

---

# Enovas byggstatistikk 2017

Rapporten presenterer analyser og statistikk om energibruk fordelt etter bygningstyper, samt variasjoner avhengig av alder, størrelse og oppvarmingsystem.





# Innhold

<b>1</b>	<b>Sammendrag – Byggstatistikk 2017</b>	4	4.3	Energibruk i bygninger	15
<b>2</b>	<b>Definisjoner</b>	6	4.3.1	Energibruk – hele bygningsmassen	15
<b>3</b>	<b>Eksterne variabler</b>	8	4.3.2	Energibruk og – bærere etter bygningskategorier	19
3.1	Lufttemperaturen i 2017	8	4.3.3	Energibruk etter underkategorier	22
3.2	Energigradtall og gradtall normaler	9	4.3.4	Energibruk etter alder	24
3.3	Prisutvikling på sentrale energibærere fra 2015 og til 2016	10	4.3.5	Energibruk etter størrelse	25
3.3.1	Elektrisitet	10	4.3.6	Energibruk etter klimasone	26
3.3.2	Flytende brensel	10	4.3.7	Energibærere og fleksibilitet	26
3.3.3	Fjernvarme	10	4.3.8	Energibærere etter landsdeler	28
<b>4</b>	<b>Energibruk 2017</b>	11	4.4	Vannbåren varme	28
4.1	Om statistikken og usikkerheter	11	4.4.1	Distribusjonssystem	28
4.2	Om analysene og bygningsutvalget	11	4.4.2	Energibærere	29
4.2.1	Bygningsutvalget	11	4.4.3	Energibærere i ulike byggeperioder	30
			4.5	Andel oppvarming	31
			<b>5. Referanser</b>		32
			<b>Vedlegg</b>		33
			Vedlegg 1: Temperatur og stedskorrigerings		33
			Vedlegg 2: Klimasoner og energigradtall		34
			Vedlegg 3: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk tilført energibruk etter bygningskategori		38
			Vedlegg 4: Korrigert spesifikk energibruk per underkategori (alle bygg 2017)		45

# Sammendrag – Enovas byggstatistikk 2017

## Et verktøy for planlegging, drift og utvikling av bygninger

### Bakgrunn

Med bakgrunn i rapportert energibruk levert av byggeiere i hele Norge utarbeider Enova årlig Enovas byggstatistikk. Byggstatistikken for 2017 er den 21. utgaven av Enovas byggstatistikk. Byggstatistikken er et praktisk verktøy til bruk i arbeidet med planlegging av drift og utvikling av bygninger. Rapporten presenterer analyser og statistikk om energibruk fordelt etter bygningstyper, samt variasjoner avhengig av alder, størrelse og oppvarmingssystem.

Byggstatistikken legger til rette for at byggeiere kan sammenlikne energibruk i egne bygninger med tilsvarende bygninger eid av andre. Byggeiere kan også følge utviklingen i energibruk fra år til år. I arbeid med rehabilitering av eksisterende bygg vil energirådgivere og andre tekniske rådgivere kunne benytte statistikken til å hente ut nøkkeltall. For Enova, NVE og myndighetene for øvrig er Byggstatistikken et viktig underlag i overordnet analysearbeid.

For 2017 er det 3435 bygninger med i statistikken.

139 av bygningene er bygget etter passivhus- eller lavenergistandard. Bygningene er lokalisert i til sammen 303 kommuner. Samtlige bygninger som er med i statistikken tilfredsstiller minimumskravene til energirapporteringen. Samlet energibruk for alle bygninger var 3451 GWh fordelt på 14,7 millioner m<sup>2</sup> oppvarmet areal. Gjennomsnittlig (arealvektet) temperatur- og stedskorrigert spesifikk tilført energibruk for alle bygninger i årets statistikk er 244 kWh/m<sup>2</sup>. Bygninger som er bygget etter passivhus-/lavenergistandarden har betydelig lavere energibruk enn totalutvalget, 124 kWh/m<sup>2</sup>.

Gjennomsnittlig arealvektet temperatur og stedskorrigert spesifikk tilført energi for passivhus/lavenergibygninger i årets statistikk er 116 kWh/m<sup>2</sup>.

Gjennomsnittstemperaturen i 2017 var 1,1 °C over normalen. Det gjør året til det 20. varmeste siden målingene startet i 1900 (Grinde et al., 2018). Energi-bruken som fremstilles i rapporten er korrigert til et normalår for å ta hensyn til årlige temperatursvingninger. Høy gjennomsnittstemperatur i 2017 har dermed medført en betydelig temperatorkorrigerings. Rapporten inkluderer i tillegg til statistikk om energibruk, også beskrivelse av energigradtall og energibruk i ulike klimasoner.

Det er utarbeidet temperaturavhengige andeler for bygningskategoriene etter byggeår, dvs. inndelt etter TEK periodene Eldre enn 1949, TEK 1949, TEK 1969, TEK 1987, TEK 1997, TEK 2007 og TEK 2010 i tillegg til passivhus/lavenergi. Disse finner man i definisjonsskapittelet.

### Rapportering i Byggnett

Byggstatistikken for 2017 er basert på data som byggeierne selv rapporterer til Enovas byggdatabase Byggnett. Portalen er integrert i Enovas «Senter for søknad og rapportering».

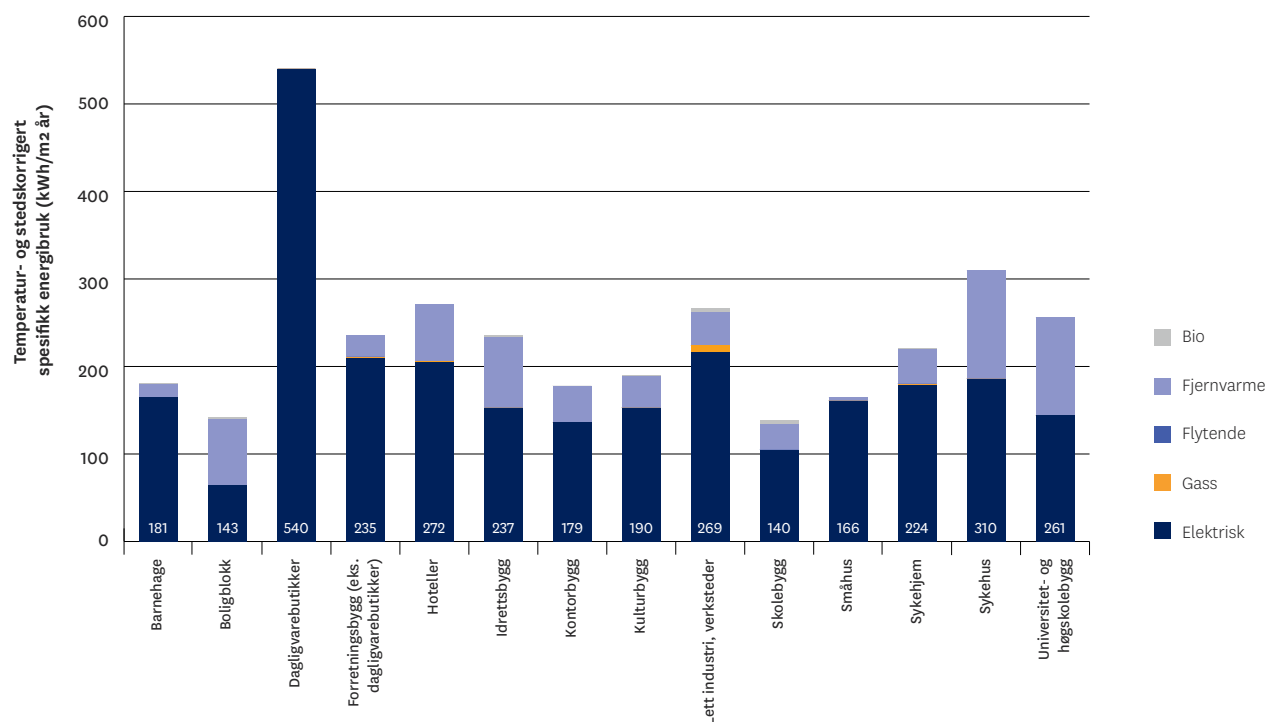
Byggnett er designet for enkel og effektiv rapportering, og med funksjonaliteter for å sammenligne bygg. I Byggnett har byggeiere blant annet mulighet til å sammenlikne og analysere temperatorkorrigert energibruk i egne bygg mot innrapporterte data i Byggnett-databasen.

## Hvilke type bygninger bruker mest energi?

Høyest gjennomsnittlig arealvektet spesifikk tilført energi- bruk finner vi for dagligvarebutikker. Lavest er den for småhus, skolebygg og boligblokk. Elektrisitet er den dominerende energibæreren uavhengig av

bygningstype. Totalt sett for alle bygninger kommer omtrent 81,5 % av energibruken fra elektrisitet, og 16,8 % fra fjernvarme. Videre utgjør gass 0,5 %, flytende brensel 0,5 % og biologisk brensel 0,6 %.

Figur 1-1



Figur 1-1: Arealvektet gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert spesifikk tilført energi (kWh/m<sup>2</sup>) i 2017. Alle bygninger (N = 3435). Tall nederst i søyler er antall bygninger per kategori. Dagligvarebutikker er skilt ut fra forretningsbygg.

## 2 Definisjoner

### Oppvarmet areal

Oppvarmet del av bruksareal (BRA). BRA er definert i NS 3940:2012 Areal- og volumberegninger av bygninger og oppvarmet del av BRA i NS 3031:2014 Beregning av bygningers energiytelse – Metode og data. Den delen av bruksareal som tilføres varme fra bygningens varmesystem og eventuelt kjøling fra bygningens kjølesystem og som er omsluttet av bygningens klimaskjerm. Dette arealbegrepet er benyttet i alle analyser i denne rapporten.

### Energibruk

I denne rapporten benyttes begrepet «energibruk» om bygningenes forbruk av de ulike energiformer. Betegnelsen «-forbruk» benyttes fortrinnsvis når det er snakk om en konkret energibærer, f.eks. oljeforbruk.

### Levert energi

Summen av energi, uttrykt per energivare, levert over bygningens systemgrenser for å dekke bygningens samlede energibehov inkludert systemtap som ikke gjenvinnes. Begrepet er definert i NS 3031:2014 Beregning av bygningers energiytelse – Metode og data. Det omfatter energi til både oppvarming, ventilasjon, varmtvann, belysning, maskiner og utstyr. Det er ikke korrigert for virkningsgrader. Det er levert energi som er brukt i alle tall og analyser i statistikken.

### Spesifikk levert energibruk

Mengden levert energi i løpet av ett år dividert på oppvarmet del av BRA. For gjennomsnittstall for grupper av bygninger er det i rapporten benyttet både gjennomsnittet av den enkelte bygnings spesifikke energibruk og sum energibruk dividert på sum areal.

### Energigradtall

Energigradtall (også kalt fyringsgraddager) er et mål på oppvarmingsbehovet. Utgangspunktet for beregning av energigradtall er døgnmiddeltemperaturen. En antar at det ikke foreligger noe fyringsbehov når døgnmiddeltemperaturen overstiger 17 °C. Energigradtallet (eller fyringsbehovet) for et døgn defineres derfor som antall grader døgnmiddeltemperaturen ligger under 17 °C. Ligger døgnmiddeltemperaturen på 17 °C eller høyere, blir energigradtallet 0 (ikke noe fyringsbehov). Ligger døgnmiddeltemperaturen derimot under 17 °C, legger en til det antall grader som skal til for å komme opp i 17. Energigradtall for måneder og år får en ved å summere døgn-tallene.

### Temperaturkorrigering

For å kunne sammenligne energibruken fra år til år, må tallene korrigeres for faktisk middelutetemperatur i de årene. Til dette benyttes gradtallmetoden basert på energigradtall. Ikke all energibruk er avhengig av utetemperaturen. Hvor stor andel av energibruken i bygningene som temperaturkorrigeres, varierer med bygningstypen. I rapporten er de benyttede faktorene vist i tabellen på neste side.

I enkelte grafer er energibruken også geografisk korrigert til Oslo-klima (som er temmelig lik gjennomsnittlig normalgraddagstall for hele landet). Dette er gjort for å minimere virkningen av skjev geografisk fordeling i bygningsgrupper som sammenlignes.

## Temperaturavhengig andel:

Bygnings-kategori	Eldre enn 1950 (Eldre)	1951-1970 (TEK49)	1971-1988 (TEK69)	1989-1998 (TEK87)	1999-2008 (TEK97)	2009-2011 (TEK07)	2012-2016 (TEK10)	Passivhus/ lavenergi
Småhus	0,75	0,70	0,60	0,50	0,50	0,35	0,30	0,25
Boligblokk	0,70	0,65	0,60	0,40	0,40	0,30	0,25	0,20
Barnehage	0,75	0,70	0,65	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
Kontorbygg	0,55	0,45	0,45	0,40	0,30	0,25	0,20	0,20
Skolebygg	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Universitet- og høyskolebygg	0,50	0,45	0,40	0,40	0,30	0,25	0,20	0,15
Sykehus	0,45	0,40	0,35	0,40	0,35	0,25	0,20	0,15
Sykehjem	0,50	0,45	0,45	0,40	0,40	0,30	0,25	0,20
Hoteller	0,55	0,50	0,45	0,45	0,35	0,35	0,30	0,25
Idrettsbygg	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Forretningsbygg	0,50	0,45	0,40	0,40	0,30	0,25	0,25	0,25
Kulturbygg	0,70	0,65	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
Lett industri, verksteder	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,40	0,35

## 3 Eksterne variabler

I dette kapittelet tar vi for oss eksterne variabler som har betydning for energibruk i bygninger. Variablene er lufttemperatur, energigradtall og prisutvikling på sentrale energibærere.

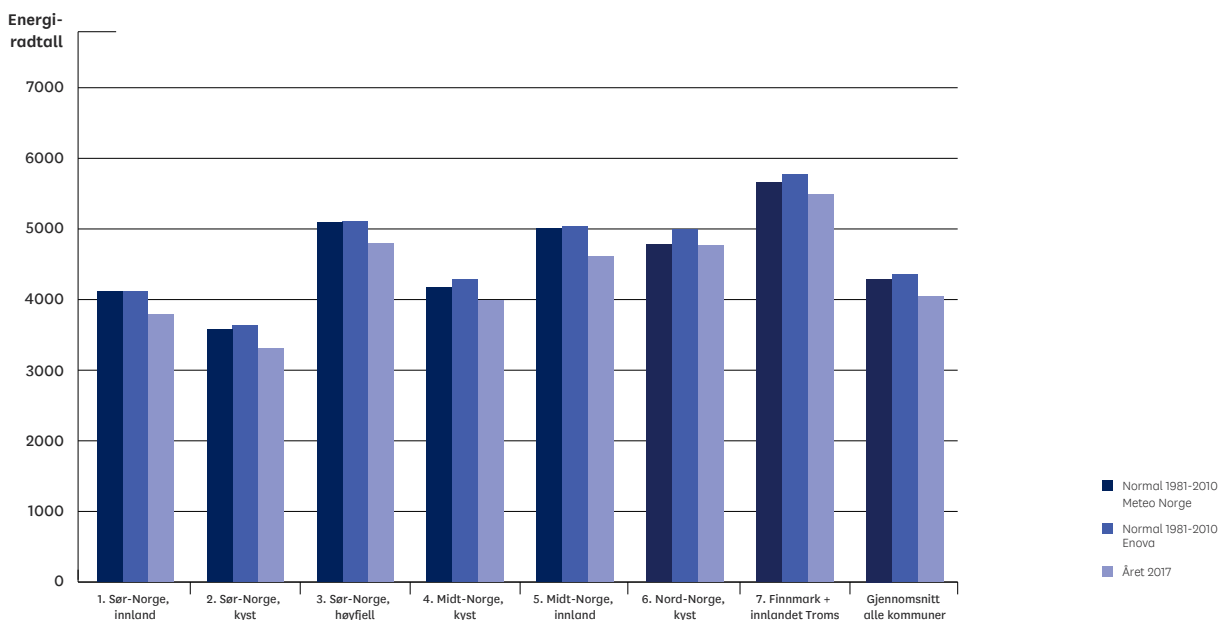
### 3.1 Lufttemperaturen i 2017

Endringer i lufttemperaturen vil påvirke energibruken i bygg, forutsatt at alle andre forhold er uendret. Ettersom vi ønsker å undersøke andre forhold enn lufttemperaturens påvirkning på energibruken i bygg, har vi korrigert for svingningene i lufttemperaturen i denne rapporten. Likevel er det viktig å være informert om slike sentrale eksterne faktorer.

Meteorologisk institutt melder i sin klimatologiske oversikt for 2017 at middeltemperaturen for Norge var 1,1 °C over normalen, og året ble det 20. varmeste i en serie som går tilbake til 1900 (Grinde et al., 2018). Relativt varmest var det på enkelte stasjoner i indre strøk av Østlandet med omkring 2 graders avvik.

Her må det imidlertid gjøres oppmerksom på at Meteorologisk institutt fortsatt sammenligner med den internasjonale normalen for årene 1961 – 1990. I forbindelse med Enovas byggstatistikk har det vært vanlig å anvende de nasjonale normalene for den til enhver tid gjeldende referanseperiode. Årets statistikk er relatert seg til referanseperioden 1981 – 2010 (se kap 3.2). De nasjonale normalene har tidligere vært utarbeidet av Metro Norge, men fra og med byggstatistikken for 2016 er disse utarbeidet av Enova. Figur 3-1 viser at den nye nasjonale normalen beregnet av Enova viser noe høyere verdier enn den som tidligere er utarbeidet av Meteo. Det gjøres derfor oppmerksom på at verdiene for normalgradtallen for perioden 1981-2010 gitt i vedlegg 1 er lik fjoråret, men forskjellig fra tidligere års verdier.

Figur 3-1



Figur 3-1: Internasjonal normalgradtall for perioden 1961-1990 og nasjonalgradtall for perioden 1981- 2010 utarbeidet av henholdsvis Meteo Norge og Enova.

Figur 3-1 viser at de nasjonal normalen for 1981-2010 er lavere for alle klimasoner enn den internasjonale normalen som anvendes av Meteorologisk institutt.

Dette innebærer at årsmiddeltemperaturen for 2017 vil være noe lavere enn 1,5 °C over normalen (1961-1990) sett i forhold til referanseperioden 1981 – 2010 (Enova).



**Figur 3-2**



**Figur 3-2:** Norges 7 klimasoner definert av SINTEF (Tokle et al., 1999).

### 3.2 Energigradtall og gradtall normaler

Når en skal sammenligne energibruk over flere år og i bygninger fra hele landet, tas det hensyn til at energibruken til oppvarming i stor grad påvirkes av om aktuelt år var et kaldere eller varmere år enn normalt, samt om lokalklimaet er kaldere eller varmere enn landsgjennomsnittet. For riktig sammenligningsgrunnlag «flyttes» alle bygningene til samme geografiske sted og korrigeres til et normalår. Mer presist benyttes «temperaturkorrigering» for å korrigere for den stedlige utetemperaturen i 2017 slik at energibruken kan sammenlignes med tidligere år, og videre benyttes «stedskorrigering» til Oslo-klima for å utjevne geografiske skjevheter i utvalget.

Beregningsmetoden for temperatur- og stedskorrigering bruker energigradtall og gradtallnormaler som krever en nærmere forklaring. Energigradtall er et mål på oppvarmingsbehovet og er gitt ved differansen mellom døgnmiddeltemperaturen og en basistemperatur på 17 °C. Dersom døgnmiddeltemperatur eksempelvis er 12 °C, vil gradtallet for det aktuelle døgnet bli 17 – 12 = 5. Negative tall settes lik null. Ved å summere alle gradtallene innenfor samme år får man energigradtallet.

Jo høyere energigradtall, jo kaldere klima. Fyrings-sesongens start er definert som den dagen døgnmiddeltemperaturen kommer under 11 °C, og slutter om våren når 9 °C passerer. Gradtallene for de enkelte år følger i hovedsak de tilsvarende årsmiddeltemperaturene, men med motsatt fortegn. Jo lavere årsmiddeltemperaturen er, jo høyere er årssummen for gradtallet. Forholdet mellom de to er imidlertid ikke lineært, men avhengig av temperaturfordelingen gjennom året. Vintermånedene gir de største bidragene til årssummen for gradtall, mens alle månedsmiddeltemperaturene teller likt ved beregning av årsmiddeltemperatur. Beregningsmetoden er vist i vedlegg 1.

Tabell 3-1 viser en oversikt over energigradtallene i 2017 for Norges 7 klimasoner, samt normalgradtallene for perioden 1981-2010. Tabellen viser at 2017 var et mildt år i alle klimasoner. Mildest var det i klimasone 2 (Sør-Norge, kyst), tett etterfulgt av klimasone 5 (Midt-Norge, innland). Gjennomsnittlig energigradtall for alle kommuner i 2017 er 7,2 % lavere enn normalen.

