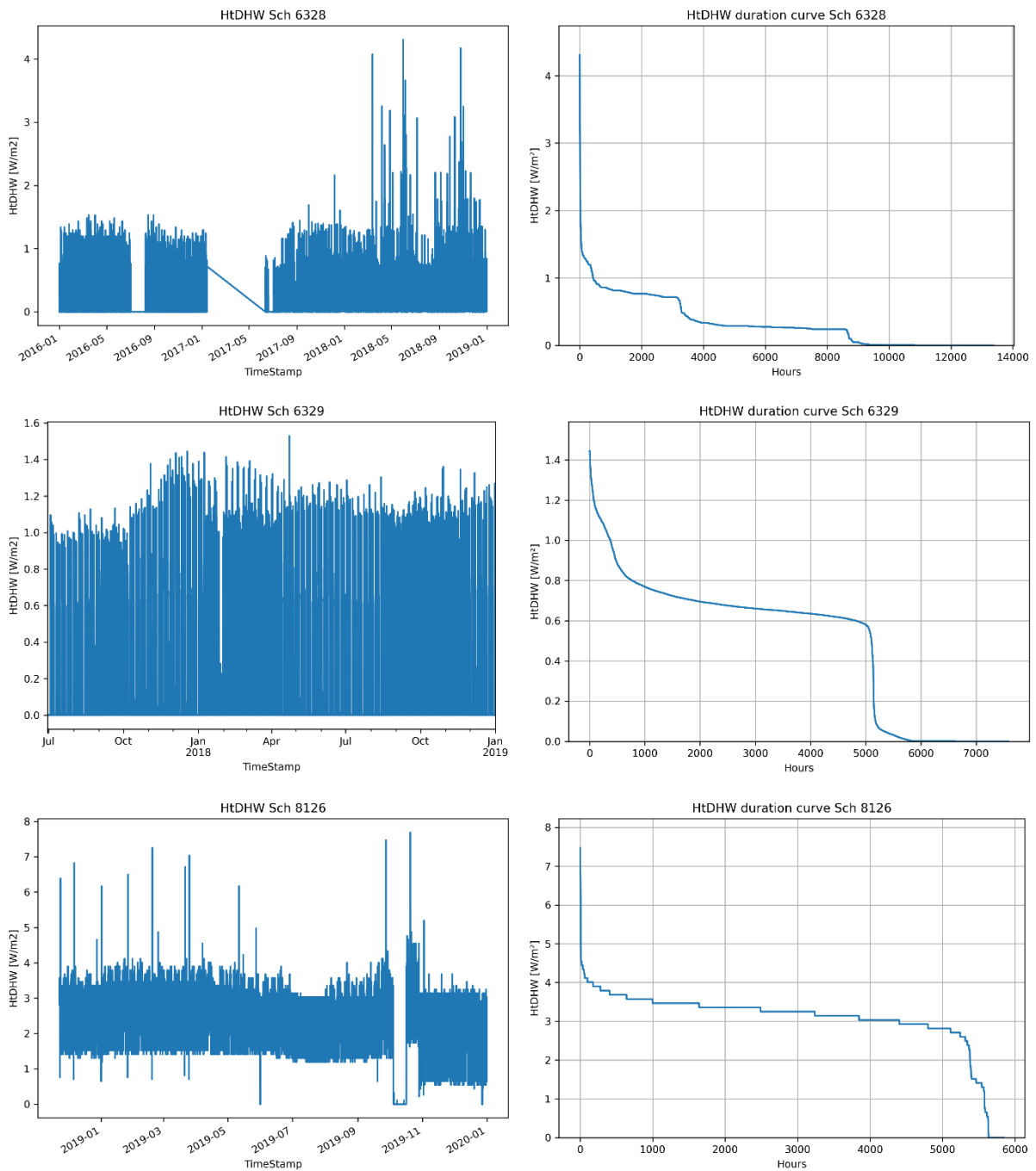
Figur 5 Varmtvann skolebygg: Verdier fra Figur A.1 i høringsnotat og måledata.

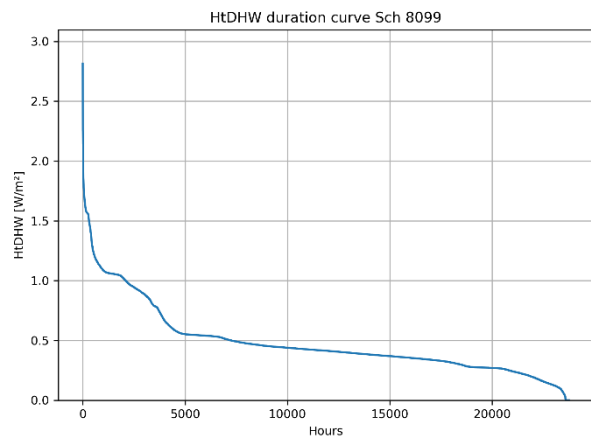
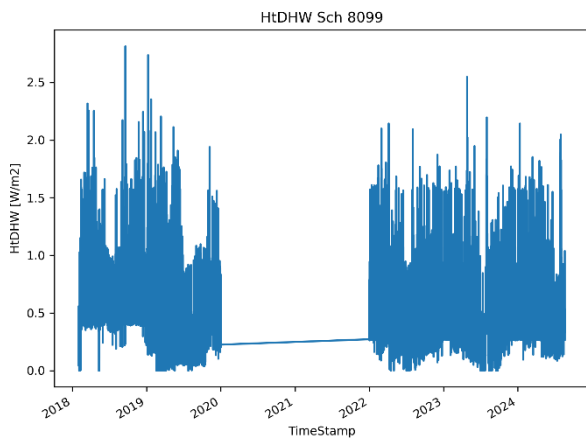
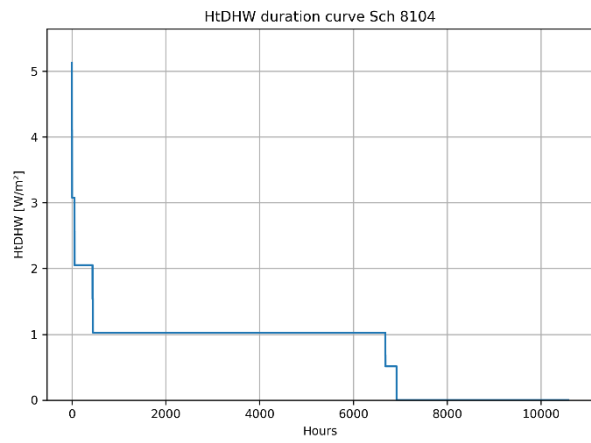
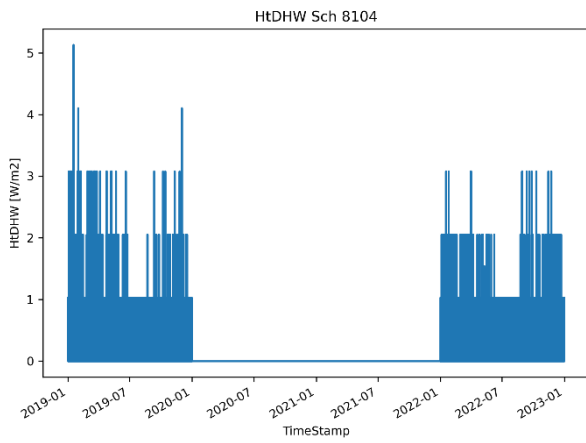
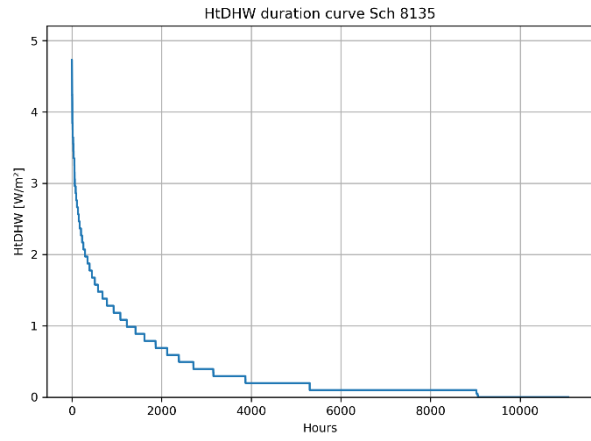
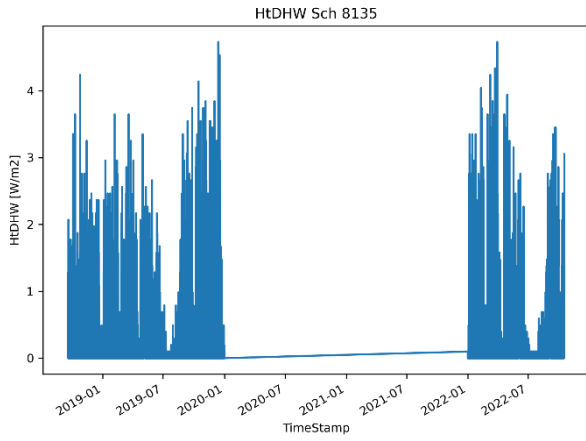
Basert på dette datagrunnlaget foreslår vi at **selve profilen / timesfordelingen i Tabell A.2 og Figur A.1 revideres**, da måledataene viser et mer utjevnet forbruk over døgn. Videre kan det **vurderes om daglige/årlege normerte verdier bør reduseres noe**.

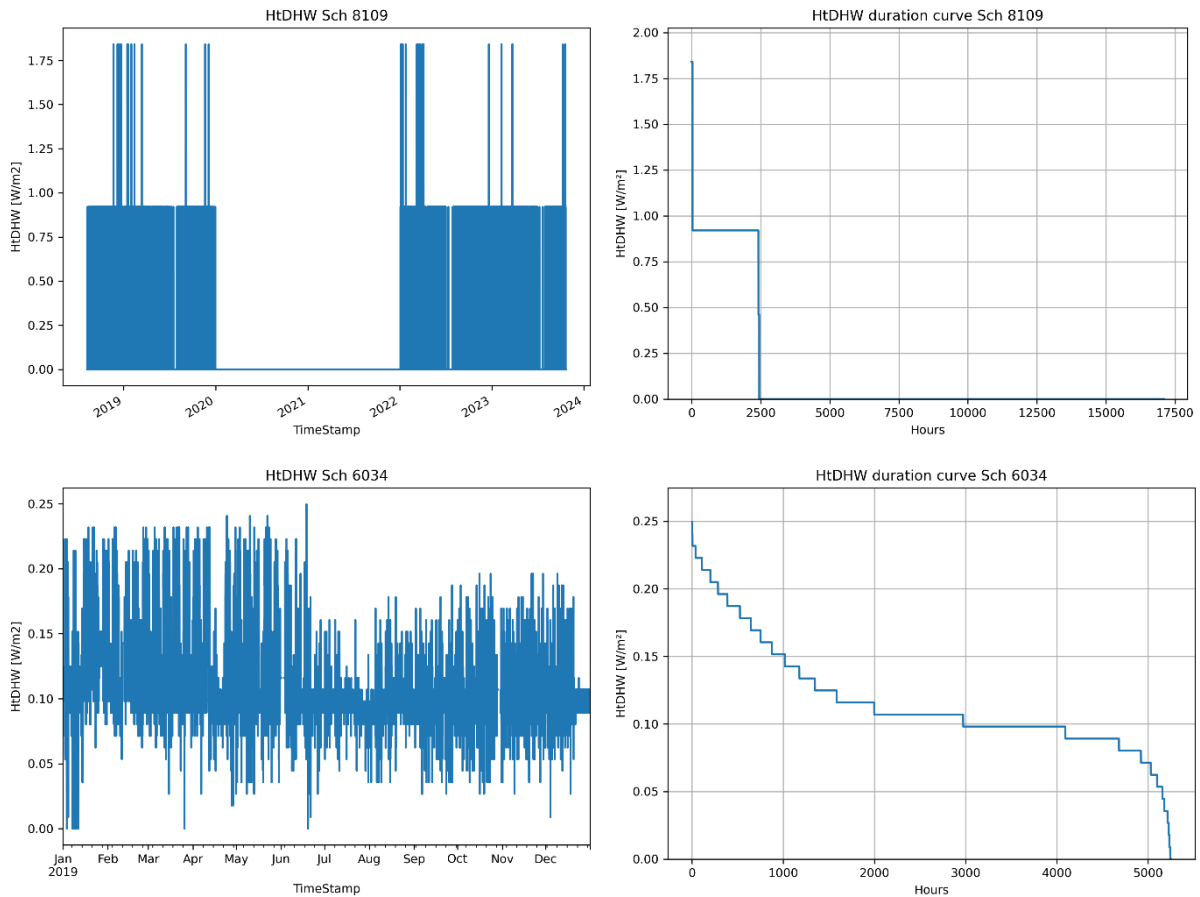
Tabell 4 Varmtvann skolebygg: Verdier fra Tabell A.2 og gjennomsnittlige måledata for 8 skolebygg.