**Tabell 3-1**

Klimasone	Normal 1981-2010	2017	Prosent av normal
1. Sør-Norge, innland	4 113	3 784	92,0
2. Sør-Norge, kyst	3 629	3 312	91,3
3. Sør-Norge, høyfjell	5 106	4 792	93,9
4. Midt-Norge, kyst	4 289	3 987	92,9
5. Midt-Norge, innland	5 041	4 615	91,6
6. Nord-Norge, kyst	4 996	4 760	95,3
7. Finnmark + innlandet Troms	5 777	5 490	95,0
<b>Gjennomsnitt alle kommuner</b>	<b>4 351</b>	<b>4 038</b>	<b>92,8</b>

**Tabell 3-1:** Energigradtall for 2017 i prosent av normal fordelt på Norges sju klimasoner. Energigradtallene for 2017 er gitt ved gjennomsnittet av gradtallene for alle kommunene i klimasonene. Normaltallene er basert på perioden 1981-2010 for de punktene som var med i 2017.

Grunnlaget for all klimainformasjon er systematiske observasjoner av været over en lengre periode. Den vanligste klimainformasjonen som lages ut fra observasjonene er middelveier og variasjoner rundt disse. Middelveier eller gjennomsnittsverdier for bestemte 30-årsperioder som 1901–1930, 1931–1960 og 1961–1990, kalles normaler (gradtallnormaler). Det er en internasjonal avtale om at normalene skal benyttes som offisielle middelveier slik at det blir likt over hele verden. Nå benyttes normalene for 1961–1990 i all offisiell statistikk.

I mange sammenhenger er det imidlertid ønskelig å bruke en referanseperiode som er nærmere i tid, spesielt når været har vært forskjellig fra perioden 1961–1990. Temperaturene for perioden 1990–2010 har vært høyere enn noe tiår i perioden 1961–1990. Mange land har derfor beregnet middelveier også for 1971–2000 og 1981–2010. Disse kalles nasjonale normaler for å skille dem fra de internasjonale standardnormalene 1961–1990.

Vi gjør oppmerksom på at Enovas byggstatistikk fram til og med 2005 har brukt referanseperioden 1961–1990 og for årene 2006–2009 er referanseperioden 1971–2000 benyttet. Nå foreligger de nasjonale normalene for referanseperioden 1981–2010, og fra og med statistikken for 2010 er disse normalene lagt til grunn for analysene. I vedlegg 2 finnes en tabell med gradtall for alle kommuner i Norge. Gradtall og gradtallsnormaler kan lastes ned fra nettsiden til Enova<sup>1</sup>.

### 3.3 Prisutvikling på sentrale energibærere fra 2016 til 2017

Tilbud og etterspørsel er med på å bestemme prisen på de ulike energibærerne som igjen påvirker valget mellom disse. I det følgende gis derfor en kort oversikt over prisutviklingen fra 2016 til 2017 for sentrale energibærere i bygninger. Tallene i dette kapitlet er hentet fra SSBs statistikk for ulike energibærere, med unntak av tall for fyringsolje<sup>2</sup>.

#### 3.3.1 Elektrisitet

Gjennomsnittlig forbruk av elektrisk kraft ble redusert med 0,34 % fra 2016 til 2017<sup>3</sup>. Tallene er basert på «alminnelig forsyning» som inneholder husholdninger og tjenesteytende næring. Dette skjedde i tillegg til at den gjennomsnittlige prisen på elektrisk kraft steg med 4,60 øre/kWh fra 2016 til 2017. Prisen i 2016 var i gjennomsnitt 91,68 øre/kWh inkl. avgifter og nettleie, sammenlignet med 96,28 øre/kWh i 2017<sup>4</sup>.

#### 3.3.2 Flytende brensel

Fra 1. januar 2020 blir det forbudt med bruk av mineralolje til oppvarming av bygninger, med noen få unntak for spesielle bygninger som fritidsboliger, fyrstasjoner, driftsbygninger i landbruket, midlertidige bygg etc. Forbudet kommer som et ledd av klimaforliket og skal bidra til å minske de miljømessige konsekvenser som forekommer ved utnyttelse av fossile fyringsprodukter. Vi har sett en gradvis utfasing av eksisterende oljekjeler for bruk til oppvarming de siste årene noe som har gitt en trend i retning av mindre forbruk av fyringsolje. Fra 2016 til 2017 sank salget av fyringsolje og fyringsparafin betydelig med hhv. 30 % og 20 %<sup>5</sup>.

#### 3.3.3 Fjernvarme

Levert energi fra fjernvarme økte med 4,4 % fra 2016 til 2017. Utviklingen for husholdninger, industri, og tjenesteyting varierer noe. Tjenesteyting har den største økningen med 60,2 % fra året før. Prisen på fjernvarme steg med 5,0 % til 66,7 øre per kWh i 2017. Dette er basert på gjennomsnittspris (ekskl. moms).

<sup>1</sup> <https://www.enova.no/om-enova/drift/graddagstall/>

<sup>2</sup> Fra og med 2016 rapporterer ikke SSB priser for fyringsolje

<sup>3</sup> Tabell 08583: Elektrisitetsbalanse (MWh), SSB

<sup>4</sup> Tabell 09387: Kraftpris, nettleie og avgifter for husholdninger, SSB

<sup>5</sup> Tabell 11174: Salg av petroleumprodukter, etter kjøpegruppe og produkttype (mill. liter). Foreløpige tall (F).

# 4 Energibruk 2017

## 4.1 Om statistikken og usikkerheter

Datagrunnlaget for Byggstatistikken er innrapportert av byggeiere i Norge til Enovas database Byggnett. Byggstatistikken 2017 bygger på informasjon om energibruk fra 3435 bygninger som har et tilfredsstillende datagrunnlag for de viktigste parameterne det foretas analyser av i statistikken. 139 av disse bygnin- gene er bygget som passivhus eller lavenergibygninger. Ettersom noe informasjon om byggene har vært frivillig å oppgi i Byggnett, vil antall bygninger som danner utvalget for ulike analyser i statistikken variere noe.

Utvalget blir presisert i delkapitlene og figurtekstene det gjelder. Når vi omtaler energibruk i Byggstatistikken mener vi spesifikk tilført energi, som er mengden tilført (kjøpt) energi til en bygning i løpet av et år, dividert med oppvarmet areal. Videre er energibruken både temperatur- og stedskorrigert. Temperatur- og steds- korrigeringen medfører at tallene for energibruk i mindre grad påvirkes av geografiske skjevfordelte forhold i utvalget. Fra og med 2009 er det foretatt det en kaller arealvektet gjennomsnittlig energibruk. Det innebærer at bygninger med et stort areal har fått større vekt i gjennomsnittsberegningen enn bygninger med et lite areal. Der det i denne rapporten vises til gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk, legges følgende forhold til grunn:

- Mengden tilført energi til en bygning i løpet av 2017, dividert med oppvarmet areal
- Normal energigradtall for perioden 1981–2010
- Arealvektet gjennomsnitt

Et unntak fra temperatur- og stedskorrigeringen av energibruk er Figur 4-18, som viser arealvektet gjennomsnittlig energibruk for bygningskategorier i ulike klimasoner. Dette er fordi det gir liten verdi å sammenligne stedskorrigert energibruk på tvers av klimasoner da hensikten med stedskorrigeringen er å justere for disse forskjellene.

Ved temperatur- og stedskorrigering er det kun den temperaturavhengige andelen av energibruk som korri- geres. Den temperaturavhengige andelen er forskjellig for ulike bygningskategorier og avhengig av den tekniske standarden bygningen er bygget etter. Byggstatistikken

tar utgangspunkt i det registrerte byggeåret for å avgjøre temperaturavhengig andel for det enkelte bygg. Hvis bygget har gjennomgått en oppgradering til et teknisk nivå som reduserer den temperaturavhengige andelen, blir ikke dette fanget opp i statistikken.

Datagrunnlaget som statistikken er basert på, tar utgangspunkt i data som byggeiere selv har rapportert til Enova, noe som fører til at det potensielt kan forekomme feil i innrapportert energibruk. I årets statistikk er det ikke foretatt noen analyser av effekt av brukstid. Dette fordi det i Byggnett foreligger et standard sett av bruks- timer for den enkelte bygningskategori. Det synes som om flertallet ikke endrer denne verdien slik at de faktiske brukstimer nødvendigvis ikke registreres.

Det er foretatt en «vask» av datasettet med tanke på innrapporterte tall for energibruk og areal som virker usannsynlige, samt usannsynlig lav eller høy spesifikk energibruk. I denne prosessen er det fare for at korrekte innrapporterte bygg har blitt vasket bort, men viktigst er at de data som er antatt usannsynlige er vasket bort, slik at de ikke forstyrrer statistikkens analyser og resultater.

Bygningene i utvalget har stort sett mottatt støtte fra Enova, hvilket innebærer at utvalget i statistikken ikke nødvendigvis er representativt for bygningsmassen i Norge.

## 4.2 Om analysene og bygningsutvalget

### 4.2.1 Bygningutvalget

I dette delkapittelet presenteres bakgrunns- informasjon om statistikken og utvalget som er med. I Byggstatistikken vil bygningene som utgjør utvalget både analyseres som samlet bygningsmasse og brutt ned på bygningskategorier. Der det er hensiktsmessig er egne analyser foretatt for passivhus /lavenergibygninger. Noen analyser i statistikken er foretatt på byggeperioder, klimasoner, areal og oppvarmingssystem med tanke på å kartlegge hva som påvirker spesifikk energibruk.

Bygningene er gruppert i 13 bygningskategorier som er basert på et utvalg fra forskjellige nivåer i Norsk Standard NS 3457-3 Klassifikasjon av byggverk – Del 3: Bygningstyper. Samme inndeling i bygnings- kategorier finner vi dermed også i energikrav TEK10,

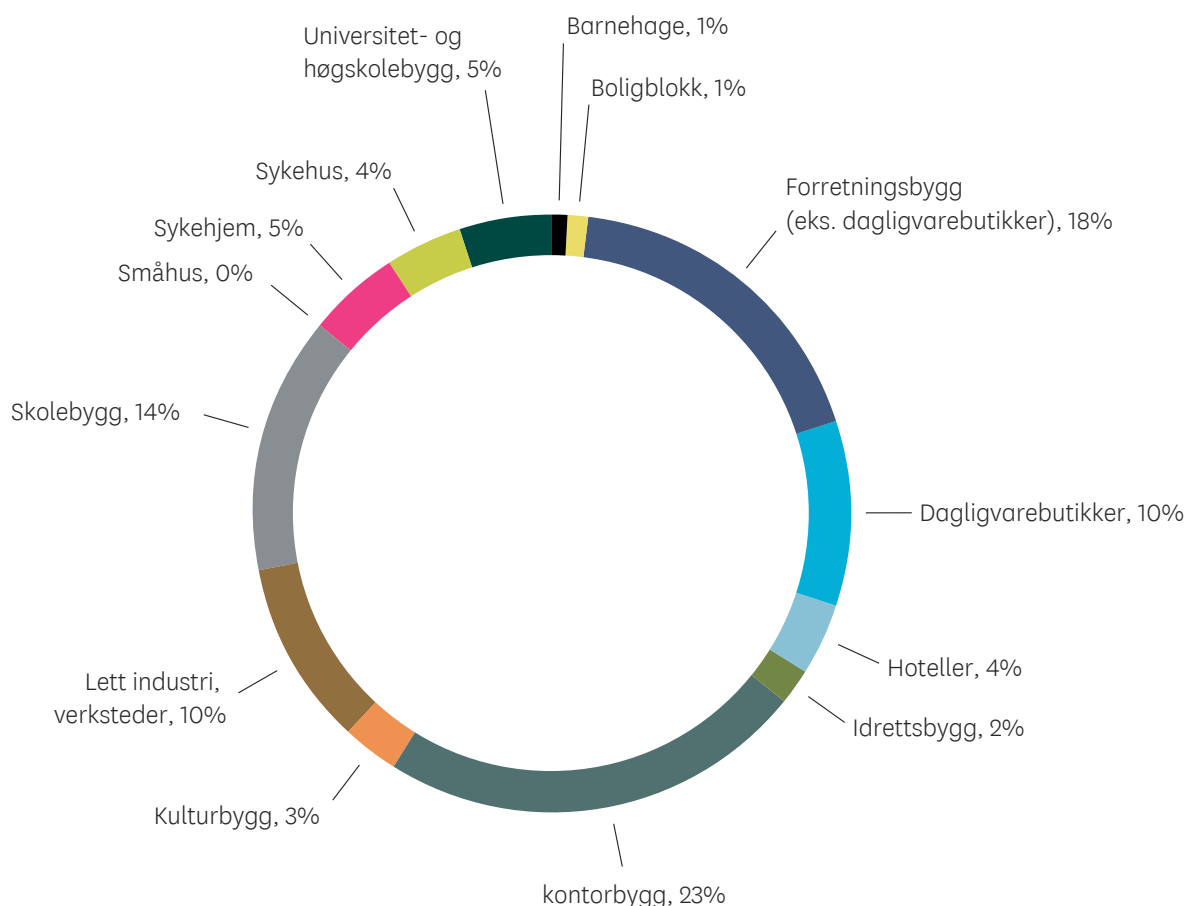
energimerkeordningen og lavenergi-/passivhus-standardene. Ettersom dagligvarebutikker utgjør en stor andel av forretningsbyggene i Byggstatistikken er disse skilt ut i den videre fremstillingen, for å gi en mer representativ fremstilling av denne kategorien. Forretningsbygg er dermed delt i dagligvarebutikker og forretningsbygg eks. dagligvarebutikker.

Datagrunnlaget for boligblokker er usikkert fordi energibruk til eventuelt sentralvarmeanlegg og fellesanlegg som belysning og ventilasjon i blokken antakeligvis er rapportert inn, mens det kan se ut til at strømforbruket til den enkelte leilighet (private strømabonnenter) i mange tilfeller ikke er inkludert. De boligblokkene med

usannsynlig lavt spesifikt forbruk er filtrert bort, men det er likevel mulig at energibrukstallet i noen av de resterende boligblokkene ikke er komplett og drar gjennomsnittet lenger ned enn hva riktig er. Figur 4-1 og 4-2 gir en oversikt over oppvarmet areal fordelt på de ulike bygningstypene i årets statistikk, for henholdsvis alle bygninger og for passivhus/lavenergibygninger.

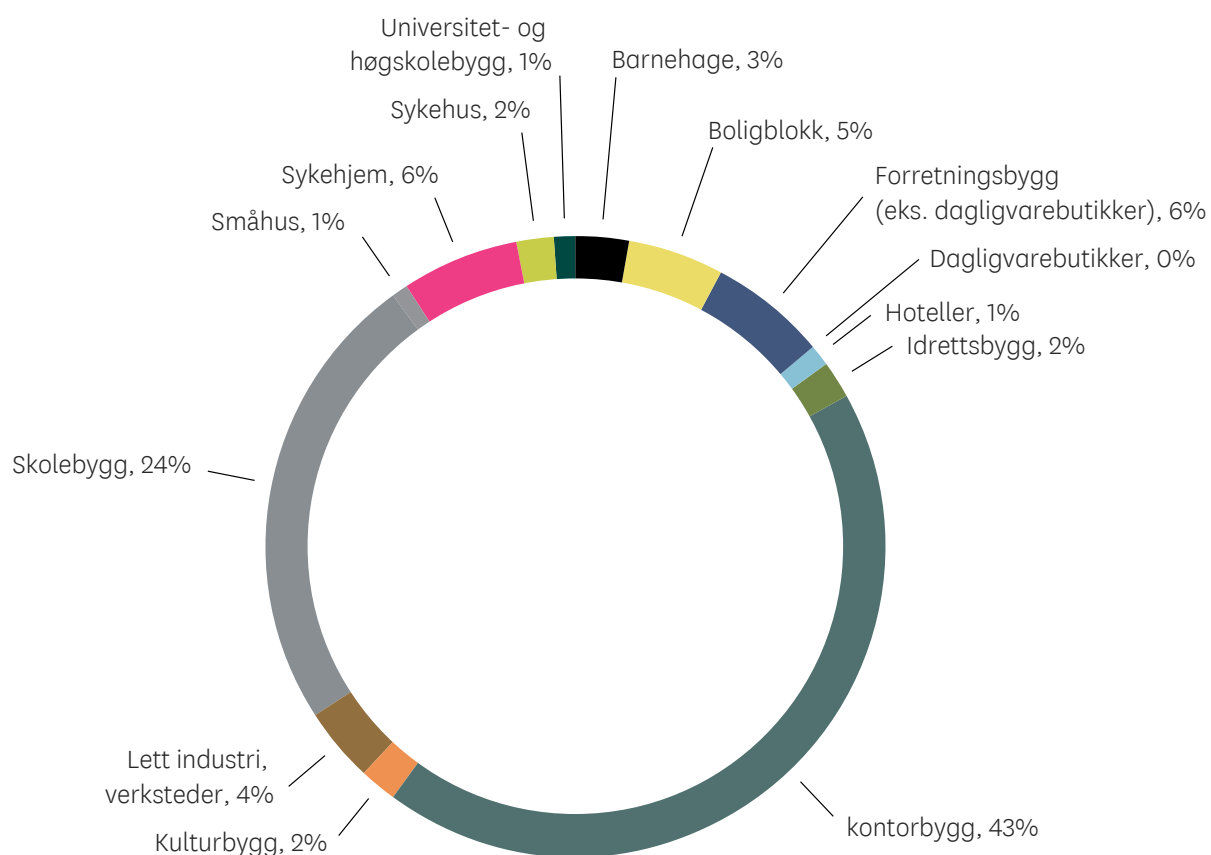
Figur 4-1 viser prosentvis fordeling av oppvarmet areal (BRA) gruppert etter bygningskategori for alle bygninger, inkludert passivhus/lavenergibygg. Det er en overvekt av forretningsbygg, kontorbygg og skolebygg i statistikken, til sammen 65 prosent av utvalget.

**Figur 4-1**



**Figur 4-1:** Alle bygninger: Prosentvis fordeling av samlet oppvarmet areal gruppert etter bygningskategori. Forretningsbygg er splittet i forretningsbygg eks. dagligvarebutikker og dagligvarebutikker. N = 3435.

Figur 4-2



Figur 4-2: Passivhus/lavenergibygninger: Prosentvis fordeling av samlet oppvarmet areal (BRA) etter bygningskategori. Forretningsbygg er splittet i forretningsbygg eks. dagligvarebutikker og dagligvarebutikker. N = 139.

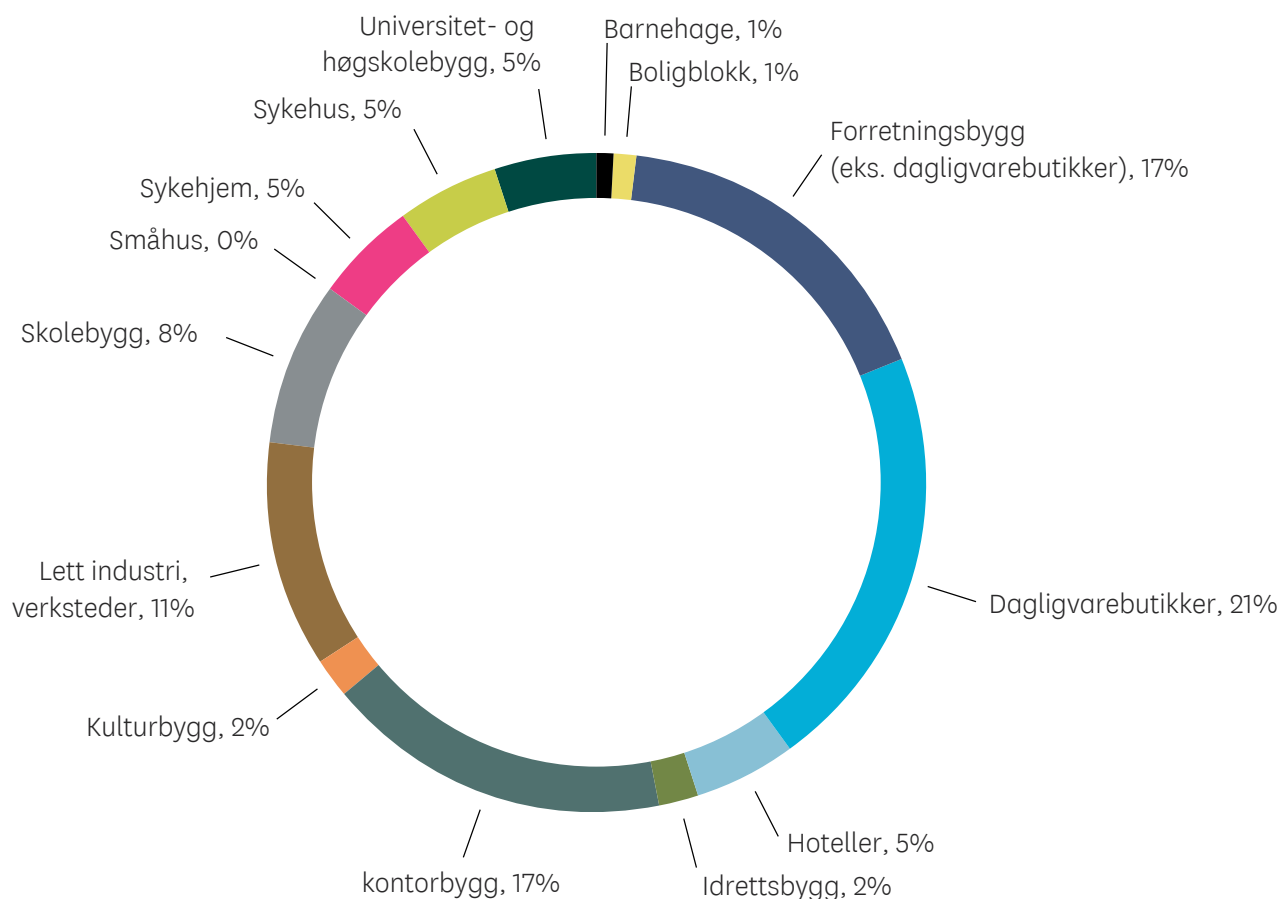
Sammenliknet med bygningsmassen i Norge er boliger kraftig underrepresentert i statistikken. Andelen dagligvarebutikker i statistikken er høy fordi dagligvarebransjen har store porteføljer på Enovas støtteprogrammer (37% av antall bygninger). Holder man dagligvarebutikkene utenfor, vil de fleste kategoriene av næringsbygg i utvalget representere sammensetningen i Norges bygningsmasse relativt godt. Andelen oppvarmet areal for kontorbygg med passivhus/lavenergi standard (se figur 4-2) på 43% er overrepresentert, og stemmer med forventningen om at kontorbygg er den bygningskategorien private aktører

vil prøve ut passivhus-/lavenergikonsepter på først. Størst forskjell i fordeling av oppvarmet areal i utvalget mellom alle bygninger og passivhus/lavenergi finner vi for kontorbygg. Kontorbygg står for 43% av arealet i passivhus/lavenergi, men kun 29% i totalutvalget. Forskjellen er ikke nevneverdig stor for skolebygg som utgjør 19% av arealet i totalutvalget, og 24% for passivhus/lavenergi. Årets utvalg, som fjorårets, bekrefter dermed forventningen om at skolebygg er en egnet bygningskategori for offentlige aktører som vil prøve ut passivhus-/lavenergikonsepter.

Figur 4-3 viser samlet energibruk for de ulike bygningskategoriene. Dagligvarebutikker ser ut til å ha høy energibruk, med 21% av totalen, men bare 10% av arealet. Kontorer (17% av total energi, 23% av arealet)

og skoler (8% av energien, 14% av arealet) ser ut til å gi lavere samlet energibruk. For andre bygningskategorier følger energibruken prosentvis samme andel som for oppvarmet areal.

**Figur 4-3**

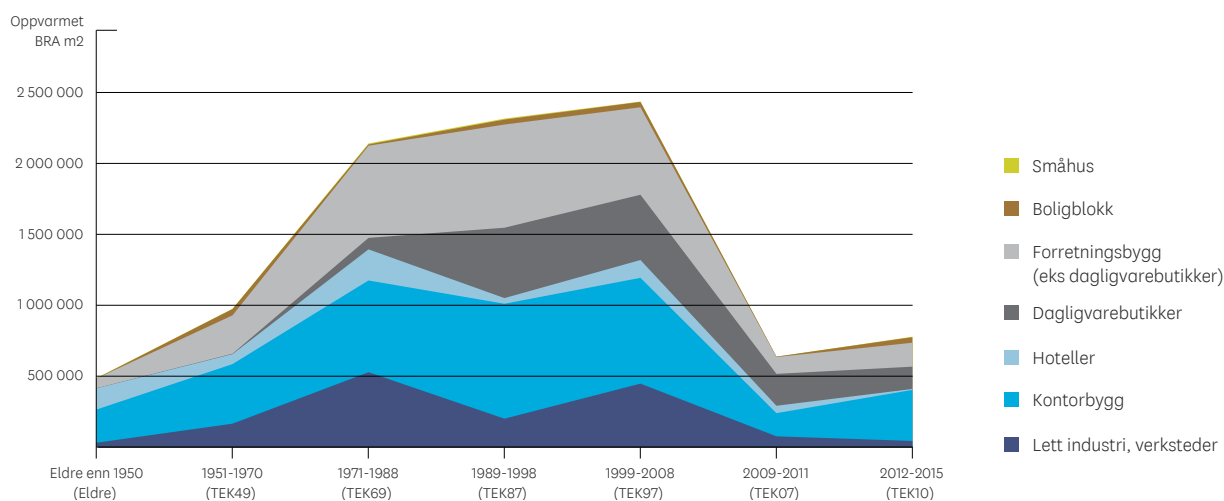


**Figur 4-3:** Prosentvis fordeling av energibruk etter bygningskategori. Forretningsbygg er splittet i forretningsbygg eks. dagligvarebutikker og dagligvarebutikker. N=3435

Figur 4-4 og Figur 4-5 viser prosentvis fordeling av oppvarmet areal fordelt på byggeperiode for henholdsvis private og offentlige bygg<sup>1</sup>. Bygningskategoriene lett industri/verksteder, kontorbygg, hoteller, dagligvarebutikker og forretningsbygg (eks. dagligvarebutikker) er her definert som private bygg. Universitet- og høyskolebygg, sykehus, sykehjem, skolebygg, kulturbygg, idrettsbygg og barnehager er definert som offentlige bygg.

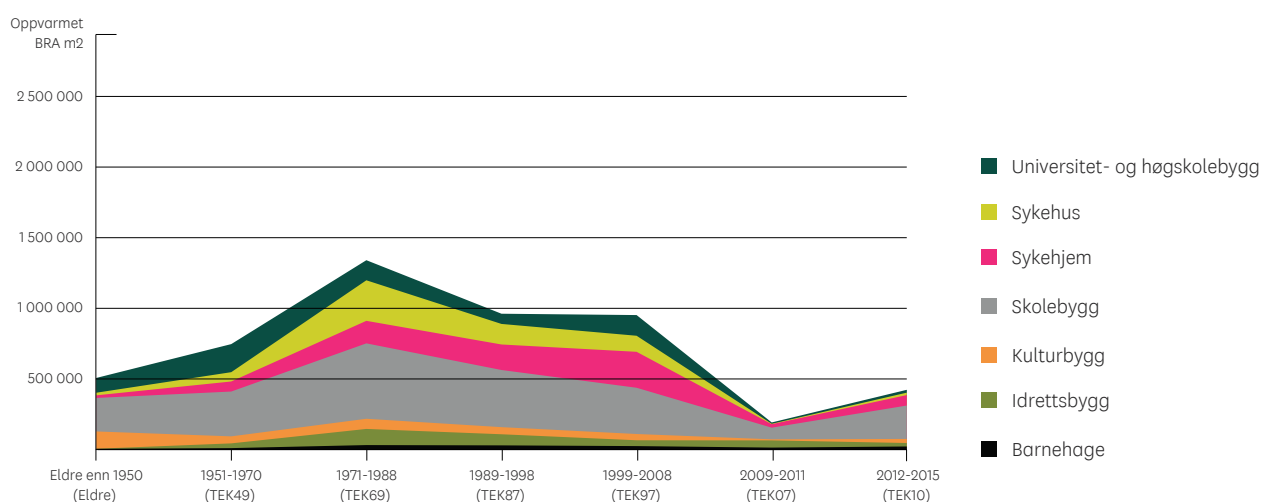
De fleste kategorier har bygninger i alle perioder. For private bygg er det bygninger fra perioden 1999 til 2008 (TEK97) som er representert med størst areal. For offentlige bygg er bygninger fra perioden 1971 til 1988 (TEK69) representert med størst areal. Dette antyder at den offentlige bygningsmassen er noe eldre enn den private, og/eller at offentlige aktører venter lenger med å gjennomføre ENØK på bygningsmassen sin.

Figur 4-4



Figur 4-4: Fordeling av oppvarmet areal fordelt på private bygg etter byggeperiode. N = 2256.

Figur 4-5



Figur 4-5: Fordeling av oppvarmet areal fordelt på offentlige bygg etter byggeperiode. N = 1179.

### 4.3 Energibruk i bygninger

I dette kapitlet presenteres ulike figurer og analyser som viser energibruk i bygninger. Fremstillingene viser blant annet forskjeller i energibruk etter bygningskategorier og underkategorier, energibruk etter klima, alder, og størrelse på bygningene, samt hvilke energikilder som benyttes. Figurene i dette kapitlet brukes til å forklare energibruken. Samlet energibruk i 2017 for alle bygninger var

3450 GWh fordelt på 14,9 millioner m2 oppvarmet areal. Gjennomsnittlig (arealvektet) temperatur- og stedskorrigert spesifikk tilført energi var 244 kWh/m2. Dagligvarebutikker trekker gjennomsnittet kraftig opp da de utgjør en relativt stor arealandel (10 %) i dette statistikkgrunnet og har den suverent høyeste spesifikke energibruken. Småhus, boligblokker og skolebygg er de bygningskategoriene som i gjennomsnitt bruker minst energi.

<sup>1</sup> Antakelsen bak inndelingen i byggeperioder er at det går omtrentlig 2 år etter en TEK er innført før de første bygningene bygget etter denne TEK står ferdigstilt. F.eks. antas at TEK07 er benyttet for bygninger med byggeår fra 2009-2011, før TEK10 overtok fra og med byggeår 2012.

### 4.3.1 Energibruk – hele bygningsmassen

Tabell 4-1 og Tabell 4-2 viser antall bygninger, gjennomsnittlig areal, gjennomsnittlig alder og spesifikk energibruk (temperatur- og stedkorrigert, også områdevektet

i gjennomsnitt) for alle bygninger og for passivhus/lavenergibygnings. Forretningsbygninger er delt inn i dagligvarebutikker og andre forretningsbygninger i alle analysene i kapittelet.

Tabell 4-1

Alle bygninger	Alder		Oppvarmet areal (bra)		Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk (kWh/m <sup>2</sup> )		Virkelig spesifikk energibruk (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Type bygg	Antall bygg	Gj.snitt alder (år)	Gj.snitt byggeår	Gj.snitt areal (m <sup>2</sup> )	Totalt areal (m <sup>2</sup> )	Gj.snitt	Arealvektet
Barnehage	172	26	1991	719	123 687	195	<b>181</b>	173
Boligblokk	40	28	1989	4 180	167 181	143	<b>143</b>	136
Dagligvarebutikk	1272	16	2001	1 119	1 422 804	617	<b>540</b>	510
Forretningsbygg, eks. dagligvarebutikk	247	27	1990	10 612	2 621 148	259	<b>235</b>	219
Hoteller	87	42	1975	7 630	663 771	304	<b>272</b>	262
Idrettsbygg	98	26	1991	3 502	343 189	219	<b>237</b>	231
Kontorbygg	416	39	1978	8 125	3 380 058	180	<b>179</b>	171
Kulturbygg	235	140	1877	1 600	375 922	217	<b>190</b>	182
Lett industri, verksteder	172	32	1985	8 574	1 474 792	327	<b>269</b>	259
Skolebygg	380	36	1981	5 629	2 138 935	156	<b>140</b>	133
Småhus	22	40	1977	1 148	25 261	158	<b>166</b>	160
Sykehjem	179	28	1989	4 371	782 410	222	<b>224</b>	212
Sykehus	36	32	1985	18 080	650 880	298	<b>310</b>	309
Universitet- og høyskolebygg	79	61	1956	8 779	693 552	284	<b>261</b>	244
<b>TOTALT</b>	<b>3435</b>	<b>35</b>	<b>1982</b>	<b>4 327</b>	<b>14 863 590</b>	<b>365</b>	<b>244</b>	<b>232</b>

Tabell 4-1: Alle bygninger: Informasjon om antall bygninger, byggeår, areal og energibruk for bygninger fordelt på bygningskategori.

Forretningsbygningene har det største totale oppvarmede arealet med omtrent 4,0 millioner m<sup>2</sup>, etterfulgt av kontorbygg med rundt 3,4 millioner m<sup>2</sup> og skolebygg med 2,1 millioner m<sup>2</sup>. De eldste byggene i utvalget er kulturbygg (kirker) fra 1100, og de fleste kategorier er representert ved nybygg som stod ferdig i 2015/2016/2017.

Datasettet domineres av forretningsbygninger, som utgjør nesten halvparten av antall bygninger. Dagligvarebutikker er langt den største underkategorien. Kulturbygninger (gjennomsnittlig alder 140 år) er mye eldre enn gjennomsnittet for alle bygninger i utvalget (41 år), siden en her finner noen svært gamle kirker. Dagligvarebutikker

(gjennomsnittlig alder 16 år) er en god del nyere enn gjennomsnittet for alle bygninger i statistikken.

Sykehus og andre forretningsbygg (herunder kjøpesenter) er ikke overraskende en god del større enn gjennomsnittet, men disse er til gjengjeld få (spesielt sykehus). Barnehager, småhus og dagligvarebutikker har betydelig mindre areal enn gjennomsnittet i utvalget. Spesielt når energibruk arealvektes, har de fleste bygningskategorier en spesifikk energibruk som ligger relativt nær gjennomsnittet for hele utvalget. Spesielt dagligvarebutikker, samt sykehus, har betydelig høyere spesifikk energibruk enn gjennomsnittet.



Tabell 4-2

Passivhus Type bygg	Alder		Oppvarmet areal (bra)		Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk (kWh/m <sup>2</sup> )		Virkelig spesifikk energibruk (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Antall bygg	Gj.snitt alder (år)	Gj.snitt byggeår	Gj.snitt areal (m <sup>2</sup> )	Totalt areal (m <sup>2</sup> )	Gj. snitt	Areal- vektet	Areal- vektet
Barnehage	18	4	2013	1 446	26 031	111	<b>127</b>	121
Boligblokk	11	3	2014	3 607	39 674	111	<b>110</b>	111
Dagligvarebutikk	-	-	-	-	-	-	-	-
Forretningsbygg, eks. dagligvarebutikk	11	3	2014	4 217	46 390	203	<b>139</b>	137
Hoteller	1	7	2010	7 800	7 800	235	<b>235</b>	207
Idrettsbygg	9	4	2013	1 927	17 345	98	<b>90</b>	84
Kontorbygg	39	5	2012	8 423	328 495	117	<b>107</b>	104
Kulturbygg	3	4	2013	4 515	13 546	111	<b>92</b>	88
Lett industri, verksteder	3	17	2000	10 194	30 581	135	<b>143</b>	140
Skolebygg	27	3	2014	6 706	181 052	117	<b>107</b>	103
Småhus	5	3	2014	705	3 524	112	<b>118</b>	116
Sykehjem	10	3	2014	4 743	47 428	131	<b>128</b>	124
Sykehus	1	4	2013	17 200	17 200	224	<b>224</b>	223
Universitet- og høyskolebygg	1	2	2015	4 979	4 979	182	<b>182</b>	179
<b>TOTALT</b>	<b>139</b>	<b>4</b>	<b>2013</b>	<b>5 497</b>	<b>764 045</b>	<b>124</b>	<b>116</b>	<b>113</b>

Tabell 4-2: Passivhus/lavenergibygninger: Informasjon om antall bygninger, byggeår, areal og energibruk for bygninger fordelt etter bygningskategori.

Passivhus/lavenergibygninger svarer til kun 4% av totalt antall bygninger. De er adskillig nyere (bare 4 år gamle i gjennomsnitt) og litt større enn arealgjennomsnittet av bygninger generelt. Deres spesifikke energibruk (113 kWh/m<sup>2</sup>) er mindre enn halvparten av gjennomsnittet for alle bygninger i utvalget. Da utvalget passivhus/lavenergibygninger er såpass lite, kun 139 bygninger, er det vanskelig å trekke generelle konklusjoner, spesielt for individuelle bygningskategorier.

For eksempel er ingen av de 1272 dagligvarebutikkene som er lavenergibygninger. Derfor er det ikke foretatt egne analyser for passivhus/lavenergibygninger i de følgende analysene. Boligbygningskategorier (boligblokk og småhus) er kategoriene som oftest bygges etter denne standarden (omtrent halvparten av bygningene i hver av de to kategoriene).

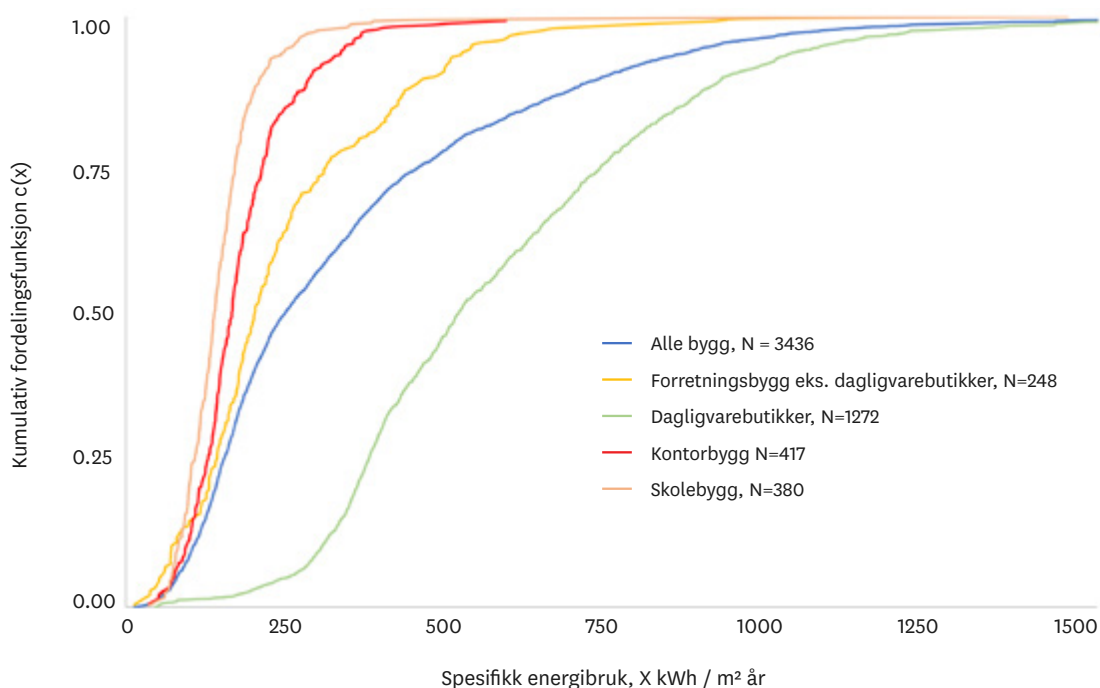
I enkelte bygningskategorier er spredningen i energibruk stor. Dette skyldes blant annet stor forskjell i teknisk standard, ulik bruk av bygningene, og ulik driftstid. Dessuten kan en bygningskategori bestå av bygningstyper med stor variasjon i funksjon. For eksempel vil et idrettsbygg med svømmehall eller ishall ha langt høyere energibruk enn en vanlig idrettshall, men alle hører til bygningskategorien idrettsbygg (se vedlegg 3 for detaljer). Det er også verdt å nevne at ikke alle innrapporteringer i Byggnett er for enkeltstående bygninger. Noen rapporterer inn data for en samlet bygningsmasse på en adresse eller innenfor en virksomhet, eksempelvis for en skole som kan bestå av flere bygninger.

For å vise hvordan energibruken for alle bygninger i utvalget fordeler seg, er det valgt å anvende en såkalt

kumulativ fordelingsfunksjon, se Figur 4-6. På denne måten vil det bli vist forekomsten (i prosent) av en gitt verdi eller lavere; verdien  $C(X)$  er den fraksjon av bygninger der spesifikk energibruk er mindre enn  $X$ . Denne typen analyse gir mer informasjon enn enkle gjennomsnitt eller medianverdier. Det er også nyttig å undersøke endene på distribusjonen. For eksempel kan 90 (eller 10) persentil per energibruk synliggjøre energibruk for et lite antall bygninger med svært store (eller

svært små) verdier og som ikke ville blitt analysert annet enn som bidrag til gjennomsnittet. På samme måte er fordelingsfunksjonens form også interessant. En relativt vertikal fordeling betyr at det er relativt liten forskjell mellom bygninger med lavt og høyt energibruk, mens flatere fordelinger med lengre haler i hver ende indikerer et bredt spekter av spesifikk energibruk for bygningene.

**Figur 4-6**



**Figur 4-6:** Kumulativ fordelingsfunksjon for energibruk, alle bygninger samlet, forretningsbygninger, dagligvarebutikker, kontorbygninger og skolebygninger.  $N = 3435$

Datasettet for alle bygninger er delt inn i fire deler ut ifra nivået for spesifikk energibruk, og dermed verdien av den kumulative fordeling C(X) som beskrevet ovenfor. Dette gjør det mulig å analysere de 25% av bygningene som har lavest energibruk og de 25% av bygningene som har høyest energibruk, samt kvartilbredden eller området mellom nedre og øvre kvartil som inndeles i to like kvartiler. Dette gir følgende fire kvartiler for energibruk for alle bygninger (N=3435), samt antall bygninger i hvert kvartil.