Skolebygg	Høringsnotat Tabell A.2	ID 6328	ID 6329	ID 8126	ID 8135	ID 8104	ID 8099	ID 8109	ID 6034	Gjennomsnitt 8 skolebygg
Meta		Ukjent byggeår, areal 2091 m ²	Ukjent byggeår, areal 6868 m ²	Byggeår 1997, areal 9234 m ²	Byggeår 2015, areal 10150 m ²	Byggeår 2016, areal 9750 m ²	Byggeår 2017, areal 11680 m ²	Byggeår 2018, areal 10867 m ²	Byggeår 2018, areal 11217 m ²	
Måledata, år		2016-2018	2017-2018	2019	2019, 2022	2019, 2022	2018-2019, 2022-2024	2018-2019, 2022-2024	2019	
Tidsperiode	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]
0-1	0,0	0,15	0,29	2,86	0,06	0,54	0,31	0,00	0,10	0,55
1-2	0,0	0,09	0,18	3,14	0,07	0,50	0,31	0,00	0,10	0,57
2-3	0,0	0,12	0,41	3,08	0,07	0,55	0,30	0,00	0,10	0,59
3-4	0,0	0,09	0,47	3,01	0,06	0,46	0,32	0,00	0,10	0,57
4-5	0,0	0,05	0,22	3,06	0,06	0,58	0,32	0,00	0,10	0,57
5-6	0,0	0,00	0,01	3,13	0,07	0,46	0,31	0,01	0,10	0,54
6-7	0,0	0,00	0,00	3,08	0,12	0,56	0,42	0,01	0,10	0,57
7-8	0,0	0,00	0,00	3,06	0,17	0,50	0,44	0,05	0,14	0,59
8-9	3,4	0,04	0,02	3,15	0,31	0,71	0,50	0,15	0,15	0,68
9-10	2,3	0,52	0,51	3,10	0,77	0,87	0,54	0,31	0,14	0,85
10-11	2,3	0,83	0,92	3,22	1,29	1,15	0,71	0,49	0,13	1,07
11-12	3,4	0,59	0,73	3,29	1,04	1,12	0,78	0,44	0,14	1,02
12-13	3,4	0,55	0,69	3,29	0,90	0,94	0,67	0,36	0,14	0,94
13-14	2,3	0,57	0,69	3,37	1,29	1,18	0,79	0,39	0,13	1,07
14-15	2,3	0,50	0,69	3,34	1,02	1,01	0,79	0,33	0,14	0,99
15-16	3,4	0,56	0,69	3,36	0,55	0,86	0,71	0,34	0,13	0,90
16-17	0,0	0,58	0,69	3,28	0,25	0,79	0,57	0,16	0,12	0,78
17-18	0,0	0,56	0,68	3,14	0,21	0,68	0,48	0,05	0,11	0,71
18-19	0,0	0,46	0,67	3,08	0,18	0,64	0,45	0,04	0,11	0,68
19-20	0,0	0,37	0,65	3,09	0,16	0,63	0,45	0,02	0,10	0,67
20-21	0,0	0,32	0,64	3,10	0,13	0,60	0,42	0,01	0,10	0,65
21-22	0,0	0,32	0,63	3,10	0,14	0,59	0,39	0,01	0,10	0,65
22-23	0,0	0,32	0,63	3,09	0,10	0,53	0,36	0,00	0,10	0,63
23-24	0,0	0,31	0,63	1,26	0,08	0,54	0,33	0,01	0,10	0,39
Wh/m ² per døgn	22,7	7,90	11,74	73,68	9,10	16,99	11,67	3,18	2,78	17,23
Effekt utenfor driftstid [Wh/m ²]	0,0	0,04	0,07	2,94	0,08	0,51	0,30	0,01	0,10	0,53

Figur 6 viser tidsserier og varighetskurvene for de inkluderte måledataene.







Figur 6 Varmtvann skolebygg: Tidsserier og varighetskurver for måledata.

Belysning (Tillegg A.5)

Tillegg A.5 Belysning beskriver normerte inndata for belysning. Verdiene forutsetter et effektivt belysningssystem basert på LED-teknologi, samt et system med tilstedeværelsesstyring i alle rom eller en styringssone per 30 m² i større rom.

Fra COFACTOR har vi måledata for belysning for bygningskategoriene kontorbygg og skolebygg. Dette er data fra bygningenes energioppfølgingsystem, kategorisert som belysning. Merk at vi **ikke har detaljer rundt belysningssystemet** i disse byggene. Vi vet heller ikke om all belysning er inkludert i målingene.

Kontorbygg

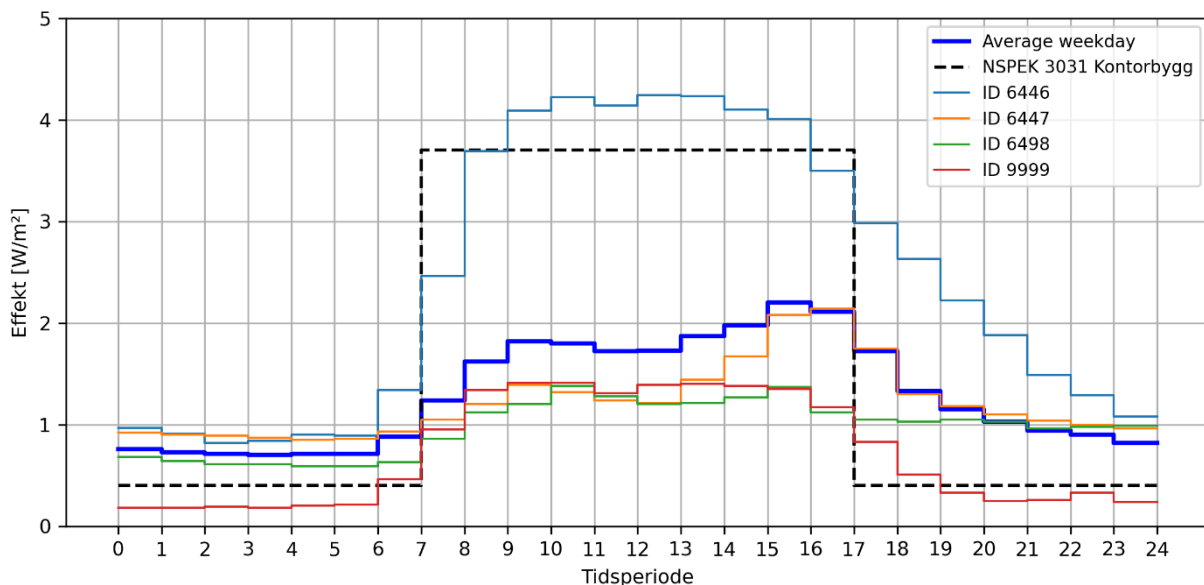
For kontorbygg, hvor normert driftstid er 5 døgn / 52 uker, er mandag-fredag inkludert i datagrunnlaget (hele året). Måledata fra fire kontorbygg er beskrevet i Tabell 5, sammen med verdier fra Tabell A.6 (energi per time for driftsdøgn for belysning i nye bygninger). Tabellen inkluderer metadata for byggeår og areal relatert til måledataene, samt kalenderår med måledata (for varighet, se tidsserier og varighetskurver).

Tabell 5 Belysning kontorbygg: Verdier fra Tabell A.6 og gjennomsnittlige måledata for 4 kontorbygg.

Kontorbygg	Høringsnotat Tabell A.6	ID 6446	ID 6447	ID 6498	ID 9999	Gjennomsnitt 4 kontorbygg
Meta		byggeår 2011, areal 4600 m ²	Ukjent byggeår, areal 17000 m ²	Byggeår 2015, areal 1015 m ²	Rehab 2018, areal 6400 m ²	
Måledata, år		2014-2015	2015-2016	2022	2023	
Tidsperiode	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]
0-1	0,4	0,97	0,92	0,68	0,18	0,76
1-2	0,4	0,91	0,90	0,64	0,18	0,73
2-3	0,4	0,82	0,89	0,61	0,19	0,71
3-4	0,4	0,84	0,87	0,61	0,18	0,70
4-5	0,4	0,90	0,85	0,59	0,20	0,71
5-6	0,4	0,89	0,86	0,59	0,21	0,71
6-7	0,4	1,34	0,93	0,63	0,46	0,88
7-8	3,7	2,46	1,05	0,86	0,95	1,24
8-9	3,7	3,69	1,20	1,12	1,34	1,62
9-10	3,7	4,09	1,39	1,20	1,41	1,82
10-11	3,7	4,22	1,32	1,38	1,41	1,80
11-12	3,7	4,14	1,24	1,28	1,31	1,72
12-13	3,7	4,24	1,21	1,20	1,39	1,73
13-14	3,7	4,23	1,44	1,21	1,40	1,87
14-15	3,7	4,10	1,67	1,27	1,38	1,98
15-16	3,7	4,01	2,08	1,37	1,35	2,20
16-17	3,7	3,50	2,14	1,12	1,17	2,11
17-18	0,4	2,98	1,75	1,05	0,83	1,72
18-19	0,4	2,63	1,30	1,03	0,51	1,33
19-20	0,4	2,22	1,18	1,05	0,33	1,15
20-21	0,4	1,88	1,10	1,03	0,25	1,03
21-22	0,4	1,49	1,04	0,96	0,26	0,94
22-23	0,4	1,29	1,00	0,98	0,33	0,90
23-24	0,4	1,08	0,96	0,99	0,24	0,82
Wh/m ² per døgn	43,4	58,92	29,29	23,45	17,46	31,18
Effekt utenfor driftstid [Wh/m ²]	0,5	0,98	0,97	0,86	0,19	0,80