1. Lavest energibruk:
  - 25% av bygningene som har et spesifikk energibruk mindre enn 150 kWh/m<sup>2</sup> per år (N=858)
2. Lavt energibruk:
  - 25% av bygningene som har et spesifikk energibruk mellom 150 og 246 kWh/m<sup>2</sup> per år (N=859)

3. Høyt energibruk:

- 25% av bygningene som har et spesifikk energibruk mellom 246 og 457 kWh/m<sup>2</sup> per år (N=859)

4. Høyest energibruk

- 25% av bygningene som har et spesifikk energibruk over 457 kWh/m<sup>2</sup> per år (N=859)

Tabell 4-3 inneholder ytterligere opplysninger om hvert kvartil - gjennomsnittlig energibruk for alle bygninger, gjennomsnittsalder, størrelse og fordeling av type energibærere. Dataene viser at bygninger med høyest energibruk (øvre kvartil) er i gjennomsnitt mindre (1345 m<sup>2</sup> vs. 4327 m<sup>2</sup> for hele datasettet), nyere (19 vs. 32 år gamle) og anvender større andel elektrisitet (91,31% mot 81,42%) enn gjennomsnittet, mens man ser at de 25 prosent mest energieffektive bygningene har henholdsvis 75,59% elektrisitet og 22,06% fjernvarme som energibærere.

**Tabell 4-3**

Kvartil	Gj.snitt spesifikk energibruk	Areal	Alder	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Bio
Lavest energibruk	110,2	5746	41	75,59 %	0,94 %	0,30 %	22,06 %	1,10 %
Lavt energibruk	192,0	6130	44	78,10 %	0,27 %	0,45 %	20,29 %	0,90 %
Høyt energibruk	321,1	4087	36	80,10 %	0,27 %	0,62 %	18,49 %	0,52 %
Høyest energibruk	700,4	1345	19	91,31 %	0,82 %	0,44 %	7,41 %	0,02 %
<b>TOTAL</b>	<b>234,8</b>	<b>4327</b>	<b>35</b>	<b>81,42 %</b>	<b>0,50 %</b>	<b>0,48 %</b>	<b>17,00 %</b>	<b>0,60 %</b>

**Tabell 4-3:** Egenskaper ved bygninger innen hvert kvartil (alle bygninger, N=3435).

Videre viser Tabell 4-3 at de 25 prosent mest energieffektive bygningene for utvalget samlet sett (nedre kvartil), har et gjennomsnittsareal som er over fire ganger så stort som de 25 prosent minst energieffektive bygningene (øvre kvartil). Dette stemmer med teorien om at større bygninger har et lavere spesifikt energibruk enn mindre bygninger, se kap. 4.3.2 for utfyllende analyser. En mulig forklaring på dette er at mindre dagligvarebutikker utgjør en stor andel av bygningsmassen i årets utvalg. Øvre kvartil består i hovedsak av dagligvarebutikker (754 av 859 bygninger).

Spesifikt energibruk koblet til alder ser ikke ut til å stemme med teorien om at nyere bygninger har et lavere energibruk. En ser heller en tendens på det motsatte – at

bygningene med høyest energibruk er betydelig yngre enn gjennomsnittet og de mer energieffektive kvartilene. Det er derfor foretatt grundigere analyser av de bygningskategoriene med et stort nok antall bygninger representert i utvalget (forretningsbygninger eks. dagligvarebutikker, dagligvarebutikker, kontorbygninger og skolebygninger).

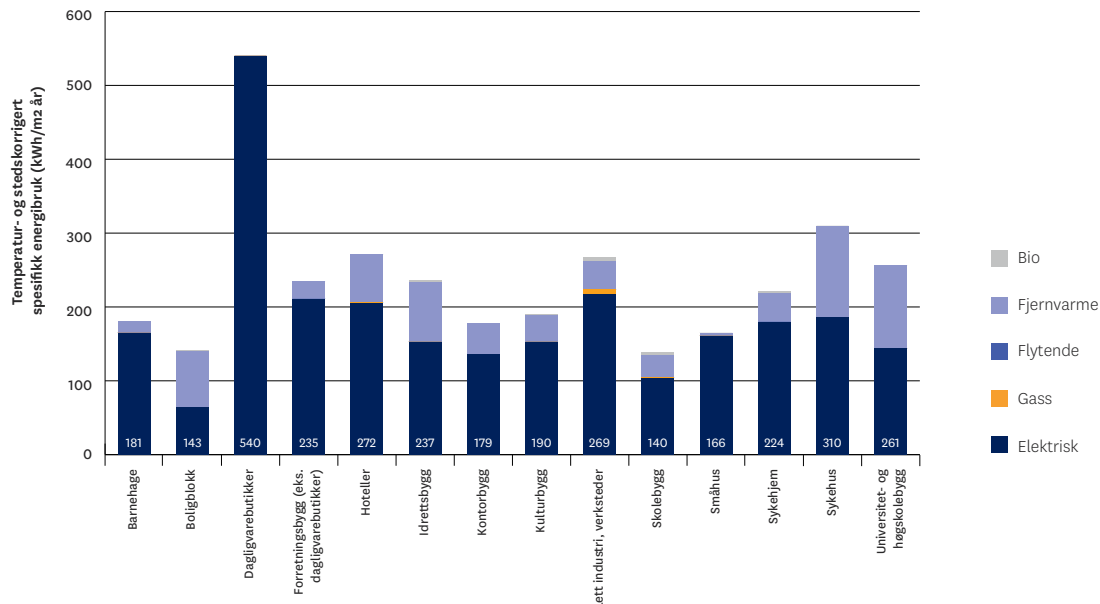
Følgende avsnitt inneholder mer detaljert analyse av energibruk etter ulike kriterier (bygg type, alder, størrelse, plassering osv.).

### 4.3.2 Energibruk og -bærere etter bygningskategorier

Figur 4-7 illustrerer spesifikk tilført energi per m<sup>2</sup> for bygningskategoriene fordelt på ulike energibærere. Som analysene har vist, har dagligvarebutikker langt høyest spesifikk energibruk, rundt 540 kWh / m<sup>2</sup> per år. Dette kan

tilskrives høyt energibruk for kjøle- og fryseutstyr gjennom hele døgnet, samt lange åpningstider. For disse bygningene er det også rapportert tilnærmet 100% elektrisitet som energibærer, mens andre bygningskategorier har betydelige bidrag fra andre energibærere, spesielt fjernvarme.

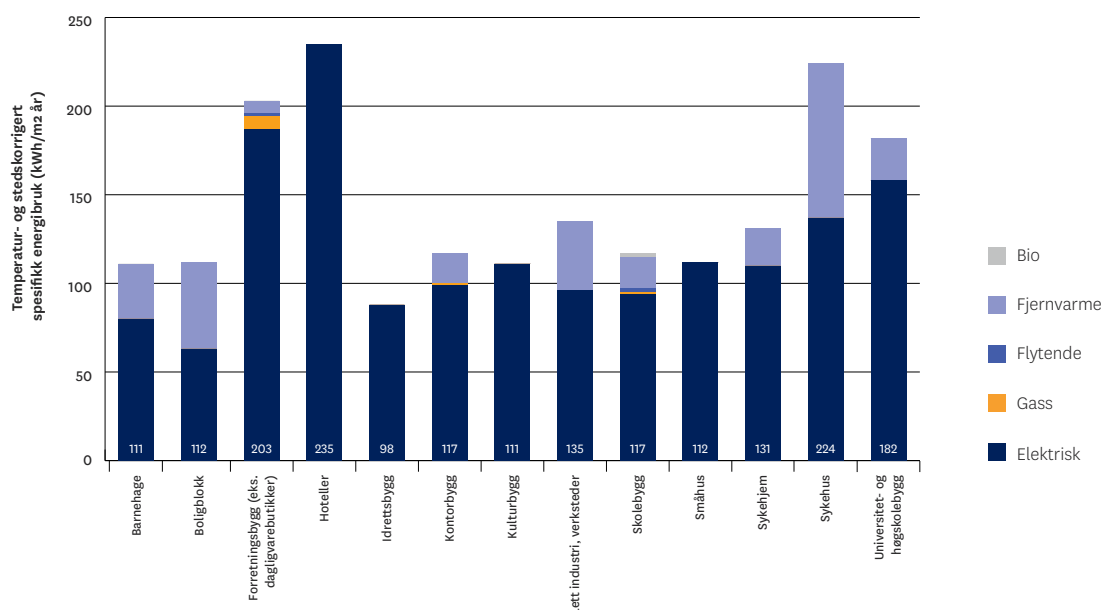
Figur 4-7



Figur 4-7: Arealvektet gjennomsnittlig temperatur- og stedsrettet spesifikk tilført energi (kWh/m<sup>2</sup>) i 2017. Alle bygninger (N = 3435). Tall nederst i søyler er antall bygninger per kategori. Dagligvarebutikker er skilt ut fra forretningsbygg.

Figur 4-8 viser tilsvarende energibruk for passivhus/lavenergibygninger.

Figur 4-8



Figur 4-8: Arealvektet gjennomsnittlig temperatur- og stedsrettet spesifikk tilført energi (kWh/m<sup>2</sup>) i 2017. Passivhus/lavenergibygninger (N = 139). Tall nederst i søyler er antall bygninger per kategori. Dagligvarebutikker er skilt ut fra forretningsbygg.

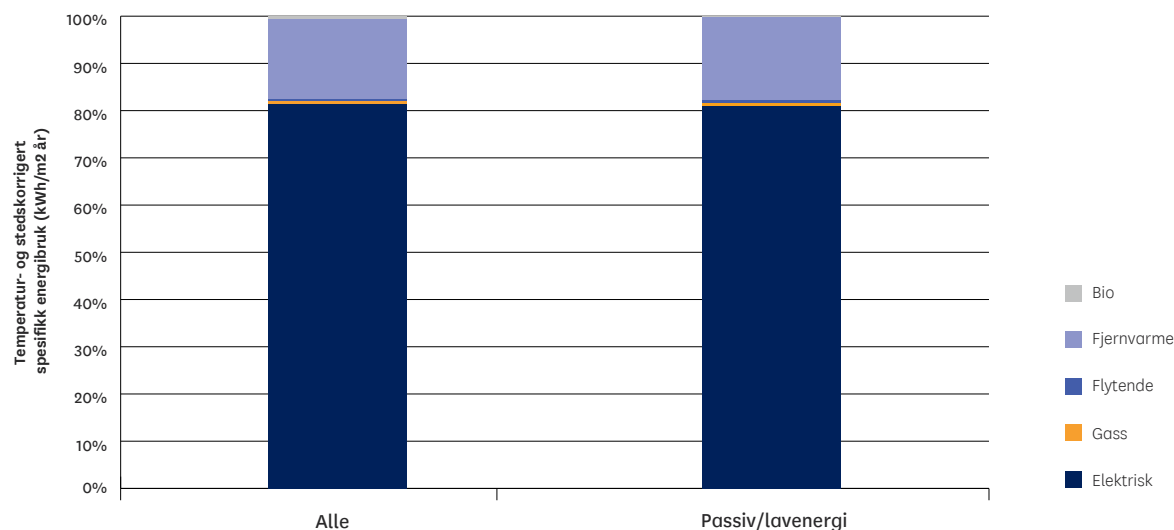
Andel fjernvarme i Figur 4-8 er tilsynelatende lik for de fleste bygningskategorier sammenlignet med resultatene gitt i Figur 4-7. Dette bekreftes i Figur 4-9, der man kan se at andelen fjernvarme er omtrent like stor for både passivhus/lavenergibygningene og alle bygningene samlet (hhv. 17,6% og 17,0%). Andelen elektrisitetsbruk er marginalt større for alle bygninger, med 81 %, enn for passivhus/lavenergibygninger som står med 80 %.

Lavest energibruk blant passivhus/lavenergibygninger har idrettsbygg (98 kWh/m<sup>2</sup> år), barnehage, boligblokk og kulturbygg (alle 111 kWh/m<sup>2</sup> år). Elektrisitet er hovedenergibæreren for bygninger i alle kategorier. Fjernvarme

er energibæreren som benyttes mest, etter elektrisitet, for bygninger i de fleste kategoriene. Flytende, gass og biologisk brensel benyttes i noen kategorier, men i svært liten grad. Fordelingen av energi- bærere i de ulike kategoriene samsvarer med funnene fra Byggstatistikken 2016. Der var også elektrisitet den viktigste energi- bæreren, fjernvarme ble benyttet i noen grad i omtrent alle kategorier, mens flytende, gass og biologisk brensel i liten grad ble benyttet.

Energibruken er betydelig lavere i alle kategorier for utvalget med kun passivhus/lavenergibygg sammenliknet med totalutvalget.

**Figur 4-9**



**Figur 4-9:** Relativ fordeling av ulike energibærere for alle bygningskategorier og for passivhus/lavenergibygninger.

Det er foretatt en grundigere analyse av de bygningskategorier (forretningsbygninger eks. dagligvarebutikker, dagligvarebutikker, kontorbygninger og skolebygninger) med et stort nok antall bygninger representert i utvalget.

Tabell 4-4 til Tabell 4-7 viser hva som kjennetegner bygninger med lavest energibruk (nedre kvartil), de med høyest energibruk (øvre kvartil) og bygninger med energibruk representert som de to midtre kvartilene.

**Tabell 4-4**

Kvartil	Gj.snitt spesifikk energibruk	Areal	Alder	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Bio
Lavest energibruk	95,2	9907	35	81,55 %	2,21 %	0,38 %	15,87 %	0,00 %
Lavt energibruk	173,0	11524	29	92,62 %	0,54 %	0,53 %	6,31 %	0,00 %
Høyt energibruk	247,4	16167	29	85,83 %	0,39 %	0,37 %	13,41 %	0,00 %
Høyest energibruk	544,1	4755	17	93,02 %	0,00 %	0,00 %	6,98 %	0,00 %
<b>TOTAL</b>	<b>224,3</b>	<b>10612</b>	<b>27</b>	<b>88,76 %</b>	<b>0,50 %</b>	<b>0,31 %</b>	<b>10,44 %</b>	<b>0,00 %</b>

**Tabell 4-4:** Kjennetegn ved forretningsbygg eks. dagligvarebutikker innenfor de 4 ulike kvartilene for spesifikk energibruk. N=247.

**Tabell 4-5**

Kvartil	Gj.snitt spesifikk energibruk	Areal	Alder	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Bio
Lavest energibruk	280,5	1622	17	100,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Lavt energibruk	436,0	1149	16	100,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Høyt energibruk	621,4	923	16	100,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Høyest energibruk	966,4	780	17	100,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
<b>TOTAL</b>	<b>510,4</b>	<b>1119</b>	<b>16</b>	<b>100,00 %</b>	<b>0,00 %</b>	<b>0,00 %</b>	<b>0,00 %</b>	<b>0,00 %</b>

**Tabell 4-5:** Kjennetegn ved dagligvarebutikker innenfor de 4 ulike kvartilene for spesifikk energibruk. N=1272.

**Tabell 4-6**

Kvartil	Gj.snitt spesifikk energibruk	Areal	Alder	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Bio
Lavest energibruk	93,7	5881	38	82,10 %	0,00 %	0,00 %	17,85 %	0,04 %
Lavt energibruk	143,8	10478	39	76,19 %	0,18 %	0,09 %	23,50 %	0,03 %
Høyt energibruk	186,0	9098	39	72,88 %	0,34 %	0,42 %	26,36 %	0,00 %
Høyest energibruk	277,9	7003	41	76,58 %	0,00 %	0,93 %	22,49 %	0,00 %
<b>TOTAL</b>	<b>175,1</b>	<b>8125</b>	<b>39</b>	<b>75,89 %</b>	<b>0,15 %</b>	<b>0,46 %</b>	<b>23,48 %</b>	<b>0,01 %</b>

**Tabell 4-6:** Kjennetegn ved kontorbygg innenfor de 4 ulike kvartilene for spesifikk energibruk. N=416

**Tabell 4-7**

Kvartil	Gj.snitt spesifikk energibruk	Areal	Alder	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Bio
Lavest energibruk	86,5	7578	26	83,76 %	0,15 %	0,11 %	15,37 %	0,61 %
Lavt energibruk	125,0	1149	36	73,72 %	0,00 %	0,42 %	24,27 %	1,59 %
Høyt energibruk	152,6	923	46	67,12 %	2,38 %	0,68 %	21,68 %	8,15 %
Høyest energibruk	217,0	780	37	73,85 %	0,10 %	2,66 %	19,46 %	3,92 %
<b>TOTAL</b>	<b>133,5</b>	<b>5629</b>	<b>36</b>	<b>74,15 %</b>	<b>0,71 %</b>	<b>1,01 %</b>	<b>20,36 %</b>	<b>3,77 %</b>

**Tabell 4-7:** Kjennetegn ved skolebygg innenfor de 4 ulike kvartilene for spesifikk energibruk. N=380.

Tabell 4-4 viser at forretningsbygninger eks. dagligvarebutikker hverken følger forventet sammenheng mellom alder og energibruk eller størrelse og energibruk. De 25% mest energieffektive bygningene i kategorien er mindre enn gjennomsnittet og har den høyeste gjennomsnittsalderen. Disse har også den høyeste andelen fjernvarme i kategorien. De 25 % minst energieffektive er mindre enn gjennomsnittet, som stemmer med teorien, og er betydelig nyere enn gjennomsnittet for kategorien. Forretningsbygninger er en relativt lite homogen bygningsmasse i utvalget, selv når dagligvarebutikker er ekskludert.

Tabell 4-5 viser at dagligvarebutikker er kjennetegnet ved at alle bygg er i snitt like gamle innen de fire kvartilene (16-17 år) og alle bruker kun elektrisitet. Videre ser man at de mest energieffektive dagligvarebutikkene er de største innen sin bygningskategori, og at arealet øker for hvert kvartil.

Tabell 4-6 viser at kontorbygg er i gjennomsnitt ca. like gamle i de ulike kvartilene (gjennomsnittlig 38-41 år),

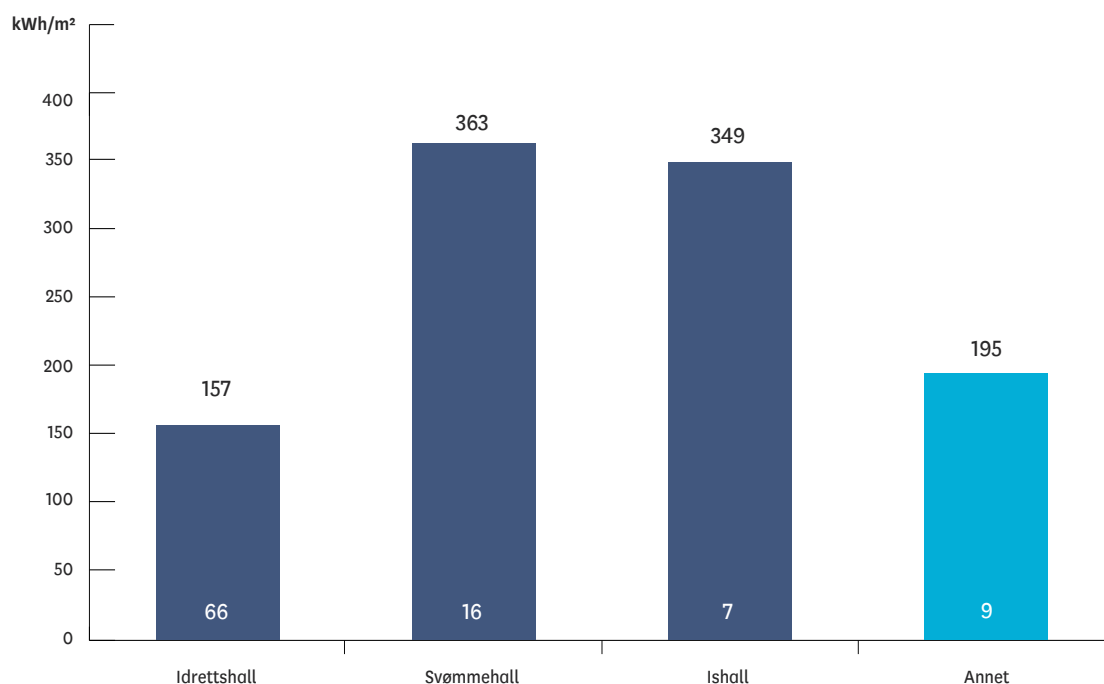
mens i gruppen med de 25% mest energieffektive kontorbyggene finner man de minste bygningene i utvalget. Innen denne bygningskategorien fordeles ulike energibærere ganske så likt på kvartilene, men det er de mest energieffektive byggene som har lavest andel fjernvarme.

For den siste av de store kategoriene viser Tabell 4-7 at skolebygg følger teorien om at de mest energieffektive bygningene i nedre kvartil er nyere (snittalder 26 år), men de er derimot ikke representert ved det største gjennomsnittsarealet, som befinner seg i nest laveste kvartil. Som for kontorbygg, er brukeren de mest energieffektive skolebyggene mindre fjernvarme enn skolebygg med høyere energibruk.

#### 4.3.3 Energibruk etter underkategorier

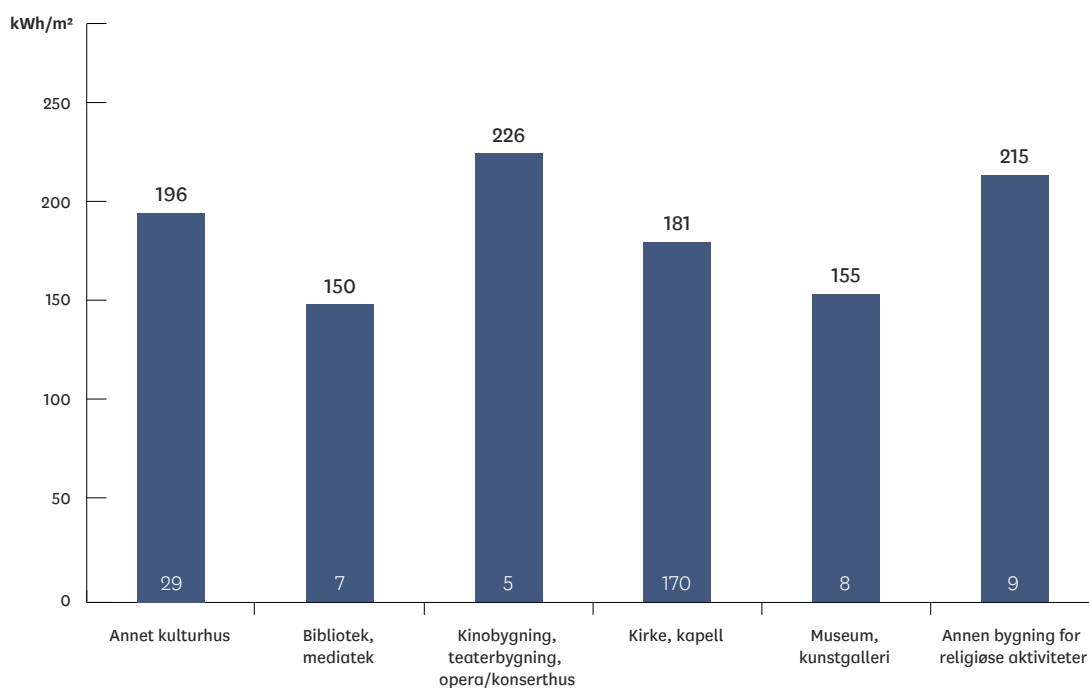
Det finnes store variasjoner i type bygninger innad i bygningskategoriene, samt i energibruken i hos disse. Idrettsbygg, kulturbygg og lett industri/verksteder er nok kategoriene med størst variasjon, og de er i Figur 4-10, Figur 4-11 og Figur 4-12 fremstilt med sine underkategorier for å vise variasjonene i energibruk.

Figur 4-10



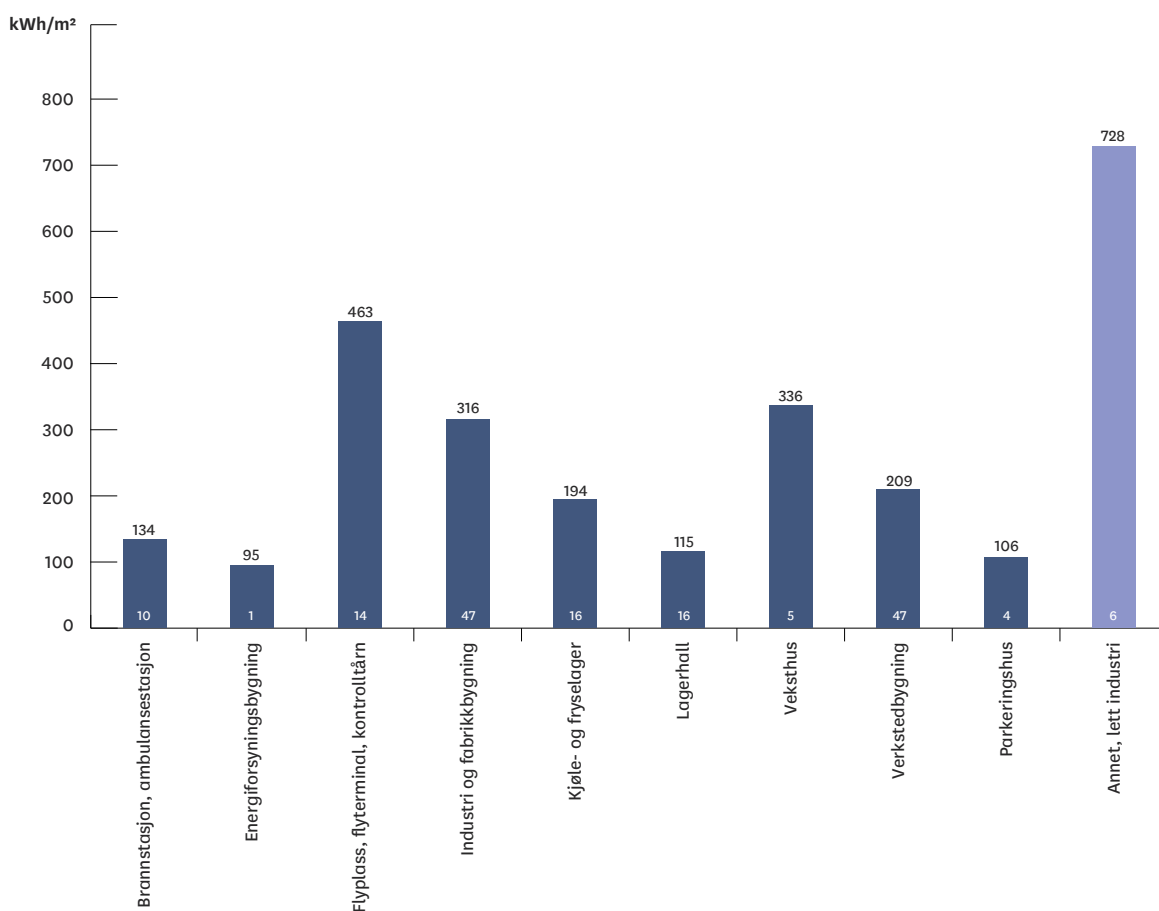
Figur 4-10: Gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk (kWh/m<sup>2</sup>) per underkategori for idrettsbygg. N = 98.

Figur 4-11



Figur 4-11: Gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk (kWh/m<sup>2</sup>) per underkategori for kulturbygg. N = 235.

Figur 4-12



Figur 4-12: Gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert energibruk (kWh/m<sup>2</sup>) per underkategori for lett industri/verksteder. N = 172.



For en komplett tabellvisning over spesifikk energibruk per underkategori, se vedlegg 4. Svømmehaller har som forventet den klart største spesifikke energibruken innen idrettsbygg, med mer enn to ganger så høy energibruk som en vanlig idrettshall. Like etter følger ishaller, som naturligvis også har en vesentlig mer energikrevende drift og bruk enn vanlige idrettshaller.

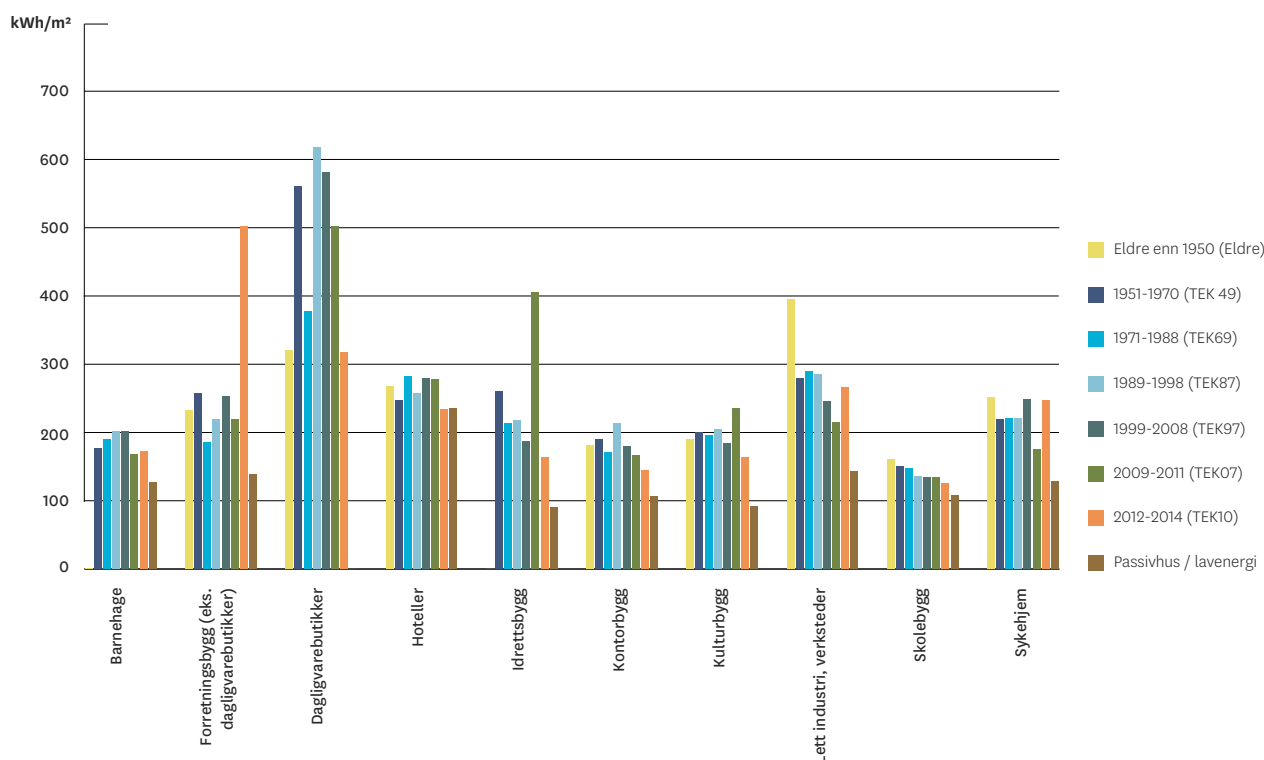
For kulturbygg er det ikke like stor variasjon mellom underkategoriene, men kino-/konsert-/teaterbygg ligger en del over de andre bygningstypene, mens bibliotek og museum har lavest energibruk. Dette er som forventet, da de to sistnevnte ikke krever mindre teknologi og infrastruktur enn førstnevnte.

Innad i kategorien lett industri ser man store variasjoner mellom underkategorier, der flyplass/flyterminal/kontrolltårn ligger med klart høyest energibruk.

#### 4.3.4 Energibruk etter alder

Figur 4-13 viser energibruk etter bygningskategori og byggeperiode. Utvalget og antall bygninger i hver periode kan ha betydning for resultatene. For å hindre at enkeltbygninger skal få for stor påvirkning er perioder der det er færre enn fem bygninger innen en kategori fjernet fra fremstillingen. Likevel kan utvalget ha betydning for energibruken hvis det er relativt flere energikrevende bygninger i en kategori og periode.

Figur 4-13



Figur 4-13: Arealvektet gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i 2017 etter byggeperiode og bygningskategori. Bygningskategorier med mindre enn fem bygninger i en byggeperiode er fjernet fra figuren. Kategorier med data for mindre enn fire byggeperioder er utelatt fra figuren. N = 3220.

Forventningen er at energibruken innenfor en kategori skal reduseres etter som teknisk standard har utviklet seg og energikravene i teknisk forskrift har blitt skjerpet. For de fleste bygningskategorier kan en se nedgang i spesifikk energibruk for nyere bygninger, som forventet, med unntak av hoteller, idrettsbygninger og

forretningsbygg. Det er verdt å merke seg at disse de to siste kategoriene består av ikke-homogene bygninger som ikke lett lar seg sammenligne. Skolebygninger og kontorbygninger, og til en viss grad barnehage og sykehjem som følger en klar trend fra byggeperiode til byggeperiode.

At det ikke er en sterkere sammenheng kan ha med økende fokus og krav til inneklimate oppgjennom historien, slik som økte luftmengder og større grad av kjøling, hvilket drar energibruken opp. I eldre næringsbygg var det vanlig med naturlig ventilasjon. Byggeforskriften fra 1949 har ingen krav til avtrekk og friskluftsmengde. Luftmengder omtrent tilsvarende de vi bruker i dag kom med veileder til TEK87. Arbeidstilsynets veileder best.nr 444 kom i 1991 med noe skjerpning i forhold til TEK-veileder fra 1987, og dette ble da i prinsippet et krav. Samtidig vil bygninger hvor det er gjennomført omfattende oppgraderinger og energitiltak viske ut forskjellene, og disse byggene er naturligvis overrepresentert i Enovas byggstatistikk som følge av deltagelse på forskjellige støtteprogram. Resultatene vist i Figur 4-13 kan derfor ikke sies å være representativ for bygningsmassen i Norge.

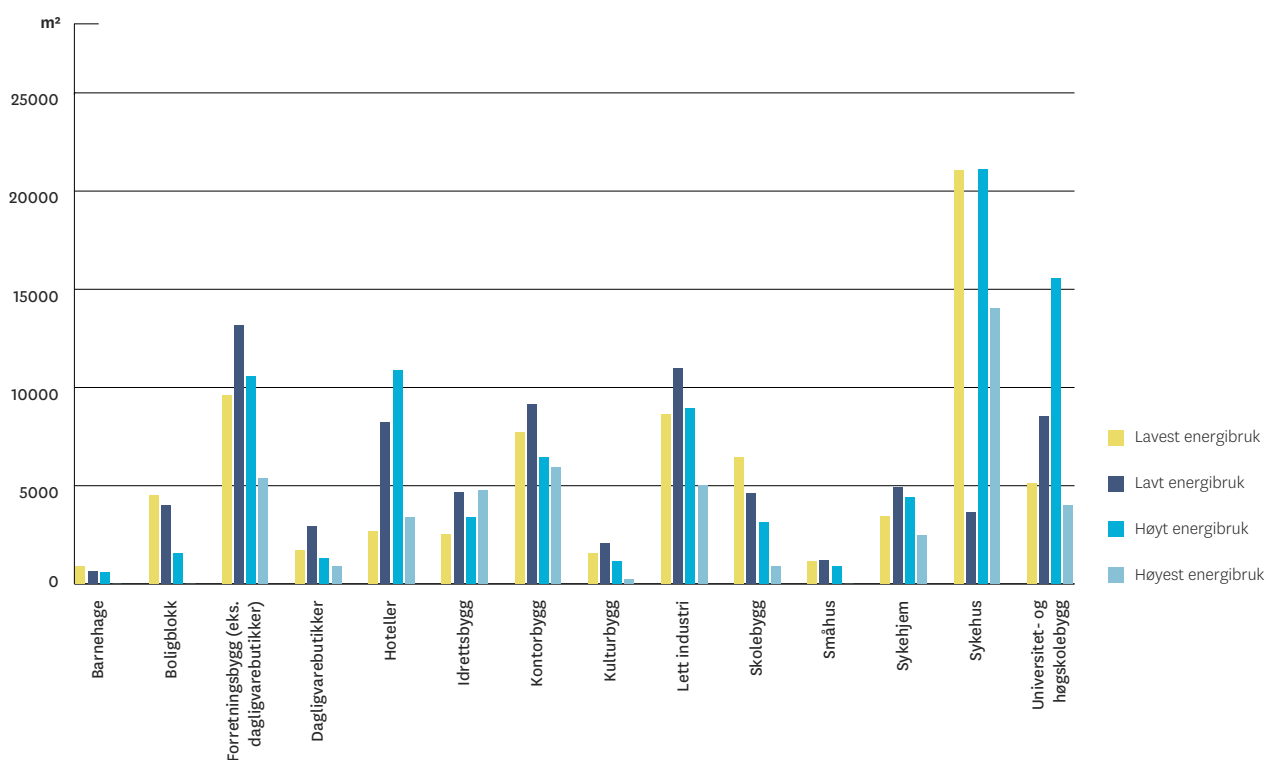
#### 4.3.5 Energibruk etter størrelse

Et lite bygg har relativt sett store ytterflater (gulv, vegger, tak), og dermed større varmetap i forhold til oppvarmet gulvareal (BRA) enn større bygg. Man kaller dette formfaktor.

I Tabell 4-3 så vi at bygninger med høy spesifikk energibruk er mindre enn gjennomsnittet. Dette avhenger av bygningstype mer enn noe annet. Et mer detaljert bilde får man ved å dele datasettet i fire deler hvor hver del representerer 25 prosent av bygninger i henholdsvis lavest, lavt, høyt og høyest energibruk for ulike bygningskategorier.

Figur 4-14 viser gjennomsnittsareal etter bygningskategori innen hver av de fire kvartilene for energibruk.

**Figur 4-14**



**Figur 4-14:** Gjennomsnittsareal i 2017 fordelt i henholdsvis 25 prosent laveste, lav, høyt og høyeste energibrukskategori innen ulike bygningskategorier.

For de fleste bygningskategorier er det slik at energibruken i teorien skal synke med økende areal (BRA). Med utgangspunkt i dette burde energibruk for de 25 % mest energieffektive bygninger være representert med det største gjennomsnittsarealet i Figur 4-14 og deretter et synkende gjennomsnittsareal for de tre neste kvartilene.

For skolebygg er dette en klar trend. For noen kategorier er imidlertid ikke dette så tydelig, og universitet- og høyskolebygg, sykehjem og sykehus har til dels motsatt trend. Innen disse kategoriene kan en anta at ny teknologi og utstyr påvirker slik at energibruk øker med økende størrelse. De neste største hotellene har

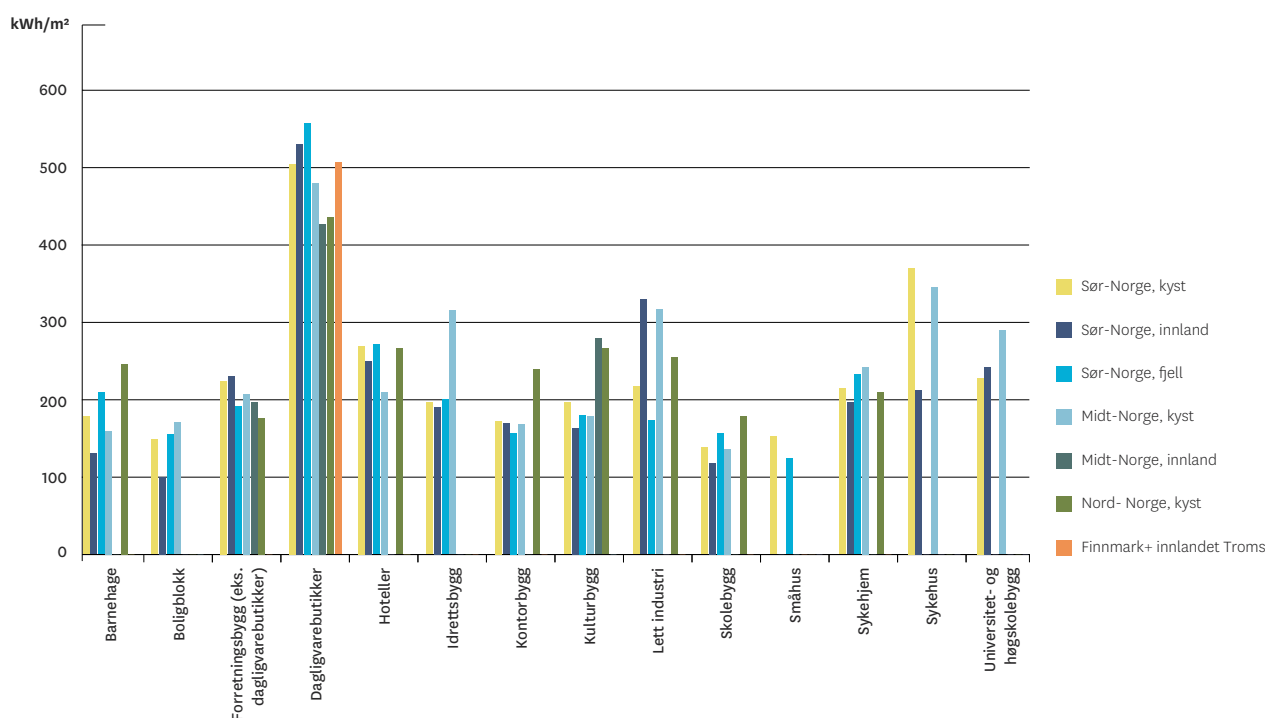
også høyest energibruk. Her er det naturlig å anta at større hoteller har restaurant, svømmebasseng og andre fasiliteter som trekker opp energibruk. For noen av arealgruppene er ikke utvalget og antall bygninger større enn at tilfeldigheter og ulik alderssammensetning i arealgruppene kan ha betydning for resultatene. Dessuten kan det være store variasjoner i byggenes bruk og driftstid, som er med på å gi stor variasjon i energibruken uavhengig av byggets størrelse. For idrettsbygg spesielt er det stor forskjell på energibruken

i underkategorier, hvor store svømmehaller og ishaller har et betydelig høyt energibruk, se Figur 4-10.

#### 4.3.6 Energibruk etter klimasone

Figur 4-16 viser arealvektet gjennomsnittlig spesifikk energibruk (ikke temperatur- og stedskorrigert) fordelt på bygningskategorier i klimasoner. Forventningen er at energibruken bør være noe høyere i relativt kaldere klimasoner som i Finnmark + innlandet Troms og Nord-Norge, kyst.

Figur 4-15



Figur 4-15: Arealvektet gjennomsnittlig energibruk fordelt på bygningskategorier og klimasoner. Bygningskategorier med mindre enn fem bygninger i en klimasone er fjernet fra figuren. Kategorier med data for mindre enn fire klimasoner er utelatt fra figuren. N = 3404.