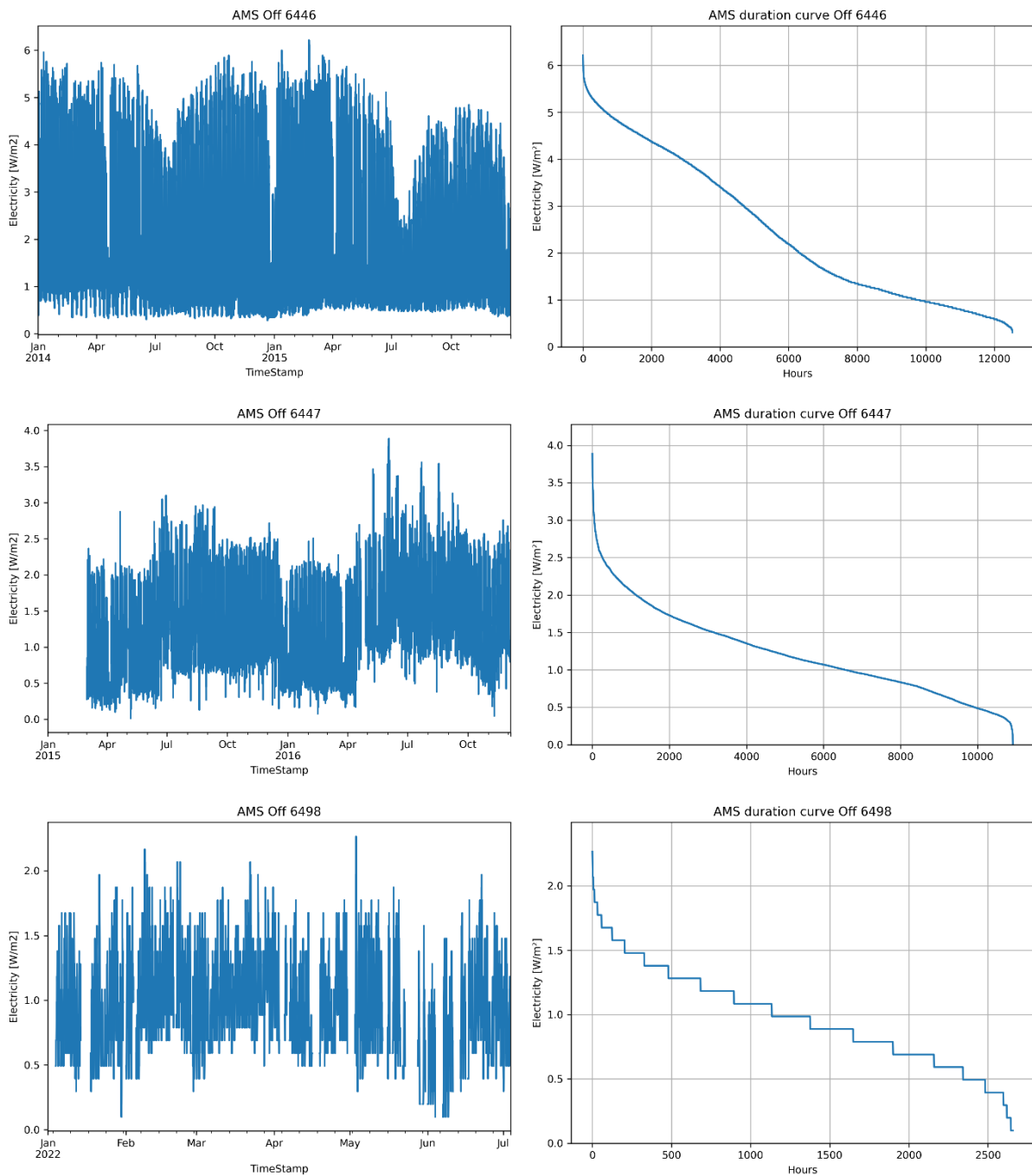
I Figur 7 er gjennomsnittlige måleverdier vist sammen med verdier fra Figur A.4 (Effektvariasjon for driftsdøgn i en normert beregning – belysning).

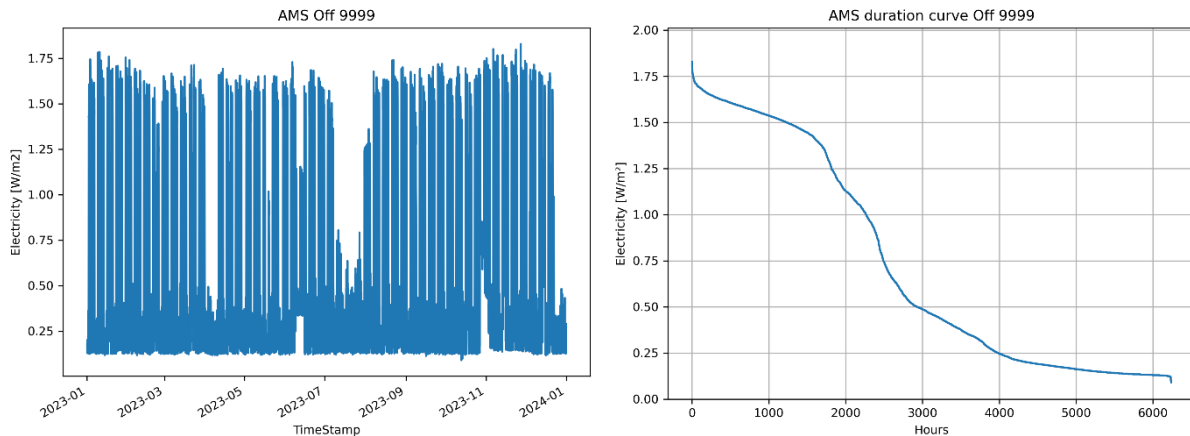
Siden vårt datagrunnlag for belysning i kontorbygg er begrenset, og med få detaljer rundt belysningssystem og målestruktur, danner de **ikke grunnlag for å revidere NS-verdiene**.



Figur 7 Belysning kontorbygg: Verdier fra Figur A.4 i høringsnotat og måledata.

Figur 8 viser tidsserier og varighetskurvene for de inkluderte måledataene.





Figur 8 Belysning kontorbygg: Tidsserier og varighetskurver for måledata.

Skolebygg

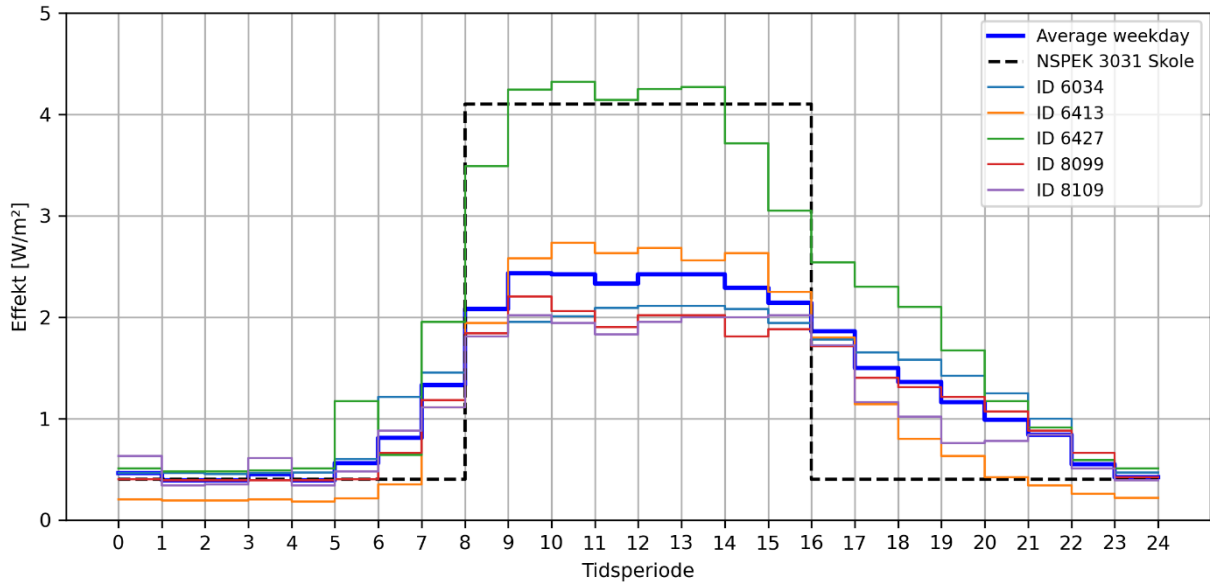
For skolebygg, hvor normert driftstid er 5 døgn / 44 uker, er mandag-fredag inkludert i datagrunnlaget, ekskludert uke 52 (juleferie) og uker 26–32 (sommerferie). Måledata fra fem skolebygg er beskrevet i Tabell 6 (fra tre ulike kommuner), sammen med verdier fra Tabell A.6 (energi per time for driftsdøgn for belysning i nye bygninger). Tabellen inkluderer metadata for byggeår og areal relatert til måledataene, samt kalenderår med måledata (for varighet, se tidsserier og varighetskurver).

Tabell 6 Belysning skolebygg: Verdier fra Tabell A.6 og gjennomsnittlige måledata for 5 skolebygg.

Skolebygg	Høringsnotat Tabell A.6	ID 6427	ID 6413	ID 8099	ID 6034	ID 8109	Gjennomsnitt 5 skolebygg
		byggeår 2010, areal 6546 m ²	byggeår 2015, areal 5086 m ²	byggeår 2017, areal 11680 m ²	byggeår 2018, areal 11217 m ²	byggeår 2018, areal 10867 m ²	
Måledata, år		2018-2019, 2022	2018-2019	2018-2019, 2022-2024	2019	2018-2019, 2022-2023	
Tidsperiode	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]
0-1	0,4	0,51	0,20	0,40	0,46	0,63	0,46
1-2	0,4	0,48	0,19	0,39	0,46	0,34	0,39
2-3	0,4	0,48	0,19	0,39	0,45	0,35	0,39
3-4	0,4	0,49	0,20	0,39	0,46	0,61	0,45
4-5	0,4	0,51	0,18	0,39	0,47	0,34	0,39
5-6	0,4	1,17	0,21	0,40	0,60	0,48	0,56
6-7	0,4	0,64	0,35	0,66	1,21	0,88	0,81
7-8	0,4	1,95	1,11	1,18	1,45	1,11	1,33
8-9	4,1	3,49	1,94	1,84	1,84	1,81	2,08
9-10	4,1	4,24	2,58	2,20	1,95	2,02	2,43
10-11	4,1	4,32	2,73	2,06	2,01	1,94	2,42
11-12	4,1	4,14	2,63	1,90	2,09	1,83	2,33
12-13	4,1	4,25	2,68	2,02	2,11	1,95	2,42
13-14	4,1	4,27	2,56	2,02	2,11	2,00	2,42
14-15	4,1	3,71	2,63	1,81	2,08	2,00	2,29
15-16	4,1	3,05	2,25	1,88	1,94	2,02	2,14
16-17	0,4	2,54	1,80	1,71	1,78	1,72	1,86
17-18	0,4	2,30	1,14	1,40	1,65	1,16	1,50
18-19	0,4	2,10	0,80	1,31	1,58	1,02	1,36
19-20	0,4	1,67	0,63	1,21	1,42	0,76	1,16
20-21	0,4	1,17	0,42	1,07	1,25	0,78	0,99
21-22	0,4	0,91	0,34	0,88	1,00	0,84	0,84
22-23	0,4	0,59	0,26	0,66	0,59	0,51	0,55
23-24	0,4	0,51	0,22	0,42	0,47	0,39	0,42
Wh/m ² per døgn	38,7	49,49	28,24	28,59	31,43	27,49	31,99
Effekt utenfor driftstid [Wh/m ²]	0,4	0,89	0,25	0,45	0,82	0,50	0,59

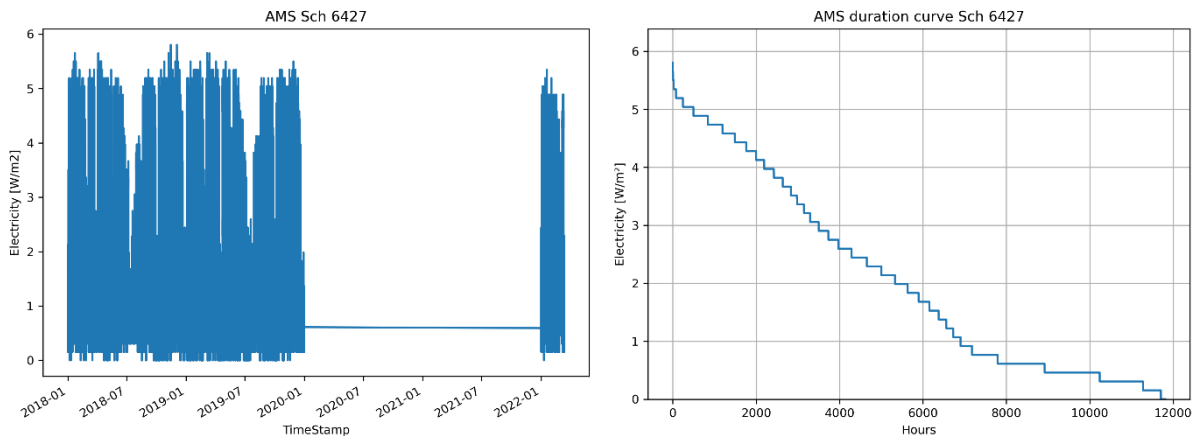
I Figur 9 er gjennomsnittlige måleverdier vist sammen med verdier fra Figur A.4 (Effektvariasjon for driftsdøgn i en normert beregning – belysning).