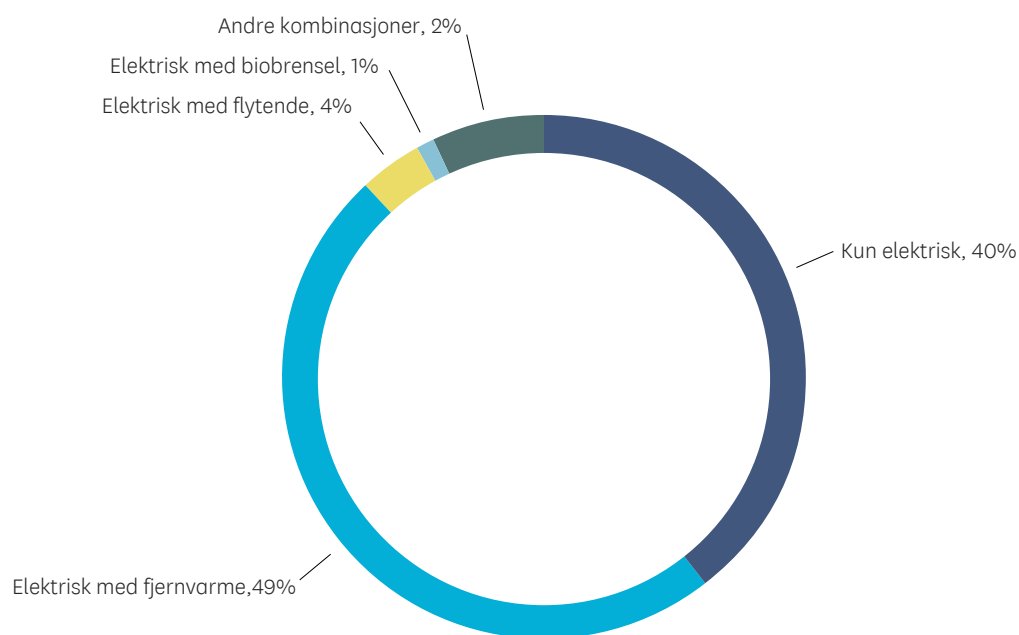
For barnehager, kulturbygg og skolebygg stemmer forventningen, selv om forskjellene mellom klimasonene innad i kategoriene relativt sett er små. Dagligvarebutikker ser ut til delvis å reversere forventet trend, med unntak av Finnmark og innlandet Troms. For denne kategorien er imidlertid oppvarming en liten del av det totale energibehovet og lokalisering sett i lys av klimasoner vil nødvendigvis ikke påvirke resultatene i stor grad.

#### 4.3.7 Energibærere og fleksibilitet

Figur 4-16 viser kombinasjoner av energibærere vektet etter bygningsmassens areal. I nær halvparten (40%) av bygningene som er representert i Byggstatistikken 2017, er elektrisitet eneste energibærer, og disse bygningene

har dermed oppvarming med enten direkte elektrisitet (panelovner etc.), el-kjel og/eller varmpumper. En noe større andel (49%) av bygningene i statistikken har fjernvarme. Flytende (i hovedsak fyringsolje) er i liten grad benyttet, og gass og biologisk brensel benyttes i enda mindre grad. I årets utvalg er det ingen som har innrapportert fjernkjøling. I Byggnett er det ikke informasjon i innrapporteringen om hvorvidt energibruk på de forskjellige energibærerne er knyttet til oppvarming eller andre forbruksposter, da dette ville krevd en mye mer detaljert målestruktur hos alle brukerne. Man må derfor i figuren ta forbehold om at oppvarmingsandelen med alle de forskjellige energibærerne kan være i kombinasjon med elektrisk.

**Figur 4-16**

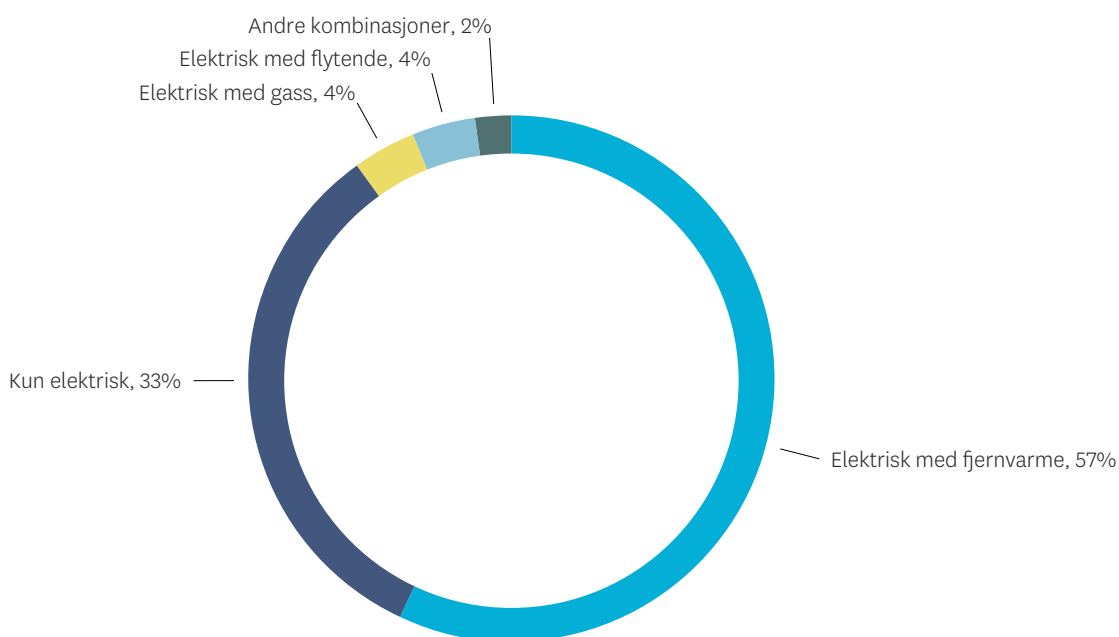


**Figur 4-16:** Prosentvis fordeling av ulike typer energibærere i bygninger i forhold til oppvarmet areal (BRA). N = 3435.

Figur 4-17 viser kombinasjoner av energibærere vektet etter bygningsmassens areal, denne gangen for passivhus/lavenergibygninger alene. Andelen med elektrisitet som eneste energibærer er kun en tredjedel.

Andelen bygninger med fjernvarme er større for passivhus/lavenergibygninger (57 %) enn for alle bygg. Som for alle bygg i Figur 4-16 er flytende, gass, biologisk brensel og fjernkjøling i liten grad benyttet.

**Figur 4-17**



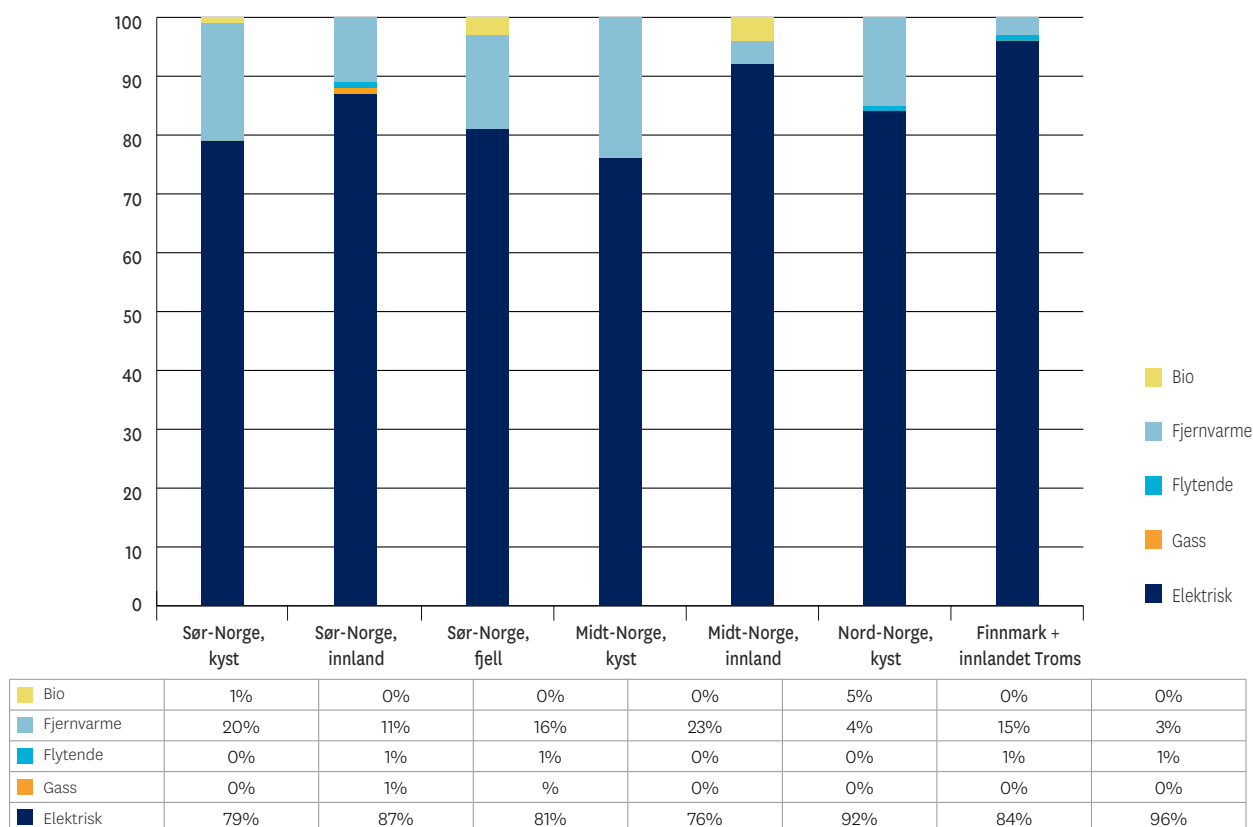
**Figur 4-17:** Prosentvis fordeling av ulike typer energibærere i bygninger i forhold til oppvarmet areal (BRA). Alle bygg er passivhus/lavenergi. N = 139.

### 4.3.8 Energibærere etter landsdeler

Figur 4-18 viser energibærere fordelt etter klimasone og dermed ulike landsdeler. Som det fremgår av figuren er elektrisitet den klart dominerende energibæreren i alle landsdeler. Fjernvarme følger etter som nest mest dominerende energibærer i alle landsdeler hvor

Midt-Norge, innlandet har hele 27 % fjernvarmeandel. I den andre enden av skalaen har Finnmark og innlandet Troms lavest andel fjernvarme (3 %) og desidert høyest andel elektrisitet. Dette er som forventet, da det i disse områdene er store avstander mellom bebyggelser og dermed vanskelig å innføre fjernvarme.

Figur 4-18



Figur 4-18: Energibærere fordelt etter landsdel (klimasone). N = 3435.

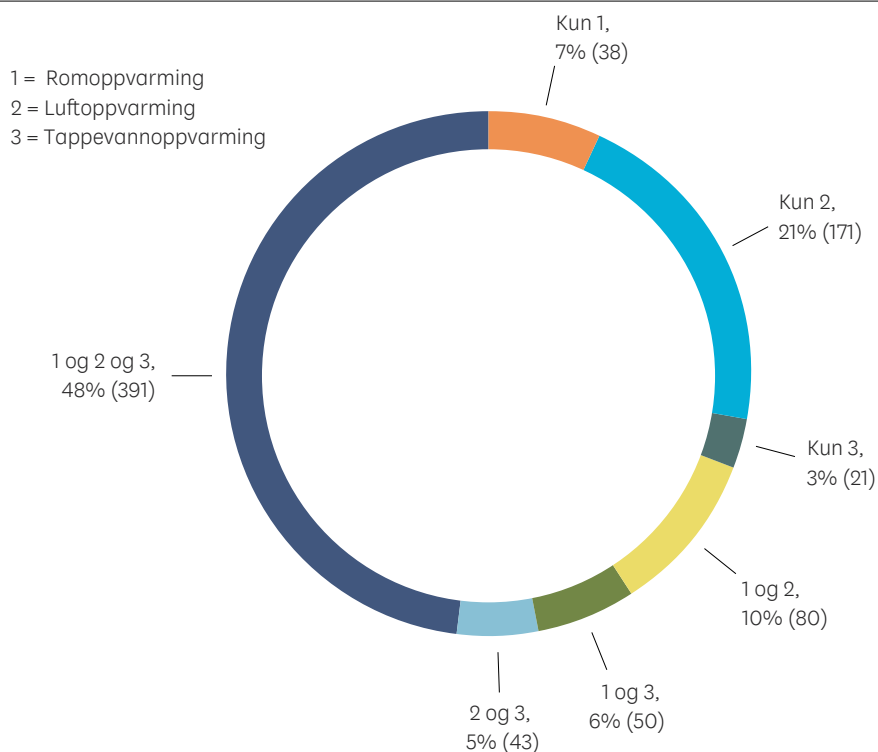
### 4.4 Vannbåren oppvarming

I dette delkapittelet presenterer vi nærmere energibruken til bygninger som har vannbåren oppvarming. Opplysninger om vannbåren oppvarming har vært frivillig å oppgi i Byggnett. Totalt har 1369 svart på om de har vannbåren oppvarming eller ikke i 2017, og utgjør dermed utvalget i dette kapittelet. Dette utgjør 40% av totalutvalget målt i antall (36% i 2016). Dette er et relativt lite utvalg, og må derfor tolkes med forsiktighet. Det er kun fire av bygningene i utvalget som er definert som passivhus/lavenergibygg. Videre er det innrapportert at 814 av de 1369 har vannbåren oppvarming hvilket tilsvarer 59 % av de innrapportert bygningene og 24% av det totale utvalget.

### 4.4.1 Distribusjonssystem

Byggeiere kan i Byggnett registrere hvorvidt de har vannbåren romoppvarming, luftoppvarming, tappevannsoppvarming, eller en kombinasjon av disse. Fordelingen av type vannbåren oppvarming for utvalget i Byggstatistikken 2017 er presentert i Figur 4-19. Tall i parentes bak forklaringene gir antall bygg, som samsvarer med prosentandelene i figuren. Nesten halvparten av bygningene (48 %) har alle tre former for oppvarming, mens 21 % har kun luftoppvarming.

**Figur 4-19**

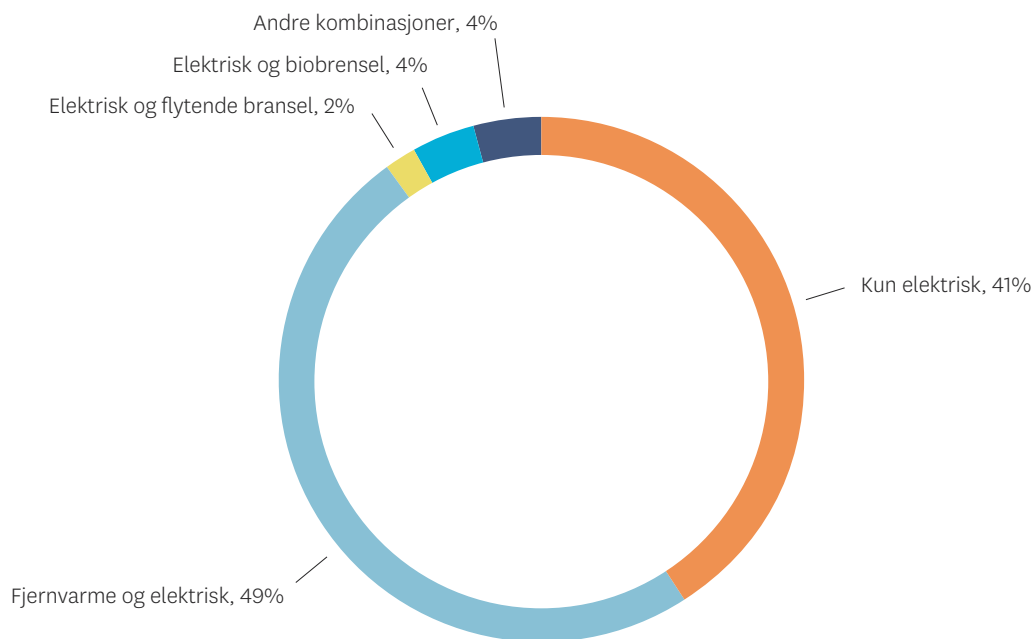


**Figur 4-19:** Prosentvis fordeling av kombinasjoner for vannbåren oppvarming i utvalget. Antall bygg i parentes.  
Totalt er det sju ulike kombinasjoner. N = 814.

#### 4.4.2 Energibærere

Fordelingen av energibærere (i forhold til totalt oppvarmet areal) for de bygningene som har vannbåren oppvarming, er vist i Figur 4-20.

**Figur 4-20**



**Figur 4-20:** Fordeling av ulike typer energibærere ift. oppvarmet areal (BRA) i bygninger som har oppgitt at de har vannbåren oppvarming. N = 814.

Figur 4-20 viser at 49% av bygningene som har oppgitt at de har vannbåren varme, benytter fjernvarme (evt. i kombinasjon med elektrisk oppvarming).

Fremstillingen viser også at litt over 40% av oppvarmet areal er direkte drevet av elektrisitet. Nesten én av fem (19%) av disse har varmepumpe. Denne andelen er relativt stor, men kan forklares med at en stor andel av bygningene som søker støtte fra Enova, søker om varmepumpe. Av den grunn er sannsynligvis bygg med varmepumpe overrepresentert i statistikken sammenliknet med bygningsmassen i Norge. Bygninger med direkte elektrisk oppvarming (panelovner, varmekabler etc.) er sannsynligvis underrepresentert i forhold til bygningsmassen i Norge, grunnet det er så få boliger/småhus med i utvalget.

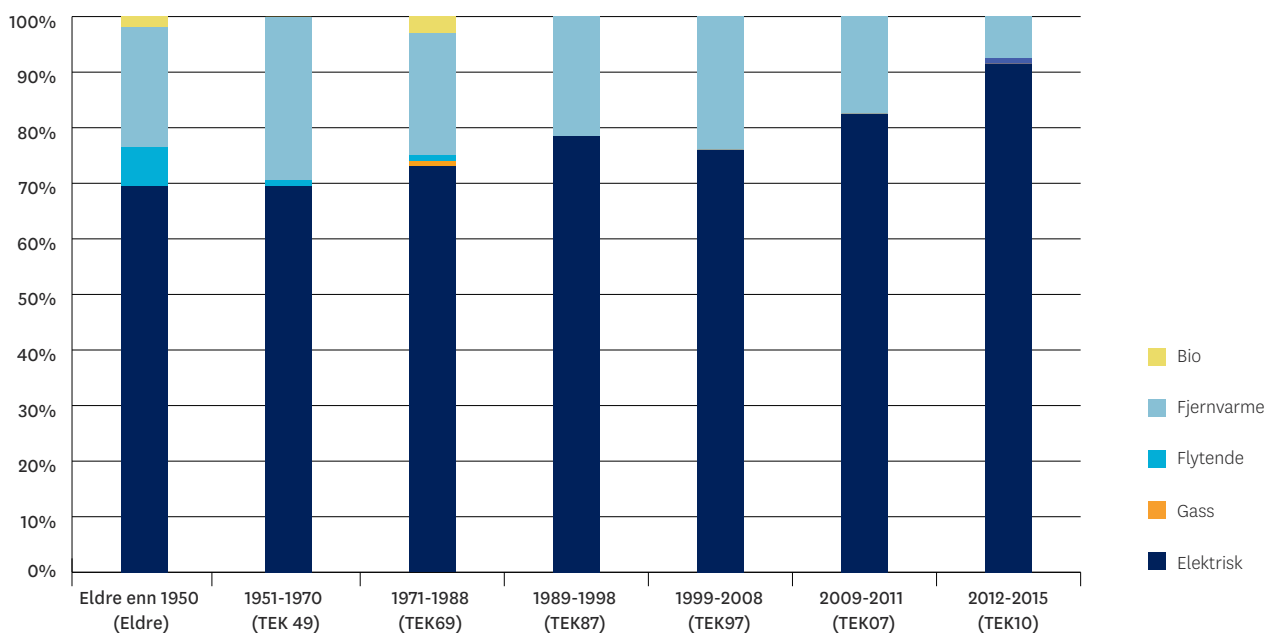
Småhus i Norge har tradisjonelt hatt mest direkte elektrisk oppvarming, gjerne i kombinasjon med vedfyring. Dette har vært rimeligste investering for boligeier. For næringsbygg hadde direkte elektrisk oppvarming sin storhetstid på 70- og 80-tallet. Det har vært økende grad av vannbåren varme senere år, også i boliger. I gjeldende

byggeteknisk forskrift TEK10 er det for store bygg (inkl. boligblokker) krav om at en andel av energiforsyningen skal dekkes med annet enn direkte elektrisk oppvarming, mens små boliger/boliger med beregnet netto varmebehov under 15 000 kWh/år er fritatt.

#### 4.4.3 Energibærere i ulike byggeperioder

Figur 4-21 nedenfor viser prosentvis fordeling av ulike energibærere i bygninger med vannbåren varme fordelt etter byggeperiode. Elektrisitet står for 69-92% av total energi i alle perioder. Den store andelen elektrisitet kan forklares med at det er en stor andel næringsbygg samt mengden søknader til Enova som gjelder varmepumper. Som for tidligere års statistikk er fjernvarme langt den nest største energibæreren etter strøm. Der hvor byggeier ikke er pålagt å knytte seg til fjernvarmenettet, ser vi at varmepumpe oftest velges som energiforsyningsløsning, og med el-kjel som spisslast. Dette er sannsynligvis fordi flere og flere byggeiere ser at dette er en god økonomisk løsning i det lange løp. Relativt få byggeiere velger biokjel da det er svært plasskrevende og stiller store krav til distribusjon av pellets e.t. Fossile brenslers fases ut.