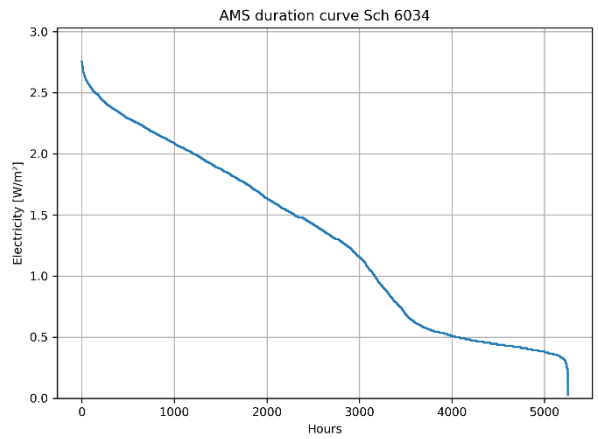
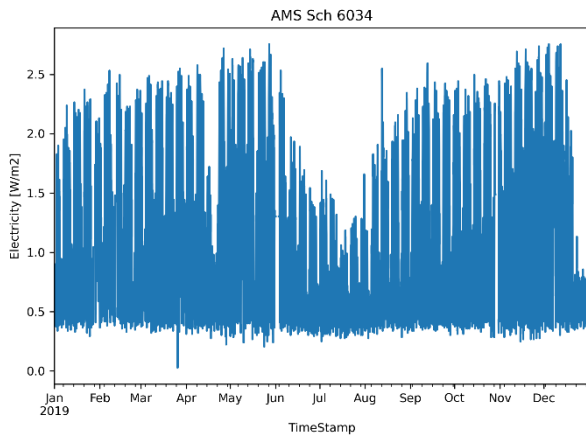
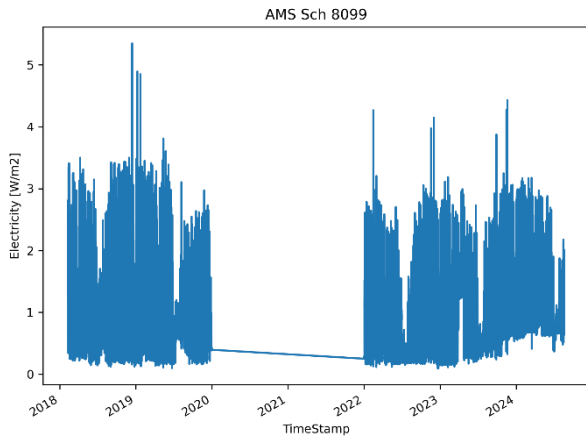
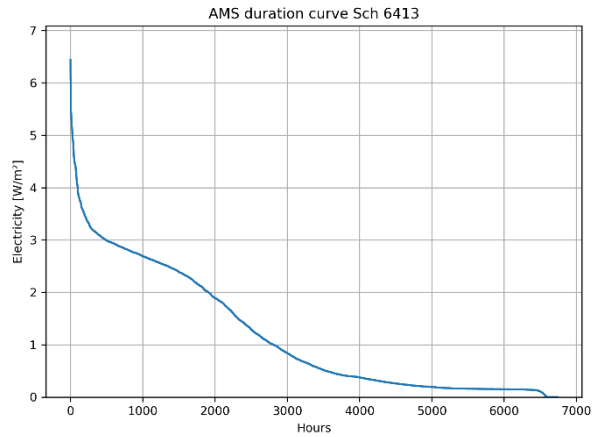
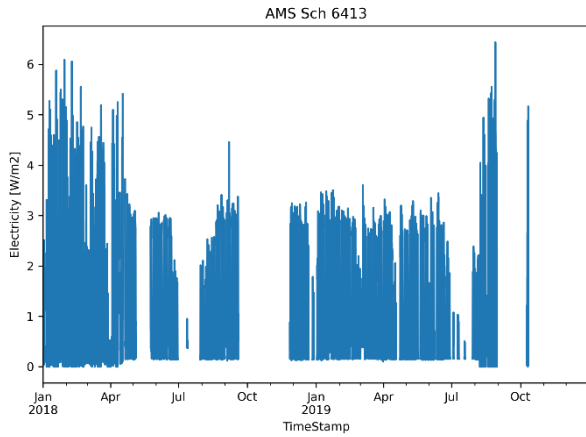
Basert på dette datagrunnlaget foreslår vi at **selve profilen / timesfordelingen i Tabell A.6 og Figur A.4 revideres**, da måledataene viser et mer avrundet forbruk.

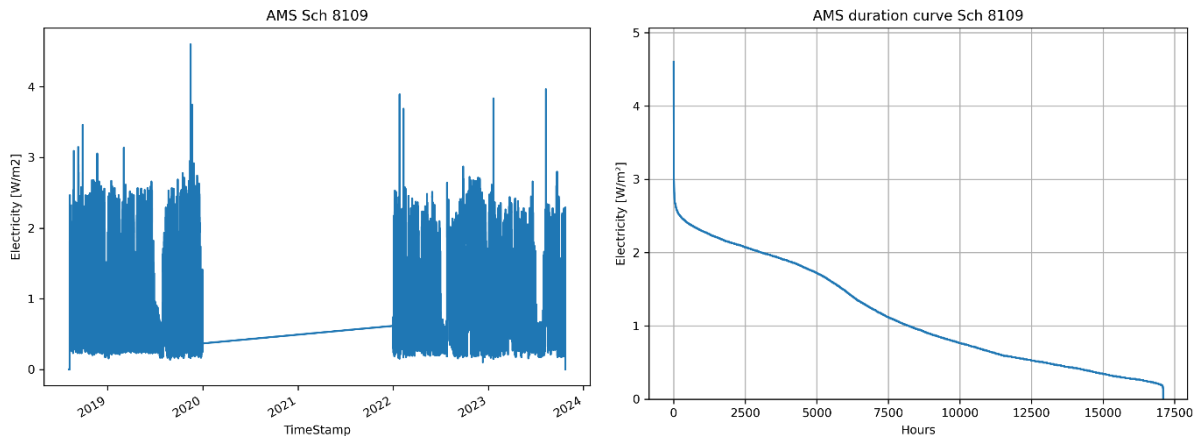


Figur 9 Belysning skolebygg: Verdier fra Figur A.4 og måledata.

Figur 10 viser tidsserier og varighetskurvene for de inkluderte måledataene.







Figur 10 Belysning kontorbygg: Tidsserier og varighetskurver for måledata.

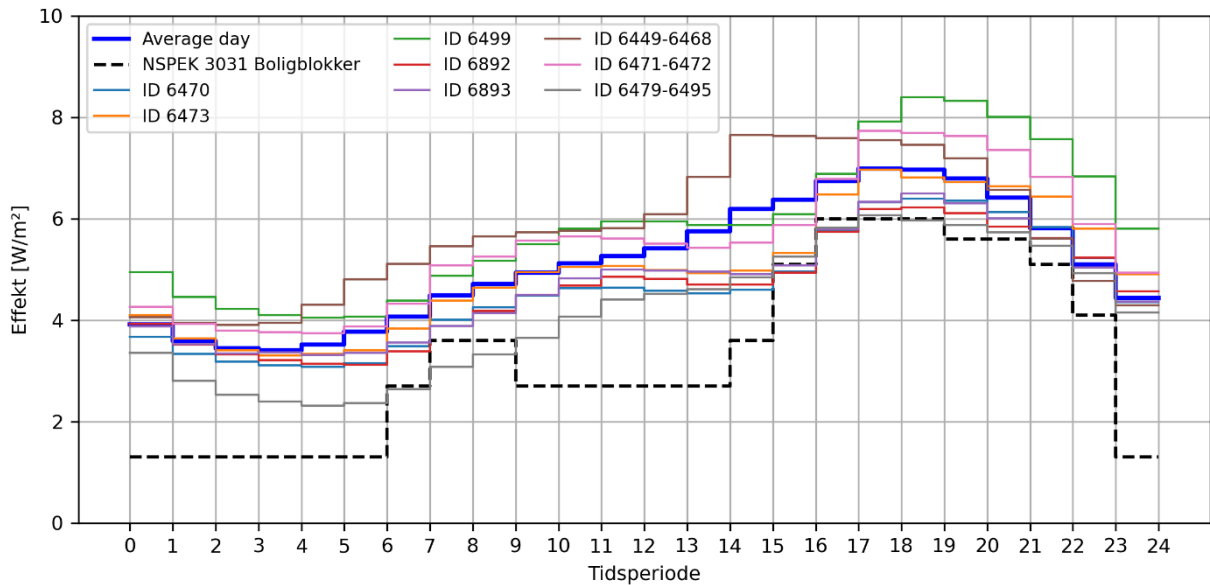
Teknisk utstyr og belysning i boligblokker (Sammenslått A.3 Teknisk utstyr og A.5 Belysning)

Vi har dessverre i liten grad tilgang til energimålinger hvor energibruk til teknisk utstyr og belysning måles separat.

Vi har for øvrig AMS-data for levert elektrisitet til rundt 2400 leiligheter i boligblokker med felles vannbåren varme. Leilighetene blir varmet opp (romoppvarming og varmtvann) av fjernvarme, grunnvarmepumpe eller elkjel, og varme er dermed i liten grad inkludert i leilighetens AMS-data. AMS-målingene er dermed i hovedsak tilknyttet teknisk utstyr og belysning, i tillegg til at de fleste leilighetene har elektriske varmekabler på bad.

COFACTOR gjør noen egne målinger av elektriske varmekabler på bad, men kun fra november 2024. Disse målingene er derfor foreløpig ikke tilgjengelig. Dersom vi, som et eksempel, grovt anslår at et lite 4m² bad i en 70m² leilighet har gulvvarme med 100 W/m² installert effekt, og at denne gulvvarmen er påslått 25% av tiden gjennom et år, vil dette gi et daglig snitt på rundt 1,4 W/m², eller rundt 12 kWh/(m²·år).

Tabellen og figurene nedenfor sammenligner profilene for AMS-data fra leilighetene med summen av teknisk utstyr og belysning i høringsnotatet.



Figur 11 Teknisk utstyr og belysning i boligblokker: Verdier fra Figur A.2 teknisk utstyr og Figur A.4 belysning (summert) og AMS-måledata i leiligheter (uten varme/varmtvann).

De gjennomsnittlige AMS-målingene (47 kWh/(m²·år)) er høyere enn summen av energi til teknisk utstyr og belysning i boligblokker i NS3031 (28,9 kWh/(m²·år)). Siden AMS-målingene inkluderer noe varme, eksempelvis tilknyttet gulvvarme på bad, gir dette allikevel **ikke grunnlag for å revidere døgn/årsverdiene i standarden**. Det kan vurderes om **selve profilen / timesfordelingen bør revideres noe**. Måledataene gir dessverre ikke grunnlag for å vurdere om det er profilen til belysning eller teknisk utstyr som i så fall bør endres.

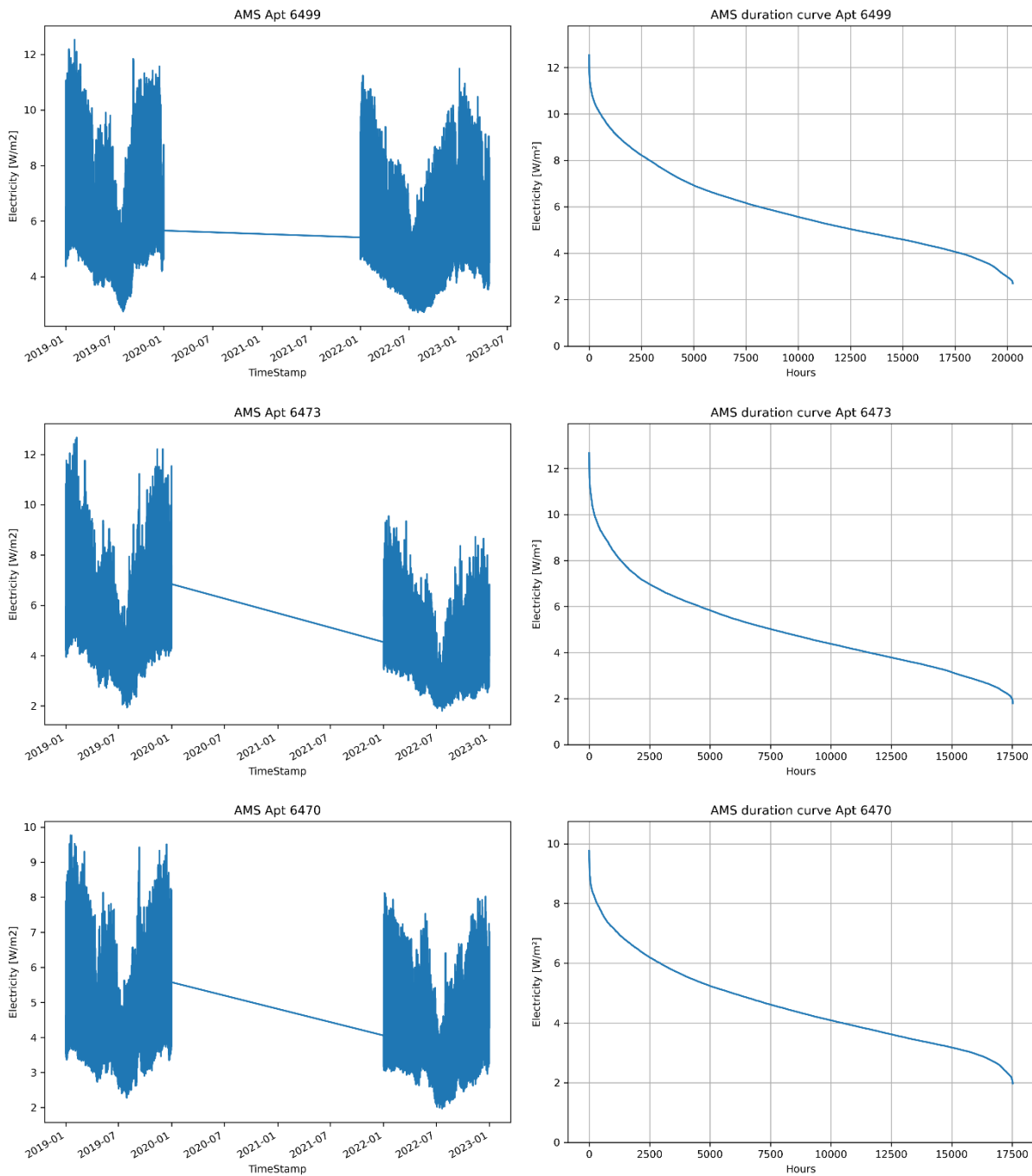
COFACTOR tilgang til AMS-data fra 33 småhus med fjernvarme (og uten elbil) fra Statnett/prosjektet iFlex. For disse boligene er varme i liten grad inkludert i boligenes AMS-data. Disse målingene er ikke beskrevet i høringsinnspillet per nå, men dere kan ta kontakt dersom dette kan være nyttig.

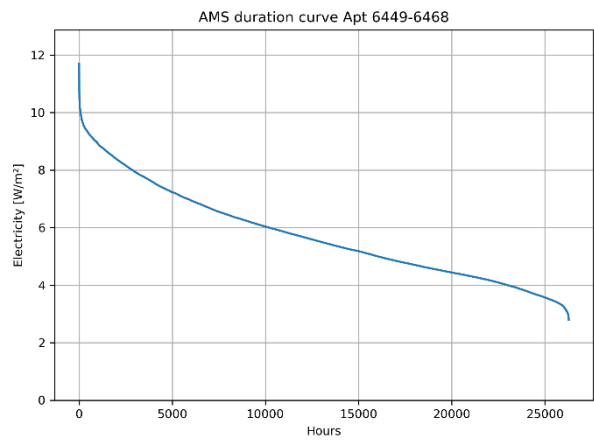
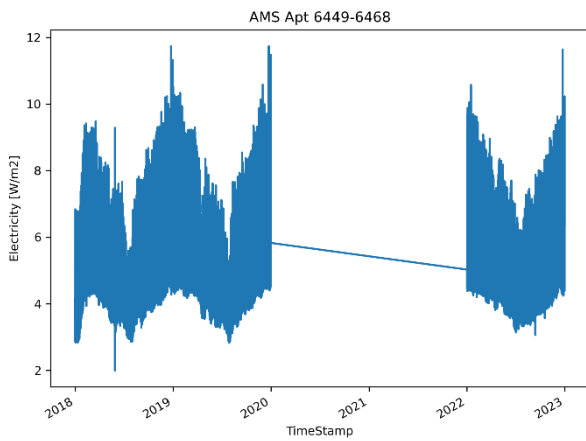
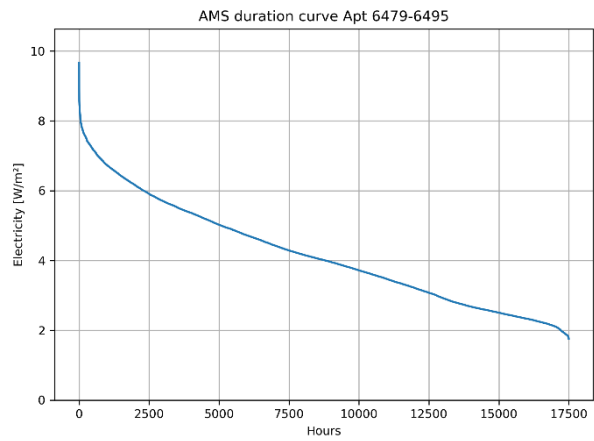
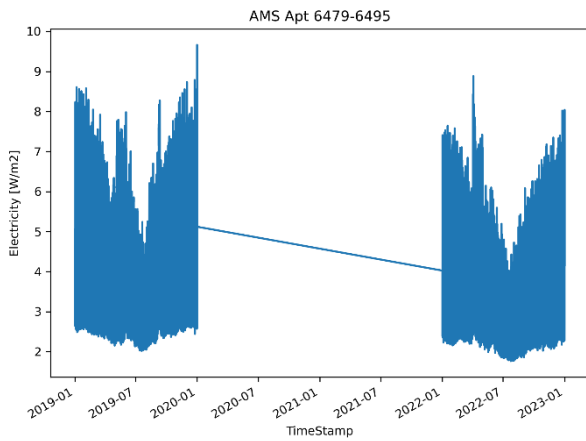
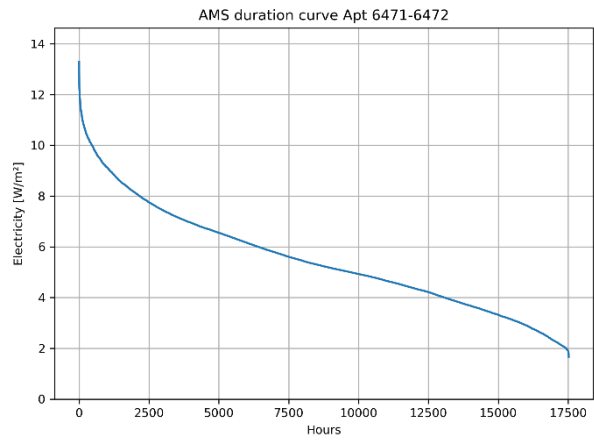
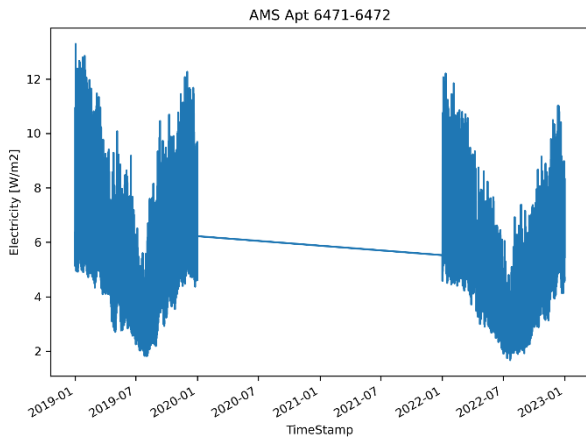
COFACTOR har tilgang til energidata fra 58 kontorbygninger med separate energimålinger for strøm (AMS-måler) og varme (fjernvarme-måler). Dette er per nå ikke inkludert i dette innspillet, siden strøm-dataene dekker flere energiposter (vifter, pumper, belysning, el-spesifikt utstyr, evt. elbillading, ...). Dersom disse dataene allikevel kan være nyttig kan dere ta kontakt.

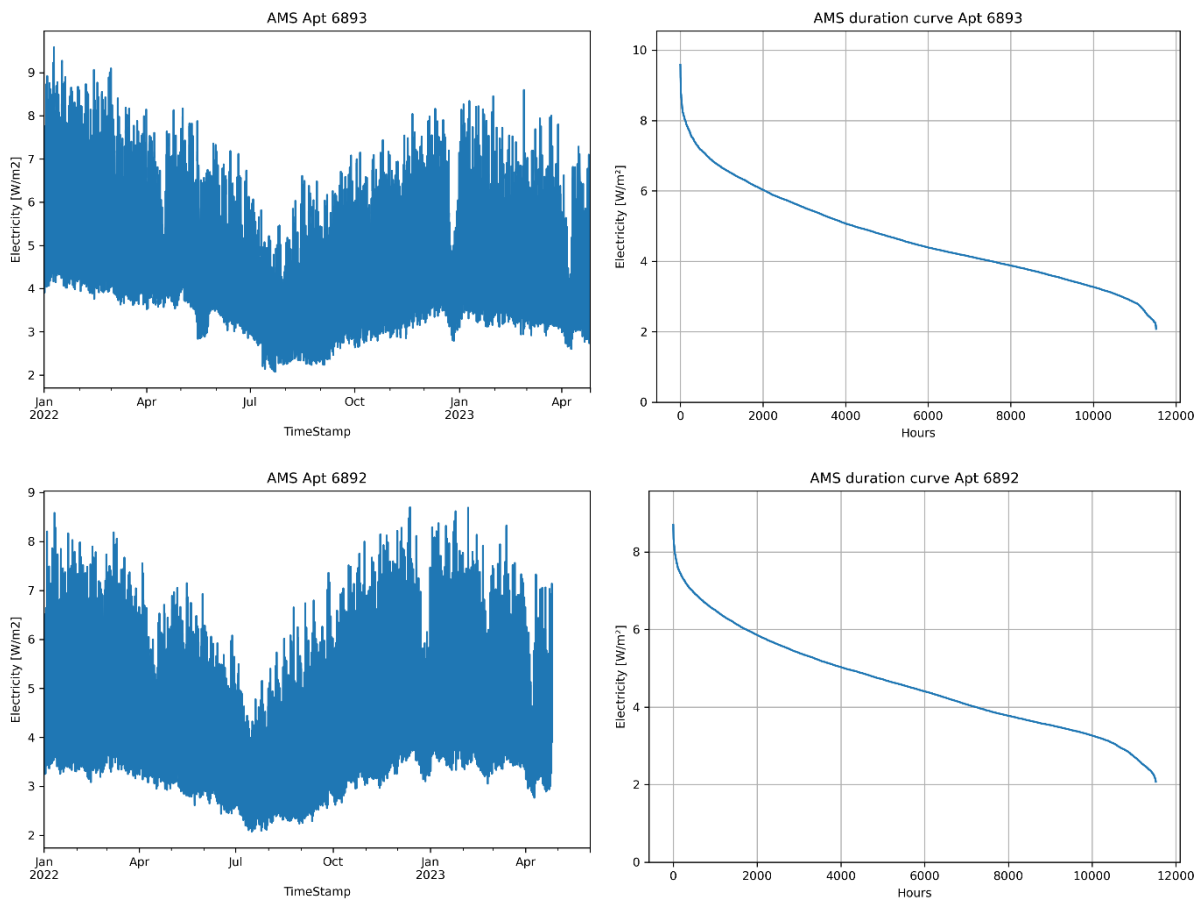
Tabell 7 Teknisk utstyr og belysning i boligblokker: Verdier fra Tabell A.3, Tabell A.6 og gjennomsnittlige AMS-måledata i leiligheter (uten varme/varmtvann).