Figur 4-21



Figur 4-21: Andel energibruk fra ulike energibærere fordelt etter byggeperioder for bygninger med vannbåren varme. N=814

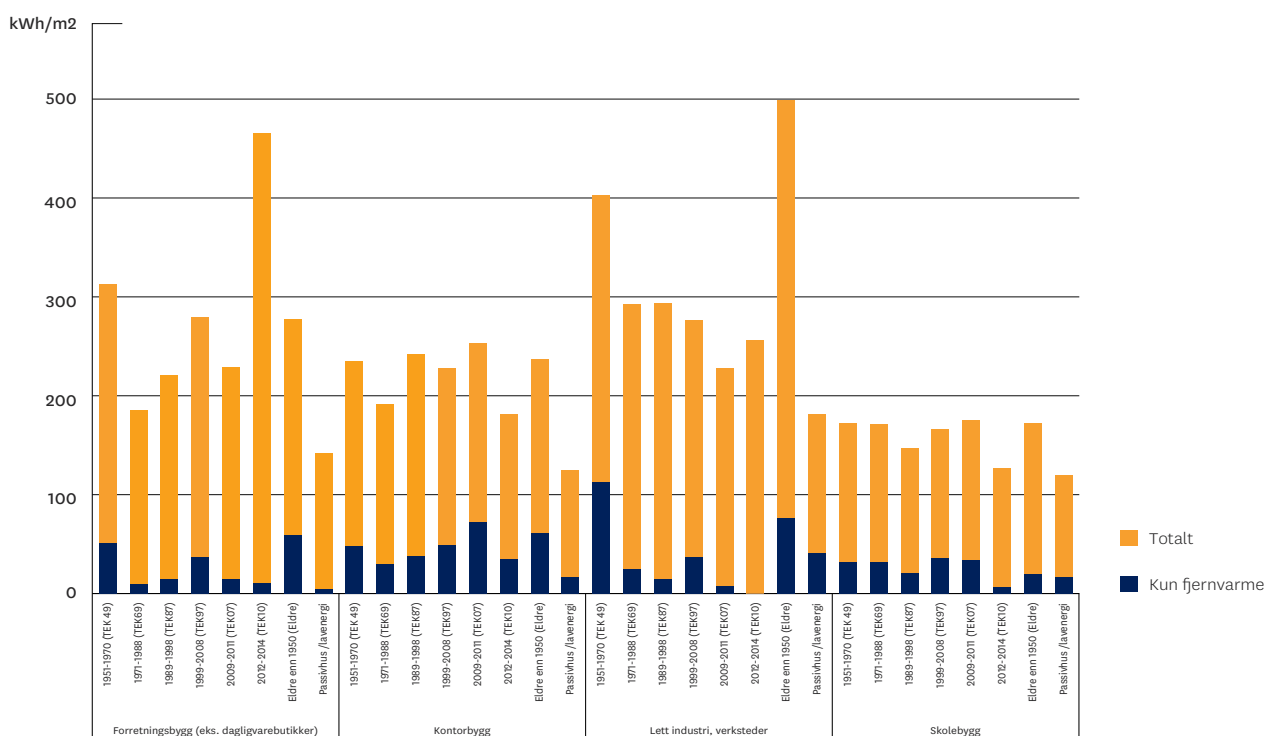
#### 4.5 Andel oppvarming

I Byggnett er det ikke informasjon i innrapporteringen om hvorvidt energibruk på de forskjellige energibærerne er knyttet til oppvarming eller andre forbruksposter. Man må derfor i de fleste tilfeller ta forbehold om at oppvarmingen i bygningene alltid kan være dekket av de ulike energibærerne i kombinasjon med elektrisk, f.eks. flytende (oljekjel) i kombinasjon med elektrisk (el. kjel). Andelen elektrisk til oppvarming er imidlertid ikke kjent, og dermed kan vi ikke vite hvor stor andel av totalforbruket som går til oppvarming i bygningene. Unntaket er for bygninger med fjernvarme, der det i langt de fleste tilfeller kan antas å være eneste energibærer til oppvarming, altså at all oppvarming (romoppvarming, ventilasjonsvarme og tappevann) dekkes av fjernvarme.

Figur 4-22 viser således andelen til oppvarming sammenliknet med totalforbruket over tid gjennom de ulike TEK-periodene. Oransje søyler representerer totalforbruket. Forventningen er at andelen til oppvarming

innenfor en kategori skal reduseres ettersom teknisk standard har utviklet seg og energikravene i teknisk forskrift har blitt skjerpet, og være minst for passivhus/lavenergibygg. Av figuren ser man kun i noen grad denne trenden for bygningskategoriene. At det ikke er en sterkere sammenheng kan ha å gjøre med økende fokus og krav til inneklime og ventilasjonsluftmengder opp gjennom historien, hvilket drar energibruken opp. Samtidig vil bygninger hvor det er gjennomført omfattende oppgraderinger og energiltak viske ut forskjellene, og disse byggene er naturligvis overrepresentert i Enovas byggstatistikk som følge av deltagelse i ulike støtteprogram. Derfor kan ikke denne fremstillingen sies å være representativ for bygningsmassen i Norge. Figuren viser også at det er lavest oppvarmingsbehov i skolebygg og forretningsbygg, og dernest en god del mer for kontorbygg, og aller mest for lett industri. I forretningsbygg er det ofte store internlaster (mye belysning spesielt) som gir betydelig varmetilskudd og dermed reduserer oppvarmingsbehovet for øvrig.

Figur 4-22



Figur 4-22: Andel fjernvarme av totalforbruk, utvikling over tid gjennom TEK-perioder. Kategorier med data for mindre enn 4 TEK-perioder er utelatt fra figuren.



Andel av totalt energibruk brukt til oppvarming er av interesse, men rapporteres ikke direkte i statistikken. I de fleste tilfeller må man ta forutsetninger. For eksempel, som beskrevet ovenfor, synes det ganske klart at oppvarming representerer en forholdsvis liten andel av totalt energibruk for dagligvarebutikker, og det er sannsynlig at produktkjøling og frysing er mer signifikant. Flere generelle konklusjoner er vanskelig å nå, selv om

bygninger med fjernvarme gir en mulighet. Det ser rimelig ut å anta at fjernvarme ville være den eneste energibæreren for alle former for oppvarming, og dermed blir fjernvarmen et proxy-mål for oppvarming generelt. Det er kanskje også rimelig å anta at bygninger av en bestemt type med fjernvarme er representativ for bygninger av samme type generelt, og vi kan derfor trekke konklusjoner om alle bygninger i bestemte kategorier.

## Referanser

Enova (2017), <https://www.enova.no/om-enova/drift/graddagstall>

Meteorologisk institutt (2017), "Været i Norge. Klimatologisk oversikt. Året 2016", Nr. 13/2016.

NS 3457-3 Klassifikasjon av byggverk – Del 3: Bygningstyper.

SSB (2017a), Tabell 08583: Elektrisitetsbalanse (MWh).

SSB (2017b), Tabell 09387: Kraftpris, nettleie og avgifter for husholdninger.

Tokle, T. Tønnesen, J., Enlid, E. (1999), "Status for energibruk, energibærere og utslipp for den norske bygningsmassen», A 4887, SINTEF, Trondheim"

# Vedlegg 1 - Temperatur og stedskorrigering

Tallene for energibruk i Byggstatistikken er korrigeret for den stedlige utetemperaturen i 2017, samt korrigeret til Oslo-klima for å utjevne geografiske skjevheter i utvalget. Energibruk i bygninger består både av en temperaturavhengig andel, og en temperaturuavhengig andel. Det er bare den temperaturavhengige andelen av energibruk i bygningen som skal korrigeres. Temperaturavhengig andel varierer bl.a. mellom bygningstyper og hvilken teknisk standard bygning er bygget etter (historiske

eller gjeldende tekniske forskrifter, passivhus / lavenergi-standard). En oversikt over temperaturavhengig andel for ulike bygg finnes under «definisjoner» i kapittel 1 i rapporten.

For å illustrere hvordan energibruken i Byggstatistikken i noen presentasjoner er temperaturkorrigeret og i andre presentasjoner er temperatur- og stedskorrigeret, tar vi utgangspunkt i et kontorbygg i Tromsø.

- i. **Temperaturkorrigering i forhold til normalen i Tromsø**, så energibruken for året 2017 kan sammenliknes med energibruken i bygningen tidligere år (normalår).

$$E_T = E \times \text{temp.uavh.andel} + E \times \text{temp.avh.andel} \left( \frac{\text{Normalgradtall}_{\text{Tromsø}}}{\text{Graddagstall } 2017_{\text{Tromsø}}} \right)$$

Hvor:

$E_T =$	Spesifikt tilført temperaturkorrigeret energibruk
$E =$	Spesifikt tilført energibruk
$\text{Temp.uavh.andel} =$	Forbruksandelen som ikke er avhengig av utetemperatur
$\text{Temp.avh.andel} =$	Forbruksandelen som er avhengig av utetemperatur
$\text{Normalgradtall}_{\text{Tromsø}} =$	Nasjonal normalgradtall for Tromsø i perioden 1981-2010
$\text{Graddagstall } 2017_{\text{Tromsø}}$	Energigradtall i Tromsø for 2017

- ii. **Temperatur- og stedskorrigering i forhold til Oslo-klima**, så spesifikk tilført energibruk for kontorbygget i Tromsø (som er justert for et normalår) kan sammenliknes med liknende bygg andre steder i landet der en forutsetter at alle bygg er lokalisert i Oslo.

$$E_{TS} = E \times \text{temp.uavh.andel} + E \times \text{temp.avh.andel} \times \left( \frac{\text{Normalgradtall}_{\text{Tromsø}}}{\text{Graddagstall } 2017_{\text{Tromsø}}} \right) \times \left( \frac{\text{Normalgradtall}_{\text{Oslo}}}{\text{Graddagstall } 2017_{\text{Tromsø}}} \right)$$

$$E_{TS} = E \times \text{temp.uavh.andel} + E \times \text{temp.avh.andel} \times \left( \frac{\text{Normalgradtall}_{\text{Oslo}}}{\text{Graddagstall } 2017_{\text{Tromsø}}} \right)$$

Hvor:

$E_{TS} =$	Spesifikt tilført temperatur- og stedskorrigeret energibruk
$E =$	Spesifikt tilført energibruk
$\text{Temp.uavh.andel} =$	Andel av energibruk som ikke er avhengig av utetemperatur
$\text{Temp.avh.andel} =$	Andel av energibruk som er avhengig av utetemperatur
$\text{Normalgradtall}_{\text{Oslo}} =$	Nasjonal normalgradtall for Oslo i perioden 1981-2010
$\text{Graddagstall } 2017_{\text{Tromsø}}$	Energigradtall i Tromsø for 2017

# Vedlegg 2 - Klimasoner og energigradtall

Fylkesvis tabell over samtlige kommuner i Norge, med hvilken klimasone de tilhører, normal energi gradtall (1981-2010), energigradtall for 2017 og antall bygninger i hver kommune og fylke i årets statistikk.

For kommuner med flere stasjoner er det regnet et gjennomsnitt av disse. Flere kommuner har ikke meteorologiske observasjoner eller stasjonene ligger slik til at de ikke er representative for det/de største befolknings-sentra i kommunen. For disse kommunene er det beregnet verdier som gjelder for kommunesenteret (simulerte stasjoner). Først er det beregnet temperaturnormaler ved

å bruke nærliggende stasjoner som har vært i drift hele perioden og som har homogene observasjoner.

Denne lista inneholder de nasjonale normalene for perioden 1981 – 2010. Det gjøres oppmerksom på at det bare er Meteorologisk Institutt som kan utgi offisielle normalverdier i Norge. Normaler beregnet av Enova er uoffisielle. Men siden normalene beregnet av Enova ikke er i konflikt med tilsvarende beregnet av Meteorologisk institutt, er det her likevel valgt å bruke disse. Man bør imidlertid være oppmerksom på den viktige formelle forskjellen.

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall 1981-2010	Gradtall 2017	Antall bygn.
<b>Østfold</b>					<b>157</b>
101	Halden	1	3618	3275	10
104	Moss	1	3797	3490	41
105	Sarpsborg	1	3904	3567	33
106	Fredrikstad	1	3658	3323	29
111	Hvaler	1	3530	3187	1
118	Aremark	1	4186	3776	
119	Marker	1	4293	3927	4
121	Rømskog	1	4500	4116	
122	Trøgstad	1	4375	3988	6
123	Spydeberg	1	4238	3867	2
124	Askim	1	4247	3882	5
125	Eidsberg	1	4215	3859	2
127	Skiptvet	1	4208	3851	2
128	Rakkestad	1	4167	3817	2
135	Råde	1	3898	3573	3
136	Rygge	1	3858	3542	16
137	Våler	1	3946	3600	
138	Hobøl	1	4074	3733	1
<b>Akershus</b>					<b>320</b>
211	Vestby	1	4071	3736	10
213	Ski	1	4274	3889	17
214	Ås	1	4144	3793	19
215	Frogn	1	4060	3710	5
216	Nesodden	1	4205	3730	7
217	Oppegård	1	4183	3802	12
219	Bærum	1	4074	3660	61
220	Asker	1	4247	3873	30
221	Aurskog - Høland	1	4406	4034	7
226	Sørums	1	4376	3971	5
227	Fet	1	4282	3891	1
228	Rælingen	1	4410	3989	17
229	Enebakk	1	4370	3977	2
230	Lørenskog	1	4403	3972	13
231	Skedsmo	1	4281	3872	53
233	Nittedal	1	4521	4074	11
234	Gjerdrum	1	4454	4022	1
235	Ullensaker	1	4556	4126	22
236	Nes	1	4421	4031	10
237	Eidsvoll	1	4515	4110	10
238	Nannestad	1	4539	4104	5
239	Hurdal	1	4637	4217	2

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall 1981-2010	Gradtall 2017	Antall bygn.
<b>Oslo</b>					<b>456</b>
301	Oslo	1	4052	3627	456
<b>Hedmark</b>					<b>125</b>
402	Kongsvinger	1	4596	4209	24
403	Hamar	3	4692	4380	22
412	Ringsaker	3	4706	4419	11
415	Løten	3	4902	4532	4
417	Stange	3	4824	4437	9
418	Nord-Odal	3	4591	4206	1
419	Sør-Odal	1	4531	4149	2
420	Eidskog	1	4619	4183	2
423	Grue	3	4689	4300	1
425	Åsnes	3	4816	4415	7
426	Våler	3	4833	4451	2
427	Elverum	3	4922	4584	9
428	Trysil	3	5606	5333	9
429	Åmot	3	5194	4906	1
430	Stor-Elvdal	3	5545	5362	2
432	Rendalen	3	5610	5520	
434	Engerdal	3	5992	5692	
436	Tolga	3	5788	5683	
437	Tynset	3	5694	5607	16
438	Alvdal	3	5721	5622	2
439	Folldal	3	5918	5690	1
441	Os	3	5882	5745	
<b>Oppland</b>					<b>181</b>
501	Lillehammer	3	4899	4659	15
502	Gjøvik	3	4638	4340	18
511	Dovre	3	5386	5205	3
512	Lesja	3	5522	5209	
513	Sjåk	3	5093	4973	
514	Lom	3	5162	5052	2
515	Vågå	3	5130	5015	3
516	Nord-Fron	3	5059	4981	35
517	Sel	3	5159	5071	5
519	Sør-Fron	3	5182	5060	2
520	Ringebu	3	4988	4922	3
521	Øyer	3	4946	4784	3
522	Gausdal	3	4788	4802	15
528	Østre Toten	1	4788	4409	9
529	Vestre Toten	1	5043	4621	7

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall		Antall bygn.
			1981-2010	Gradtall 2017	
532	Jevnaker	1	4416	4050	1
533	Lunner	1	4742	4325	4
534	Gran	1	4691	4256	24
536	Søndre Land	1	4849	4471	2
538	Nordre Land	3	4756	4444	2
540	Sør-Aurdal	3	4980	4611	1
541	Etnedal	3	5158	4753	
542	Nord-Aurdal	3	5156	4797	13
543	Vestre Slidre	3	5182	4829	10
544	Øystre Slidre	3	5395	5062	4
545	Vang	3	5320	5012	

**Buskerud 242**

602	Drammen	1	4021	3682	62
604	Kongsberg	1	4439	4085	65
605	Ringerike	1	4406	4007	22
612	Hole	1	4272	3875	2
615	Flå	3	4670	4373	1
616	Nes	3	4729	4431	2
617	Gol	3	4880	4519	26
618	Hemsedal	3	5479	5066	2
619	Ål	3	5225	4784	2
620	Hol	3	5283	4869	
621	Sigdal	3	4462	4089	1
622	Krødsherad	3	4593	4231	2
623	Modum	1	4286	3946	7
624	Øvre Eiker	1	4113	3791	7
625	Nedre Eiker	1	4065	3734	8
626	Lier	1	4078	3734	11
627	Røyken	1	4024	3666	8
628	Hurum	1	3852	3530	1
631	Flesberg	3	4571	4185	12
632	Rollag	3	4719	4301	
633	Nore og Uvdal	3	5119	4653	1

**Vestfold 110**

701	Horten	1	3845	3550	12
704	Tønsberg	1	3695	3414	36
710	Sandefjord	1	3620	3339	23
711	Svelvik	1	3966	3635	2
712	Larvik		3699	3414	19
713	Sande	1	3971	3674	2
715	Holmestrand	1	4013	3731	7
716	Re	1	3838	3564	1
729	Færder	1	3683	3396	8

**Telemark 111**

805	Porsgrunn	2	3740	3528	30
806	Skien	1	3794	3584	44
807	Notodden	3	4189	3942	8
811	Siljan	1	4145	3849	
814	Bamble	2	3627	3372	3
815	Kragerø	2	3584	3327	5
817	Drangedal	1	4109	3825	1
819	Nome	1	3976	3770	5
821	Bø	1	4213	3962	5
822	Sauherad	1	4062	3851	1
826	Tinn	3	5004	4514	3
827	Hjartdal	3	4403	4087	1
828	Seljord	1	4470	4148	1
829	Kviteseid	1	4207	3964	1
830	Nissedal	1	4380	4038	1
831	Fyresdal	1	4510	4187	2
833	Tokke	1	4167	3946	
834	Vinje	1	5070	4655	

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall		Antall bygn.
			1981-2010	Gradtall 2017	

**Aust-Agder 116**

901	Risør	2	3595	3381	12
904	Grimstad	2	3509	3273	31
906	Arendal	2	3522	3312	27
911	Gjerstad	1	3834	3632	1
912	Vegårshei	1	4043	3810	
914	Tvedestrand	2	3731	3501	6
919	Froland	1	3867	3615	3
926	Lillesand	2	3549	3300	9
928	Birkenes	1	3711	3510	10
929	Åmli	1	4005	3798	2
935	Iveland	1	4254	4024	2
937	Evje og Hornnes	1	4061	3847	5
938	Bygland	1	4179	3937	
940	Valle	1	4560	4279	5
941	Bykle	1	5533	5429	3

**Vest-Agder 239**

1001	Kristiansand	2	3480	3128	145
1002	Mandal	2	3389	3077	7
1003	Farsund	2	3464	3181	3
1004	Flekkefjord	2	3616	3344	6
1014	Vennesla	1	3676	3385	7
1017	Songdalen	1	3514	3187	3
1018	Søgne	2	3575	3282	5
1021	Marnardal	1	3583	3305	9
1026	Åseral	1	4271	3904	
1027	Audnedal	1	3674	3428	
1029	Lindesnes	2	3422	3146	10
1032	Lyngdal	2	3429	3129	17
1034	Hægebostad	1	3927	3627	22
1037	Kvinesdal	1	3506	3216	1
1046	Sirdal	1	3710	3411	4

**Rogaland 237**

1101	Eigersund	2	3648	3346	5
1102	Sandnes	2	3405	3034	30
1103	Stavanger	2	3452	3101	60
1106	Haugesund	2	3356	3047	28
1111	Sokndal	2	3643	3351	2
1112	Lund	2	3627	3341	1
1114	Bjerkreim	2	3686	3361	
1119	Hå	2	3490	3151	3
1120	Klepp	2	3495	3145	6
1121	Time	2	3444	3504	7
1122	Gjesdal	1	3703	3363	5
1124	Sola	2	3408	3034	12
1127	Randaberg	2	3434	3082	4
1129	Forsand	1	3564	3226	
1130	Strand	1	3534	3197	8
1133	Hjelmeland	1	3558	3260	1
1134	Suldal	1	3637	3356	
1135	Sauda	1	3691	3401	2
1141	Finnøy	2	3444	3107	2
1142	Rennesøy	2	3418	3069	9
1144	Kviteseid	2	3341	2999	
1145	Bokn	2	3443	3122	
1146	Tysvær	2	3632	3326	1
1149	Karmøy	2	3354	3039	24
1151	Utsira	2	3264	2928	2
1160	Vindafjord	1	3474	3198	25