Boligblokker	Høringsnotat Tabell A.3 og Tabell A.6			ID 6499, byggeår 1945, 17 622 m ² , 355 enheter	ID 6473, byggeår 1953, 4150 m ² , 49 enheter	ID 6470, byggeår 1954, 11 011 m ² , 143 enheter	ID 6471-6472, byggeår 1957, 5160 m ² , 60 enheter	ID 6479-6495, Byggeår 1966, 56 648 m ² , 578 enheter	ID 6449-6468, byggeår 1972, 93 707 m ² , 1058 enheter	ID 6893, byggeår 2018, 6597 m ² , 78 enheter	ID 6892, byggeår 2019, 6926 m ² , 77 enheter	Snitt
	Teknisk Utstyr	Belysning	Utstyr + belysning	AMS leiligheter uten varme/VV 2019, 2022-23	AMS leiligheter uten varme/VV 2019, 2022	AMS leiligheter uten varme/VV 2019, 2022	AMS leiligheter uten varme/VV 2019, 2022	AMS leiligheter uten varme/VV 2019, 2022	AMS leiligheter uten varme/VV 2018-19, 2022	AMS leiligheter uten varme/VV 2022-2023	AMS leiligheter uten varme/VV 2022-2023	
Måledata, år	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]
Tidsperiode	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]	[Wh/m ²]
0-1	1,0	0,3	1,3	4,94	4,10	3,67	4,26	3,35	4,06	3,87	3,92	3,91
1-2	1,0	0,3	1,3	4,46	3,64	3,33	3,92	2,80	3,94	3,53	3,52	3,59
2-3	1,0	0,3	1,3	4,22	3,40	3,18	3,79	2,53	3,90	3,34	3,32	3,44
3-4	1,0	0,3	1,3	4,10	3,30	3,11	3,76	2,39	3,95	3,36	3,21	3,40
4-5	1,0	0,3	1,3	4,05	3,33	3,08	3,74	2,31	4,30	3,31	3,14	3,52
5-6	1,0	0,3	1,3	4,07	3,40	3,15	3,87	2,36	4,80	3,35	3,12	3,77
6-7	1,0	1,7	2,7	4,38	3,83	3,49	4,32	2,64	5,11	3,56	3,38	4,07
7-8	1,9	1,7	3,6	4,87	4,38	4,01	5,08	3,08	5,45	3,88	3,88	4,49
8-9	1,9	1,7	3,6	5,17	4,64	4,25	5,25	3,32	5,65	4,14	4,18	4,71
9-10	1,0	1,7	2,7	5,50	4,94	4,49	5,57	3,65	5,73	4,50	4,50	4,93
10-11	1,0	1,7	2,7	5,80	5,05	4,63	5,65	4,07	5,76	4,82	4,68	5,12
11-12	1,0	1,7	2,7	5,94	5,07	4,64	5,61	4,40	5,81	5,00	4,85	5,26
12-13	1,0	1,7	2,7	5,94	4,99	4,58	5,51	4,52	6,09	4,98	4,81	5,41
13-14	1,0	1,7	2,7	5,87	4,92	4,53	5,42	4,61	6,82	4,95	4,70	5,75
14-15	1,9	1,7	3,6	5,87	4,98	4,60	5,53	4,84	7,65	4,90	4,70	6,19
15-16	3,4	1,7	5,1	6,09	5,32	4,95	5,87	5,25	7,63	5,08	4,93	6,37
16-17	4,3	1,7	6,0	6,88	6,48	5,76	6,78	5,82	7,59	5,79	5,74	6,74
17-18	4,3	1,7	6,0	7,91	6,96	6,32	7,73	6,07	7,55	6,33	6,19	6,99
18-19	4,3	1,7	6,0	8,39	6,81	6,39	7,69	5,97	7,45	6,50	6,22	6,96
19-20	3,9	1,7	5,6	8,32	6,72	6,35	7,63	5,87	7,19	6,30	6,11	6,79
20-21	3,9	1,7	5,6	8,01	6,64	6,13	7,35	5,73	6,57	6,01	5,84	6,41
21-22	3,4	1,7	5,1	7,57	6,43	5,83	6,82	5,47	5,61	5,61	5,62	5,81
22-23	2,4	1,7	4,1	6,83	5,80	5,22	5,89	4,92	4,77	5,04	5,23	5,10
23-24	1,0	0,3	1,3	5,80	4,90	4,35	4,93	4,15	4,29	4,36	4,57	4,43
Wh/m ² per døgn	48,1	31,2	79,3	140,98	120,03	110,04	131,97	100,12	137,67	112,51	110,36	123,16

Figur 12 viser tidsserier og varighetskurvene for de inkluderte måledataene.







Figur 12 Teknisk utstyr og belysning i boligblokker: Tidsserier og varighetskurver for AMS-måledata i leiligheter.

Innspill fra eiendomsaktører til Tillegg A.7 Normerte driftstider og settpunkttemperaturer

Vi har mottatt informasjon om faktiske driftstider og settpunkttemperaturer fra 5 store eiendomsaktører, hvorav 3 er kommuner. Nedenfor er en oppsummering av deres innspill.

Kommune 1

Prøver å styre byggene etter følgende temperaturer:

Barnehage: Opp til 22 °C

Skolebygning/klasserom: 20-21 °C

Sykehjem: 23 °C

Adm. bygg med stillesittende arbeid: Opp til 22 °C

I tillegg kommer individuelle justeringer ift. trekkfulle bygg osv.

Nattsenking: Romtemperatur senkes 2-3 °C.

Utgående turtemperaturer: 20-80 °C senkes med 15 °C, 20-55 °C med 10-12 °C og gulvvarmekurser senkes med 5 °C.

Kommune 2

Generelt for alle bygg: Tilluften fra ventilasjonsanlegget ligger 2 °C lavere enn romtemperaturen for å få god sirkulasjon.

Nattsenking, uansett bygningstype (dersom de ikke har nattdrift): Romtemperatur senkes 2 °C og ventilasjon skrues av.

Feriedrift er innført for noen skolebygg: Temperatur senkes 2-4 °C. Oppvarming startes noen dager før bygget tas i bruk igjen.

Barnehage:

- Viktigere med gulvvarme (mange barn som leker på gulvet, spesielt på avdeling med små barn)
- Vil gjerne ha det litt varmere enn skoler med variasjon mellom 21-23 °C
- Skruer av ventilasjon utenfor driftstid
- Driftstid fra 06 – 17
- Har ofte stengt 3 uker om sommeren og i juleferien

Skolebygning:

- Romtemp på 21-22 °C
- Skruer av ventilasjon utenfor driftstid
- Frikjølingsfunksjon slår inn når det er kaldere ute enn inne og det er kjølebehov. Gjelder uansett bygningstype.
 - Slår inn på settpunkt 2-4 °C over ønsket romtemperatur
 - Gjelder også på bygg med aktiv kjøling, for å spare energi på kjøling
- Driftstid 6 - 17, men kan og er ofte åpent på kveld dersom det er noe som skjer (foreldremøte, korpsøving etc.)

Idrettsbygg:

Flerbrukshaller:

- Flerbrukshall samarbeid med skoler
 - Settpunkt flerbrukshaller 20 °C
 - 18 timer, 7 dager i uken, 50 uker (ca.) i året
- Flerbrukshall ikke i samarbeid med skoler
 - Driftstid 10 timer, 7 dager i uka
- Ventilasjon avskrudd med unntak av haller som ligger i fjell, eller av andre grunner har mye fukt, der går den døgkontinuerlig.

Is og bad:

- Døgkontinuerlig drift
- Mye variasjon i settpunkt, avhengig av temperatur i basseng og om det er is på isbanene

Andre kommentarer:

I Tabell A.8 fotnote b står det at flerbrukshaller/idrettsbygg skal antas er ute av drift i uke 52 og uker 26-32. Våre flerbrukshaller er ofte åpne om sommeren så her har vi flere uker med driftstid en det som er definert i standarden.

En annen kommentar er at driftstid for romoppvarming, Tabell A.8, legger opp til at det er oppvarming hele året. Det er ikke tilfelle da man har en fyringsperiode fra omtrent september-mars (mye årlig variasjon).

Kommune 3

Byggene driftes ulikt.

Ifm. strømsparingen vinteren 2023/2024: Forholdt seg til en «standard» for rom.temp. basert på inspirasjon fra Bergen kommune (notat til politisk sak: <https://asker.digdem.no/file/clorflvs5130g0p2ig4gwc8pd>), men denne er nå lettet litt på.

Driftstider: Idrettshaller har en driftstid fra kl. 06.00-22.00, mens øvrige lokaler i bygget følger vanlig arbeidstid fra kl. 07.30-16.00/18.00. Ellers ser det ut som driftstidene samsvarer med standarden.

Eiendomsaktør 1

Standard-verdiene i all hovedsak nær driftssituasjonen. Eksempler på situasjonen i ulike næringseiendommer:

Eksempel universitet 1:

- Har hatt driftstider 7 dager og 15 timer, men dette er i endring. Endring går mot standard-verdier. Laboratorier på døgndrift.
- Settpunkt romoppvarming 22 °C
- Kjøling 22 °C
- Nattsinking ned 1 °C

Eksempel universitet 2:

- 9 bygg med varierende bruk, tid styring er styrt fra leietager i forhold til behov for de forskjellige byggene.
- Generelt så starter ventilasjon mellom 7-8 og stopper mellom 15-18. Aggregater tilknyttet lab går 24/7-365.
- 2 av byggene har fotocelle ved inngang som starter aggregatet hvis noen kommer (sommersesong med lite folk).
- Store auditorier har CO₂ måling som enten starter aggregat eller øker hastighet når CO₂ passerer 500 ppm.
- Noen bygg har nattsinking (de med nyeste og beste SD): 2 °C på varmeanlegg
- Alle aggregater går 5 dager per uke, med stopp i helger å på helligdager (utenom de som dekker laboratorier)
- 5 store kombi varme/kjølepumper styres etter sesong av drift.
- Ett bygg blir varmet maks ut fra egen varmepumpe ved at vi kjører omluft i rommene om natten via ventilasjon, fremfor å la panelovner varme opp
- Kjøling er styrt med at den jobber mot avtrekstemp på 22 °C i kjølesesongen
- Varmeanlegget kjører ca 40-42 uker/år. Varmepumper benyttes til oppvarming av luft så lenge som mulig før start

Museer med kunst krever stabilt klima, og har driftstid 24/7/52. Temperaturen i samme lokaler skal alltid være mellom 20-22 °C. Kontor og oppholdssoner i museer har gjerne tilsvarende driftstid.

Eiendomsaktør 2

System	Betjeningsområde	Areal [m ²]	Settpunkt sommer / vinter / natt [°C]	Driftstid				Driftstimer		Luftmengder				Merknad
				Man	Tir-fre	Lørd	Sønd	Totalt, per uke [t]	Snitt, per døgn [t]	Tilluft [m ³ /h]	Avtrekk [m ³ /h]	Kapasitet [m ³ /h]	Spesifikk luftmengde [m ³ /hm ²]	
360.001	Hotellrom	7 360	- / 19 / -	00.00-24.00				168	24	19 500	19 500	19 500	2,65	
360.002	Restaurant + Lobby	370	- / 20 / -	05.00-23.00				126	18	4 000	4 000	4 000	10,80	
system	Betjeningsområde	Areal [m ²]	som / vint / natt	Man	Tir-fre	Lørd	Sønd	t/uker	t/døgn	tilluft	avtrekk	kapasitet	luftmengde	merknad
360.001 - Høy	Hotellrom	4 869	- / 19 / -	06.00 - 11.00 16.00 - 22.00				77	11	13 000	13 000	13 000	2,67	
360.001 - Lav	Hotellrom	4 869	- / 19 / -	00.00 - 06.00 11.00 - 16.00 22.00 - 24.00				91	13	8 500	8 500	13 000	1,74	
360.002	Restaurant + Lobby	650	- / 20 / -	04.45 - 22.30				124,25	17,75	9 750	9 750	11 000	15,00	Høyt pådrag til enhver tid bortsett fra kl 10.00-22.30 på søndag.
system	Betjeningsområde	Areal [m ²]	som / vint / natt	Man	Tir-fre	Lørd	Sønd	t/uker	t/døgn	tilluft	avtrekk	kapasitet	luftmengde	merknad
360.001 - Høy	Hotellrom	2 750	- / 20 / -	07.00 - 11.30 16.00 - 21.00				66,50	9,50	11 100	12 600	11 000	4,04	Døgndrift
360.001 - Lav	Hotellrom	2 750	- / 20 / -	00.00 - 07.00 11.30 - 16.00 21.00 - 24.00				101,50	14,50	4 400	4 600	11 000	1,60	Døgndrift
360.002 - Høy	Kjøkken og kjeller	1 111	- / 21 / -	05.00 - 13.30		05.00 - 13.00		58,50	8,36	4 300	5 000	5 500	3,87	
360.002 - Lav	Kjøkken og kjeller	1 111	- / 21 / -	13.30 - 16.00		13.00 - 14.15		16,00	2,29	2 000	2 500	5 500	1,80	
360.007 - Høy	Hotellrom	1 600	- / 21 / -	07.00 - 11.30 16.00 - 21.00				66,50	9,50	1 500	1 500		0,94	Døgndrift
360.007 - Lav	Hotellrom	1 600	- / 21 / -	00.00 - 07.00 11.30 - 16.00 21.00 - 24.00				101,50	14,50	760	760		0,48	Døgndrift
system	Betjeningsområde	Areal [m ²]	som / vint / natt	Man	Tir-fre	Lørd	Sønd	t/uker	t/døgn	tilluft	avtrekk	kapasitet	luftmengde	merknad
360.012	Butikker		19 / 20 / -	08.00 - 20.45		08.00 - 17.00	-	73,00	12,17	10 000	10 000	16 000	10,1	
360.013 - Lav	Restaurant og personalrom		20 / 22 / -	00.00 - 23.00				95,00	13,57	7 000	7 000	15 000	14,2	
360.013 - Høy	Restaurant og personalrom		20 / 22 / -	-	-	00.00 - 23.00		46,00	6,57	15 000	15 000	15 000	30,5	
360.014	Butikker		19 / 20 / -	08.00 - 20.45		08.00 - 17.00	-	73,00	12,17	5 000	5 000	10 000	7,1	
system	Betjeningsområde	Areal [m ²]	som / vint / natt	Man	Tir-fre	Lørd	Sønd	t/uker	t/døgn	tilluft	avtrekk	kapasitet	luftmengde	merknad
360.001	Butikker	3 181	- / 21 / -	09.00 - 19.30				61	10,2	16 500	16 500	30 000	5,19	
360.002	Butikker	3 190	- / 21 / -	09.00 - 19.30				61	10,2	16 500	16 500	30 000	5,17	

360.003	Butikker	1 938	- / 22 / -	09.00 - 19.30	09.00 - 17.30	-	61	10,2	12 375	12 375	22 500	6,39	Betjener kjellerareal, kan forklare settpunkts-temperaturen	
360.004	Butikker	3 020	- / 22 / -	09.00 - 19.30	09.00 - 17.30	-	61	10,2	12 375	12 375	22 500	4,10	Betjener kjellerareal, kan forklare settpunkts-temperaturen	
360.005	Treningscenter	1 219	- / 19 / -	04.00 - 23.00	05.00 - 23.00		131	18,7	17 550	17 550	22 500	14,40	Øker til ca 85% kapasitet mellom kl 19 og 20, ellers rundt 70-80%	
360.006	Butikker	1 902	- / 20 / -	09.00 - 19.00	09.00 - 17.30	-	61	10,2	12 375	12 375	22 500	6,51		
360.007	Kiosk og bakeri	244	- / 22 / -	07.00 - 21.30	07.00 - 21.30	10.45 - 19.15	83,5	11,9	4 500	4 500	6 000	18,44		
360.008	Spisested	199	- / 22 / -	09.30 - 20.30	09.30 - 18.30	-	64	10,7	4 000	4 000	5 000	20,10		
360.009 - Høy	Spisested	318	- / 22 / -		09.00 - 24.00	00.00 - 03.00 11.00 - 24.00	00.00 - 03.00 11.30 - 22.30	90	12,9	6 375	6 375	8 500	20,05	
360.009 - Lav	Spisested	318	- / 22 / -	08.00 - 16.00	-	-	-	8	1,1	3 400	4 250	8 500	10,69	
360.010 - Høy	Bank og helsehus	1 020	- / 22 / -	07.00 - 20.00	07.00 - 15.30	-	47	9,4	8 550	8 550	9 500	8,38		
360.010 - Lav	Bank og helsehus	1 020	- / 22 / -	-	15.30 - 17.00	-	6	1,2	5 225	3 325	9 500	5,12		
system	Betjeningsområde	Areal [m ²]	som / vint / natt	Man	Tir-fre	Lørd	Sønd	t/uker	t/døgn	tilluft	avtrekk	kapasitet	luftmengde	merknad
360.001 - Høy	Butikker	1553	- / 22 / -	08.00 - 20.00	11.00 - 17.45	-	54,75	9,1			15 000	0,00	Total driftstid per uke: 79 timer. Felles merknad: Dersom temp. på senteret faller under 15 grader vil oppvarming begynne.	
360.001 - Lav	Butikker	1553	- / 22 / -	07.00 - 08.00 20.00 - 21.00	09.30 - 11.00 17.15 - 18.00	-	24,25	4,0			15 000	0,00		
360.002	Butikker	1480	- / 22 / -	07.00 - 20.15	09.30 - 17.45	-	74,5	12,4	5 300	5 000	22 500	3,58		
360.003	Butikker	2910	- / 22 / -	07.00 - 20.45	09.30 - 17.45	-	74,5	12,4	5 000	5 000	22 500	1,72		
360.005 - Høy	Butikker	3945	- / 22 / -	08.00 - 18.00	11.00 - 17.00	-	58,75	9,8	26 400	24 000	40 000	6,69	Total driftstid per uke: 78,25 timer	
360.005 - Lav	Butikker	3945	- / 22 / -	06.45 - 08.00 18.00 - 20.45	09.30 - 11.00 17.00 - 17.45	-	19,5	3,3	21 200	17 600	40 000	6,39		
360.006 - Høy	Butikker	3223	- / 22 / -	10.00 - 20.00	11.00 - 17.00	-	56,75	9,5	25 200	32 000	40 000	7,82	Total driftstid per uke: 67,25 timer. Regulerer opptil 100% kapasitet på	
360.006 - Lav	Butikker	3223	- / 22 / -	09.00 - 10.00 20.00 - 20.45	09.30 - 11.00	-	10,5	1,8	17 600	18 000	40 000	5,46		

system	Betjeningsområde	Areal [m ²]	som / vint / natt	Man	Tir-fre	Lørd	Sønd	t/uker	t/døgn	tilluft	avtrekk	kapasitet	luftmengde	merknad
						17.00-17.45								avtrekk i de perioder med flest besøkende
360.001a	Senter	2 057	- / 20 / -	06.00 - 18.00			-	72	12,0	18 000	17 100	22 500	8,75	
360.001b	Garasjeanlegg	1 900		00.00 - 24.00				168	24,0	5 000	5 000	5 000	2,63	
360.002	Restaurant/Fast food	450	- / 21 / -	00.00 - 24.00				168	24,0	7 200	7 200	8 000	16,00	
360.003	Restaurant	385		08.00 - 23.00	08.00 - 23.00	09.00 - 20.00		101	14,4	4 275	4 275	4 500	11,10	
360.004	Butikker	568	- / 21 / -	09.00 - 21.00	09.00 - 17.30	11.15 - 18.30		75,75	10,8	9 125	9 125	12 500	16,08	
360.005	Butikker	800	- / 21 / -	09.00 - 20.00	09.00 - 20.00	-		66	11,0	5 000	5 000	5 000	6,25	
360.006	Butikker	550	- / 21 / -	08.45 - 20.00	08.45 - 18.00			72,5	10,4	11 000	11 000	11 000	20,02	
360.007	Dagligvare	216		08.45 - 21.00	08.45 - 21.00			85,75	12,3	3 400	3 400	3 500	15,74	
system	Betjeningsområde	Areal [m ²]	som / vint / natt	Man	Tir-fre	Lørd	Sønd	t/uker	t/døgn	tilluft	avtrekk	kapasitet	luftmengde	merknad
360.001	Butikker inkl baker	2 462	- / 20 / -	09.00 - 20.30	09.00 - 17.30	-		66	11,0	15 000	14 000	22 500	6,09	Felles for alle: Ventilasjon skrur av 30 min før senteret stenger.
360.002	Butikker	2 598	- / 20 / -	09.00 - 20.30	09.00 - 17.30	-		66	11,0	15 000	14 000	22 500	5,77	
360.003	Butikker + cafe	5 121	- / 20 / 16	07.30 - 20.30	09.00 - 17.30	-		73,5	12,3	15 000	13 000	25 000	2,93	
360.004	Butikker + restaurant	2 650	- / 20 / 16	07.30 - 20.30	09.45 - 17.30	-		72,75	12,1	18 000	16 000	25 000	6,79	
360.005	Butikker + teknisk rom	2 357	- / 20 / -	09.45 - 20.30	09.45 - 17.30	-		61,5	10,3	15 000	13 000	20 000	6,36	
360.006	Europris	1 316	- / 20 / -	08.00 - 20.30	08.00 - 17.30	-		72	12,0	13 500	13 500	20 000	10,26	
system	Betjeningsområde	Areal [m ²]	som / vint / natt	Man	Tir-fre	Lørd	Sønd	t/uker	t/døgn	tilluft	avtrekk	kapasitet	luftmengde	merknad
360.001 - Høy	Restaurant	373		-	-	18.00 - 04.00	-	30	5,0	5 000	5 000	6 000	13,40	
360.001 - Lav	Restaurant	373		10.00 - 18.00		-	-	24	4,0	2 000	2 000	6 000	5,36	
360.002 - Høy	Kontorer	763		08.30 - 17.30		-	-	45	9,0	9 000	9 000	14 000	11,80	Ca. gjennomsnittlig luftmengde i driftstiden. Pga. DCV så varierer luftmengdene en del. Laveste luftmengde: 4700 m ³ /h, Høyeste luftmengde: 10 700 m ³ /h
360.002 - Lav	Kontorer	763		06.30 - 08.30	17.00 - 20.00	-	-	25	5,0	6 000	6 000	14 000	7,86	
system	Betjeningsområde	Areal [m ²]	som / vint / natt	Man	Tir-fre	Lørd	Sønd	t/uker	t/døgn	tilluft	avtrekk	kapasitet	luftmengde	merknad
360.001	Bar, scene, kjøkken og arrangementslokale	1 347	- / 21 / -	08.00 - 23.00	08.00 - 24.00	08.00 - 03.00	-	101	16,8	11 000	11 000	17 300	8,17	Tilluftregulering, luftmengder varierer med arrangementer.

															Regulerer mellom 9 000 m ³ /h og 12 500 m ³ /h. Gjennomsnittlig ca 11 000 m ³ /h i driftstiden.
360.002	Bar, servering, diverse	949	- / 24 / -	08.40 - 23.40	08.40 - 01.00	08.40 - 04.00	-	102,25	17,0	4 500	4 500	17 300	4,74	Tilluftsregulering, luftmengder varierer med arrangementer. Regulerer mellom ca 3 100 m ³ /h og 7 500 m ³ /h. Gjennomsnittlig ca 4 500 m ³ /h i driftstiden.	
system	Betjeningsområde	Areal [m ²]	som / vint / natt	Man	Tir-fre	Lørd	Sønd	t/uker	t/døgn	tilluft	avtrekk	kapasitet	luftmengde	merknad	
360.001 - Høy	Kontorer	220	- / 22 / -		08.30 - 17.00			59,5	8,5	15 800	17 338	21 300	71,79		
360.001 - Lav	Kontorer	220	- / 22 / -		07.30 - 08.30 17.00 - 18.00			14	2,0	14 440	14 440	21 300	65,64		
360.002 - Høy	Kontorer	234	21 / 22 / -		18.30 - 17.00			59,5	8,5	17 500	17 500	20 300	74,91		
360.002 - Lav	Kontorer	234	21 / 22 / -		07.30 - 08.30 17.00 - 18.00			14	2,0	8 700	8 700	20 300	37,24		
360.003 - Høy	Kontorer	281	20 / 22 / -		08.30 - 16.00			52,5	7,5	9 720	9 367	13 700	34,54		
360.003 - Lav	Kontorer	281	20 / 22 / -		07.30 - 08.30 16.00 - 17.00			14	2,0	5 400	5 400	13 700	19,19		
360.005 - Høy	Kontorer	279	- / 22 / -		08.30 - 16.00			52,5	7,5	2 600	2 600	2 800	9,31		
360.005 - Lav	Kontorer	279	- / 22 / -		07.30 - 08.30 16.00 - 17.00			14	2,0	2 621	2 600	2 800	9,38		
360.006 - Høy	Kontorer	280	- / 21 / -		08.30 - 16.00			52,5	7,5	21 600	21 600	23 500	77,03		
360.006 - Lav	Kontorer	280	- / 21 / -		07.30 - 08.30 16.00 - 17.00			14	2,0	9 727	14 440	23 500	34,69		

Normert inndata for elbillading

Elbillading er inkludert som en ny energipost i

- Tabell 4 / 7 / 9 — Budsjett for netto / brutto / tilført energibehov ved beregningspunkt A / B / C
 - Årlig energibehov; spesifikt energibehov
- Tabell 5 / 8 — Totalt budsjett for netto / brutto effektbehov ved beregningspunkt A / B
 - Effektbehov; spesifikt effektbehov; tidspunkt for maks effektbehov
- Tabell 10 — Energiberegningsgang fra netto til tilført energi
 - Netto energibehov; Distribusjons og akkumuleringstap; Brutto energibehov; Virkgrad/SCOP/SEER; Tilført energi
- Tabell 13 — Levert og eksportert elektrisk effektbehov (beregningsspunkt D)
 - Levert elektrisk effektbehov; Spesifikt elektrisk effektbehov; Tidspunkt for maks effektbehov

Det er ikke foreslått noen tillegg til standarden som spesifiserer normerte inndata. Det kan være en fordel å inkludere dette i standarden.

For elbillading i boligblokker kan følgende være aktuelle datagrunnlag («dum» elbillading i fellesanlegg):

- Å. L. Sørensen, I. Sartori, K. B. Lindberg, I. Andresen (2023), A method for generating complete EV charging datasets and analysis of residential charging behaviour in a large Norwegian case study, <https://doi.org/10.1016/j.segan.2023.101195>
- Å. L. Sørensen, I. Sartori, K. B. Lindberg, I. Andresen (2024), Electric vehicle charging dataset with 35,000 charging sessions from 12 residential locations in Norway, <https://doi.org/10.1016/j.dib.2024.110883>
- Å. L. Sørensen, K. B. Lindberg, I. Sartori, I. Andresen (2021), Residential electric vehicle charging datasets from apartment buildings, *Data Brief*, <https://doi.org/10.1016/j.dib.2021.107105>

COFACTOR kan være behjelpelige med å foreslå normerte inndata basert på dette, eksempelvis til Tillegg A. Vi kan trolig også beskrive samtidighetsfaktorer for ladingen, som påvirker effektbehovet.

Se eksempelvis Figur 11 i Sørensen et al. (2023):

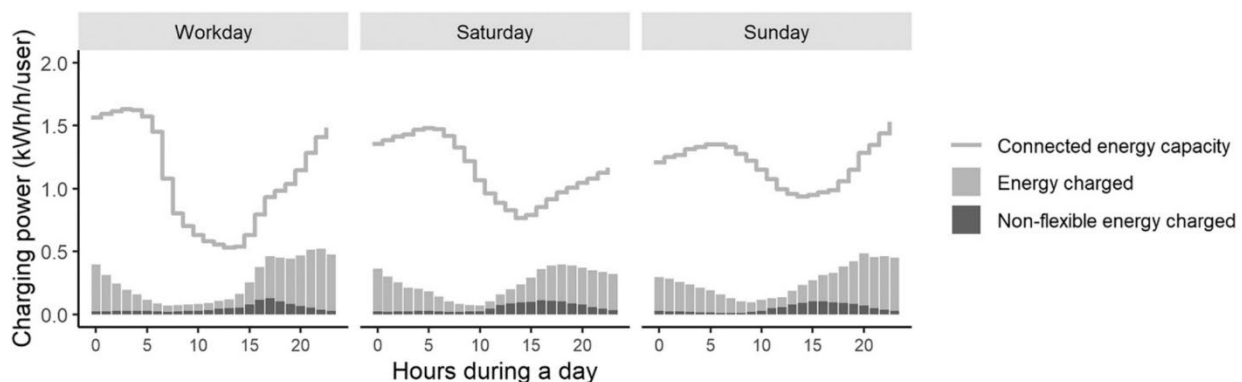
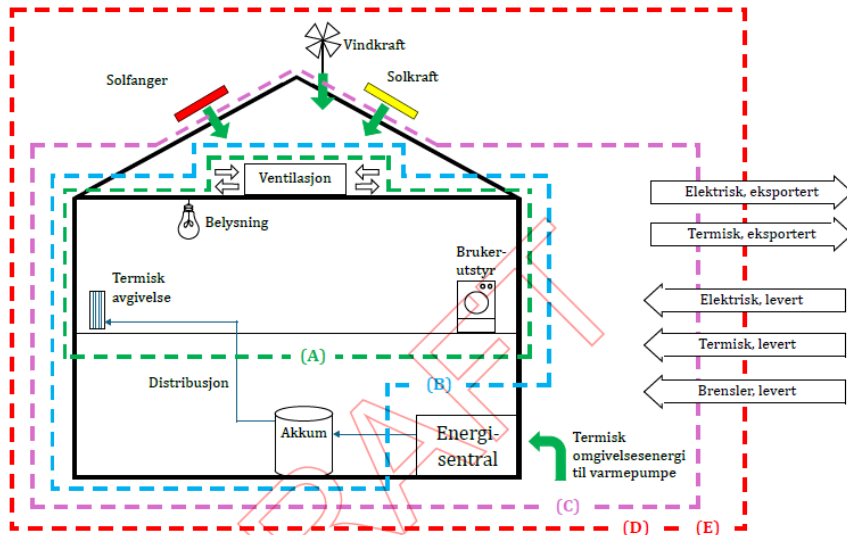


Fig. 11. Daily load profiles per user: Energy charged, non-flexible energy charged (idle time < 1 h), and connected energy capacity. (n users = 224, n sessions = 28,682).

Energiposter i beregning

Systemgrenser og energiflyt for beregningspunktene A til E er illustrert i NS-figur 2:



Tegnforklaring

- Netto energibehov, termisk og elektrisk (beregningpunkt A)
- Brutto energibehov (beregningpunkt B)
- Tilført energi til bygget (beregningpunkt C)
- Levert (kjøpt) energi til bygningen, eksportert energi fra bygningen og resulterende netto levert energi (beregningpunkt D)
- Levert primærenergi, klimagassutslipp, energikostnad eller eventuelt annen vektet levert energi (beregningpunkt E)

Systemgrensene og energiflyt er godt forklart i illustrasjonen, men det er litt uklart hvordan disse benyttes i tabellene. Eksempelvis:

Tabell 13 omhandler Levert og eksportert elektrisk effektbehov, og beregningpunkt D gjelder. Det kan vurderes om beregningpunkt C bør gjelde, da det er snakk om effektbehov til de ulike postene, uten å trekke fra effekt fra sol/vindkraft eller solfanger.

I Tabell 14, 15 og 16 gjelder beregningpunkt E, og følgende poster beskrives:

1. Levert elektrisitet
2. Egenprodusert elektrisitet til egenbruk
3. Levert brensel
4. Levert fjernvarme
5. Levert fjernkjøling fjernkjøling
6. Levert andre energikilder
7. El-produksjon til eksport

Postene 1, 3, 4, 5, 6 og 7 representerer alle energistrømmer ut eller inn av systemgrensen, mens post 2 «Egenprodusert elektrisitet til egenbruk» foregår innenfor systemgrensen. Det bør derfor vurderes hvorvidt det er riktig at post 2 inkluderes i tabellene med beregningpunkt E.

Klimadata for energiberegninger

Lokale klimafilene kan forbedre dimensjonering betraktelig og kan være et bra fremskritt for standarden. Den gamle metoden for normerte beregninger har hatt fordel av at den er enkel å utføre. Etter vår erfaring utføres normerte energiberegninger av VVS-firmaer i hele størrelsesorden-spekteret, og ny metode bør være lett å forstå for å velge riktige klimafilene mot energiramme-beregninger og gi lav risiko for å feiltolkes eller at simuleringsresultater blir gjenstand for konflikt.

Resultatene fra normerte energiberegninger er av og til tema i tvistesaker, for eksempel ved uenigheter om oppført vs. prosjektert standard til isolasjon/lufttetthet, tekniske systemer o.l. I slike saker kan simuleringsresultater for energirammer bli grunnlaget for avgjørelser og justerte simuleringer kan bli målestokk for hvor vesentlige avvikene er.

- Metoden bør gi føringer til hvilke klimafilene som benyttes, evt. hva de skal inneholde, eller at godkjente klimafilene publiseres av Standard Norge.
- En enklere metode kan være å beholde en referanseklimafil, og deretter klimakorrigere resultatene tilbake mot lokalt klima med fastsatte korrigeringsfaktorer.
- Det er bra at det nevnes «kun dokumenterte klimadatasett» i standarden. Klimafilene eller timesverdiene bør inngå i dokumentasjon som overleveres byggherre eller være lette å oppdrive.