**Hordaland 297**

1201	Bergen	2	3687	3390	208
1211	Etne	1	3524	3237	2
1216	Sveio	2	3401	3108	1
1219	Bømlo	2	3381	3065	8

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall		
			1981-2010	Gradtall 2017	Antall bygn.
1221	Stord	2	3495	3198	11
1222	Fitjar	2	3572	3253	1
1223	Tynesnes	2	3738	3413	
1224	Kvinnherad	1	3703	3384	6
1227	Jondal	1	3724	3398	
1228	Odda	1	3742	3406	6
1231	Ullensvang	1	3918	3584	1
1232	Eidfjord	1	3878	3553	
1233	Ulvik	1	4059	3727	
1234	Granvin	1	3806	3505	
1235	Voss	1	3863	3570	7
1238	Kvam	1	3680	3393	5
1241	Fusa	2	3539	3249	
1242	Samnanger	2	3938	3633	2
1243	Os	2	3487	3166	7
1244	Austevoll	2	3399	3068	1
1245	Sund	2	3430	3100	2
1246	Fjell	2	3490	3184	3
1247	Askøy	2	3455	3173	8
1251	Vaksdal	2	4487	4138	1
1252	Modalen	2	3703	3449	
1253	Osterøy	2	3620	3349	2
1256	Meland	2	3542	3252	1
1259	Øygarden	2	3378	3072	
1260	Radøy	2	3518	3234	3
1263	Lindås	2	3510	3204	9
1264	Austrheim	2	3519	3224	1
1265	Fedje	2	3423	3109	
1266	Masfjorden	2	4431	3729	1
<b>Sogn og fjordane</b>					<b>70</b>
1401	Flora	2	3551	3166	8
1411	Gulen	2	3596	3299	1
1412	Solund	2	3730	3416	
1413	Hyllestad	2	3864	3534	
1416	Høyanger	2	4217	3894	6
1417	Vik	2	3907	3576	
1418	Balestrand	2	4209	3915	
1419	Leikanger	2	3947	3628	2
1420	Sogndal	1	4066	3771	7
1421	Aurland	1	4060	3753	
1422	Lærdal	1	4166	3896	3
1424	Årdal	1	4338	4090	3
1426	Luster	1	4091	3840	1
1428	Askvoll	2	3550	3172	
1429	Fjaler	2	3808	3458	2
1430	Gaular	2	4013	3655	1
1431	Jølster	1	4440	4154	
1432	Førde	2	3818	3459	23
1433	Naustdal	2	3782	3400	
1438	Bremanger	2	3943	3594	
1439	Vågsøy	2	3484	3125	4
1441	Selje	2	3646	3327	1
1443	Eid	2	3724	3391	4
1444	Hornindal	2	3900	3632	
1445	Gloppen	2	3833	3504	2
1449	Stryn	1	3864	3611	2
<b>Møre og Romsdal</b>					<b>225</b>
1502	Molde	2	3637	3309	15
1504	Ålesund	2	3553	3187	30
1505	Kristiansund	2	3768	3406	9
1511	Vanylven	2	3600	3267	
1514	Sande	2	3758	3445	1
1515	Herøy	2	3520	3160	1
1516	Ulstein	2	3564	3212	4
1517	Hareid	2	3598	3252	7
1519	Volda	2	3652	3315	7
1520	Ørsta	2	3693	3363	4
1523	Ørskog	2	3621	3293	
1524	Norddal	2	3742	3495	12
1525	Stranda	2	3796	3519	5
1526	Stordal	2	3675	3378	
1528	Sykkylven	2	3622	3290	13
1529	Skodje	2	3672	3331	1
1531	Sula	2	3630	3275	7
1532	Giske	2	3556	3181	17
1534	Haram	2	3610	3234	1
1535	Vestnes	2	3648	3438	1
1539	Rauma	2	3754	3499	5
1543	Neset	4	3786	3528	
1545	Midsund	2	3659	3282	1
1546	Sandøy	2	3541	3155	
1547	Aukra	2	3668	3299	1
1548	Fræna	2	3647	3305	1
1551	Eide	2	3755	3397	1
1554	Averøy	2	3797	3427	2
1557	Gjemnes	2	3778	3462	
1560	Tingvoll	4	3928	3620	
1563	Sunnadal	4	3902	3647	24
1566	Surnadal	4	4034	3733	10
1567	Rindal	4	4396	4072	15
1571	Halsa	4	4077	3705	
1573	Smøla	4	3749	3307	4
1576	Aure	4	3965	3608	
<b>Trøndelag</b>					<b>330</b>
5001	Trondheim	4	4245	3902	191
5004	Steinkjer	4	4159	4053	18
5005	Namsos	4	4285	4132	10
5011	Hemne	4	4043	3781	2
5012	Snillfjord	4	3892	3872	
5013	Hitra	4	4059	3590	2
5014	Frøya	4	4208	3442	1
5015	Ørland	4	4151	3641	2
5016	Agdenes	4	4089	3799	1
5017	Bjugn	4	4062	3685	2
5018	Åfjord	4	4004	3668	2
5019	Roan	4	4216	3648	
5020	Osen	3	5375	3893	
5021	Oppdal	3	5273	4954	1
5022	Rennebu	4	4530	5000	
5023	Meldal	4	4242	4237	
5024	Orkdal	3	5881	3932	7
5025	Røros	3	5299	5754	20
5026	Holtålen	3	4518	5274	
5027	Midtre Gauldal	4	4367	4303	1
5028	Melhus	4	4262	4039	4
5029	Skaun	4	4492	3940	2
5030	Klæbu	4	4245	4222	4
5031	Malvik	4	4615	3953	7
5032	Selbu	3	5753	4430	
5033	Tydal	4	4478	5597	3
5034	Meråker	4	4689	4401	
5035	Stjørdal	5	4635	3941	10
5036	Frosta	4	4282	3961	1
5037	Levanger	4	4352	3941	7

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall		Antall bygn.
			1981-2010	Gradtall 2017	
5038	Verdal	4	4184	4012	8
5039	Verran	4	4361	3983	1
5040	Namdalseid	5	4383	4035	
5041	Snåsa	4	4414	4494	
5042	Lierne	4	4437	5307	
5043	Røyrvik	5	4872	5347	
5044	Namsskogan	5	5750	4988	
5045	Grong	5	5759	4765	
5046	Høylandet	5	5347	4437	
5047	Overhalla	5	4790	4305	5
5048	Fosnes	5	4817	3962	
5049	Flatanger	4	4690	3789	
5050	Vikna	4	4304	3788	10
5051	Nærøy	4	4110	4022	1
5052	Leka	4	4179	3952	
5053	Inderøy	4	4401	3943	2
5054	Indre Fosen	4	4352	3744	5

**Nordland 137**

1804	Bodø	6	4453	4137	30
1805	Narvik	6	5013	4805	43
1811	Bindal	4	4648	4212	
1812	Sømna	4	4492	4066	
1813	Brønnøy	4	4395	3948	7
1815	Vega	4	4214	3770	
1816	Vevelstad	4	4434	4035	
1818	Herøy	4	4177	3771	2
1820	Alstadhaug	4	4301	3926	3
1822	Leirfjord	4	4479	4176	
1824	Vefsn	4	4659	4343	4
1825	Grane	5	5138	4892	
1826	Hattfjelldal	5	5524	5311	
1827	Dønna	4	4196	3809	
1828	Nesna	4	4366	4048	
1832	Hemnes	5	4818	4751	2
1833	Rana	5	4821	4636	18
1834	Lurøy	4	4201	3888	
1835	Træna	4	5882	3517	
1836	Rødøy	4	4216	3973	
1837	Meløy	4	4396	4187	2
1838	Gildeskål	4	4375	4117	
1839	Beiarn	4	4615	4362	
1840	Saltdal	5	4873	4626	2
1841	Fauske	6	4827	4550	5
1845	Sørfold	6	4836	4550	
1848	Steigen	6	4512	4150	
1849	Hamarøy	6	4660	4451	1
1850	Tysfjord	6	4958	4829	
1851	Lødingen	6	4625	4379	
1852	Tjeldsund	6	4727	4497	
1853	Evenes	6	4826	4557	
1854	Ballangen	6	4786	4551	1
1856	Røst	4	3998	3687	
1857	Værøy	4	4099	3836	
1859	Flakstad	4	4442	4410	
1860	Vestvågøy	4	4193	3997	4
1865	Vågan	4	4353	4086	4
1866	Hadsel	6	4457	4209	2
1867	Bø	6	4413	4177	1
1868	Øksnes	6	4574	4317	
1870	Sortland	6	4596	4364	5
1871	Andøy	6	4759	4469	1
1874	Moskenes	4	4139	3921	

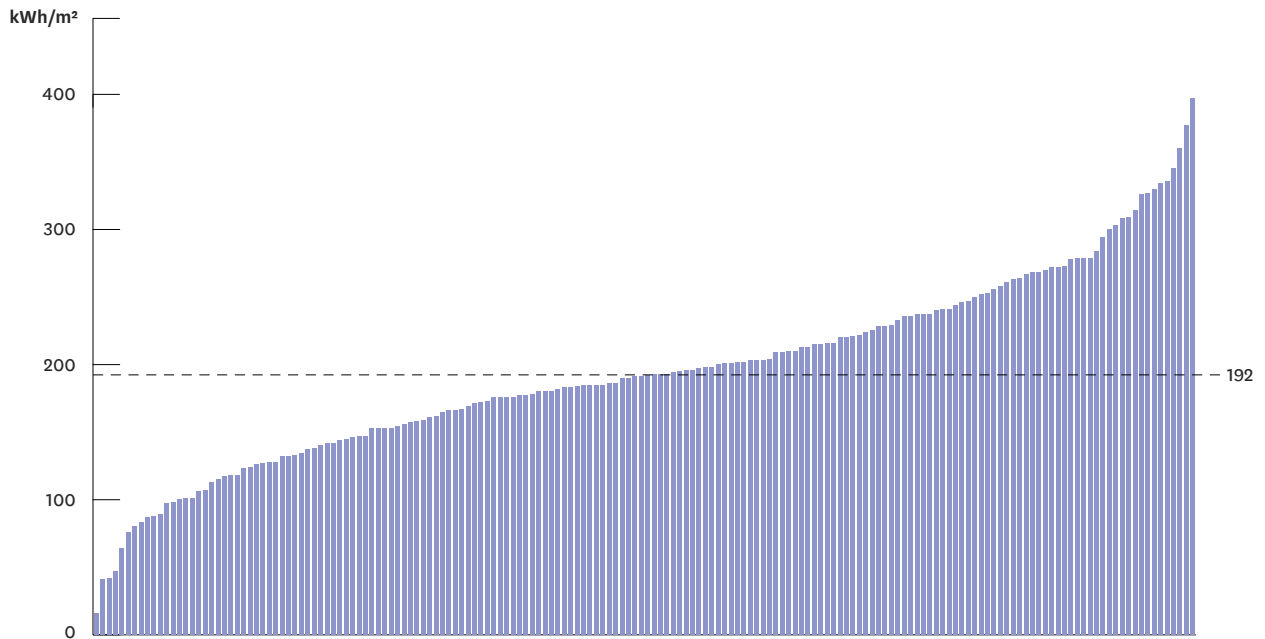
Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall		Antall bygn.
			1981-2010	Gradtall 2017	
<b>Troms</b>					<b>74</b>
1902	Tromsø	6	5055	4865	34
1903	Harstad	6	4801	4544	11
1911	Kvæfjord	6	5150	5062	
1913	Skånland	6	4770	4524	2
1917	Ibestad	6	5038	4800	
1919	Gratangen	6	5264	5091	
1920	Lavangen	6	5203	4952	
1922	Bardu	7	5570	5420	2
1923	Salangen	6	5233	4980	2
1924	Målselv	7	5438	5248	7
1925	Sørreisa	6	5315	5104	1
1926	Dyrøy	6	5202	4950	
1927	Tranøy	6	5170	4926	
1928	Torsken	6	5672	5664	1
1929	Berg	6	5188	5031	
1931	Lenvik	6	5267	5146	5
1933	Balsfjord	6	5421	5283	3
1936	Karlsøy	6	4931	4666	
1938	Lynghen	6	5371	5052	
1939	Storfjord	6	5574	5346	
1940	Kåfjord	6	5388	5036	
1941	Skjervøy	6	5155	4869	1
1942	Nordreisa	6	5297	4963	5
1943	Kvænangen	6	5355	5033	

**Finnmark 34**

2002	Vardø	7	5462	5349	1
2003	Vadsø	7	6076	5695	3
2004	Hammerfest	7	5160	4920	3
2011	Kautokeino	7	7018	6738	1
2012	Alta	7	5736	5493	6
2014	Loppa	7	5111	4862	
2015	Hasvik	7	4943	4775	
2017	Kvalsund	7	5331	5074	
2018	Måsøy	7	5145	4946	
2019	Nordkapp	7	5512	5202	2
2020	Porsanger	7	6034	5736	4
2021	Karasjok	7	7025	6600	2
2022	Lebesby	7	5891	5505	
2023	Gamvik	7	5589	5223	
2024	Berlevåg	7	5631	5287	
2025	Tana	7	6401	5915	2
2027	Nesseby	7	6405	5889	
2028	Båtsfjord	7	5665	5495	2
2030	Sør-Varanger	7	6178	5920	8

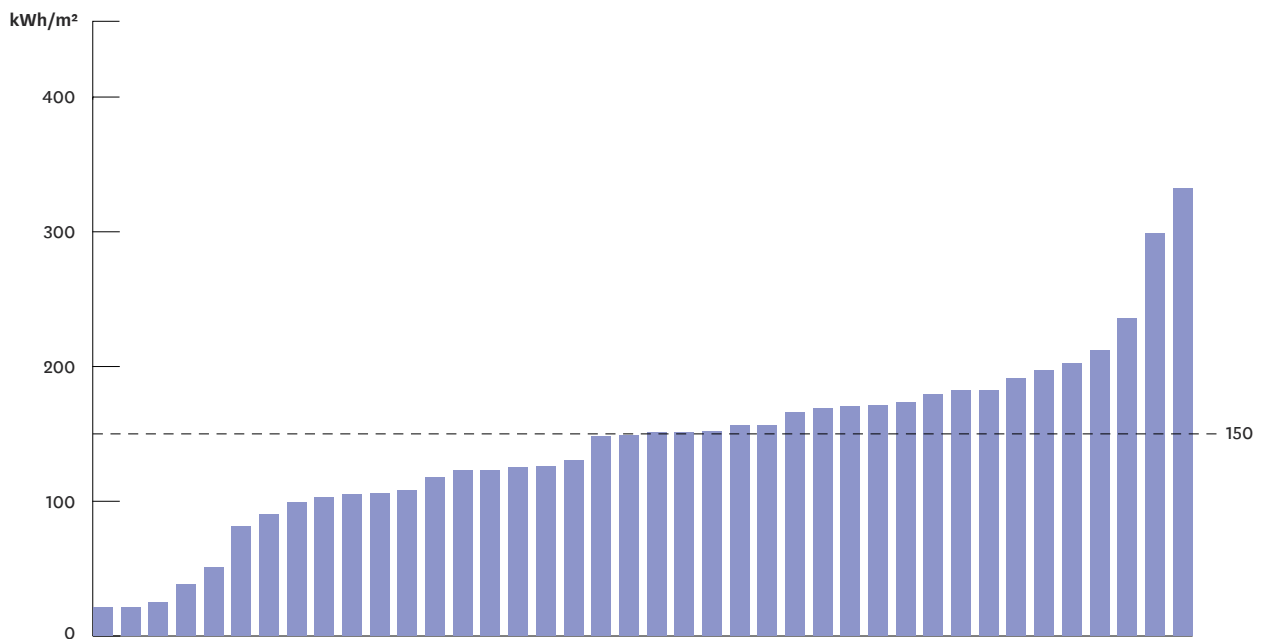
# Vedlegg 3: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk tilført energibruk for hver bygning i utvalgte bygningskategorier

Figur 1



Figur 1: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 172 barnehager. Median er 192 kWh/m<sup>2</sup>.

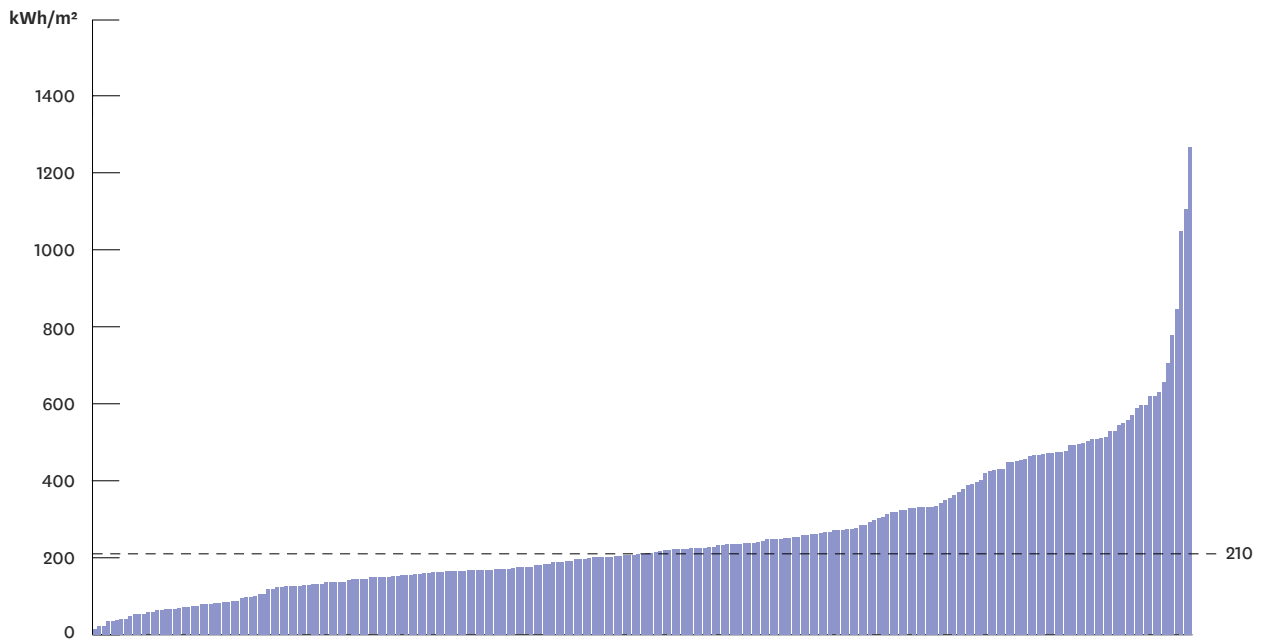
Figur 2



Figur 2: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 40 boligblokker. Median er 150 kWh/m<sup>2</sup>.

**Figur 3**

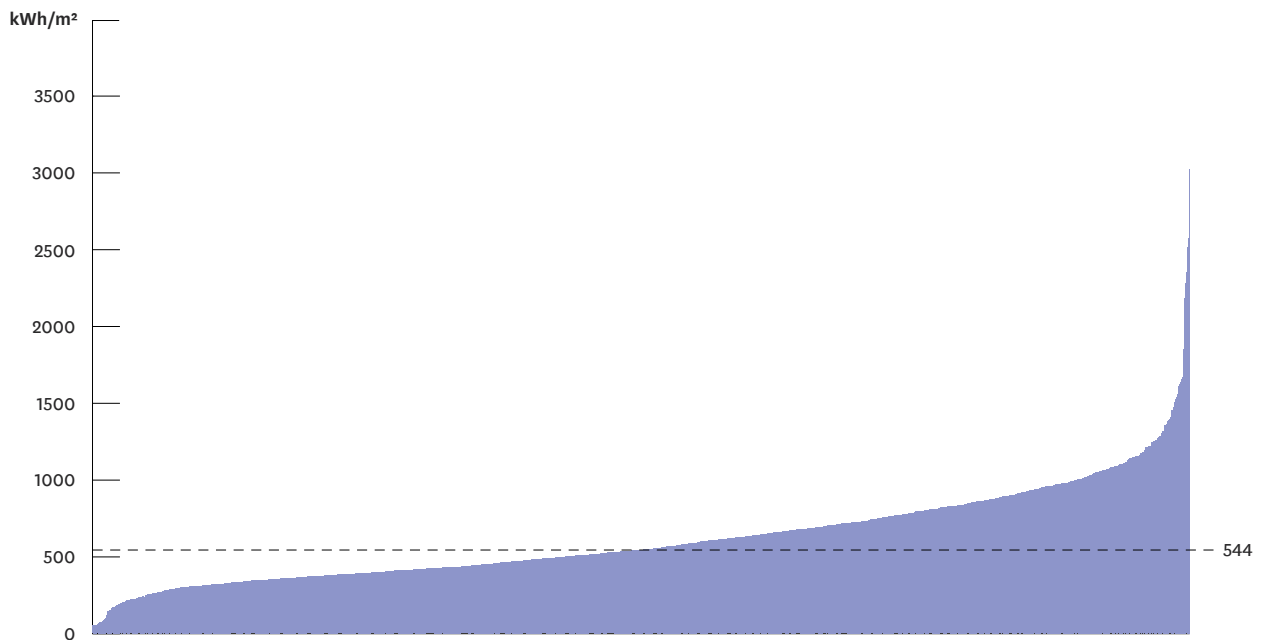
---



**Figur 3:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 247 forretningsbygg (ekskl. dagligvare). Median er 210 kWh/m<sup>2</sup>.

**Figur 4**

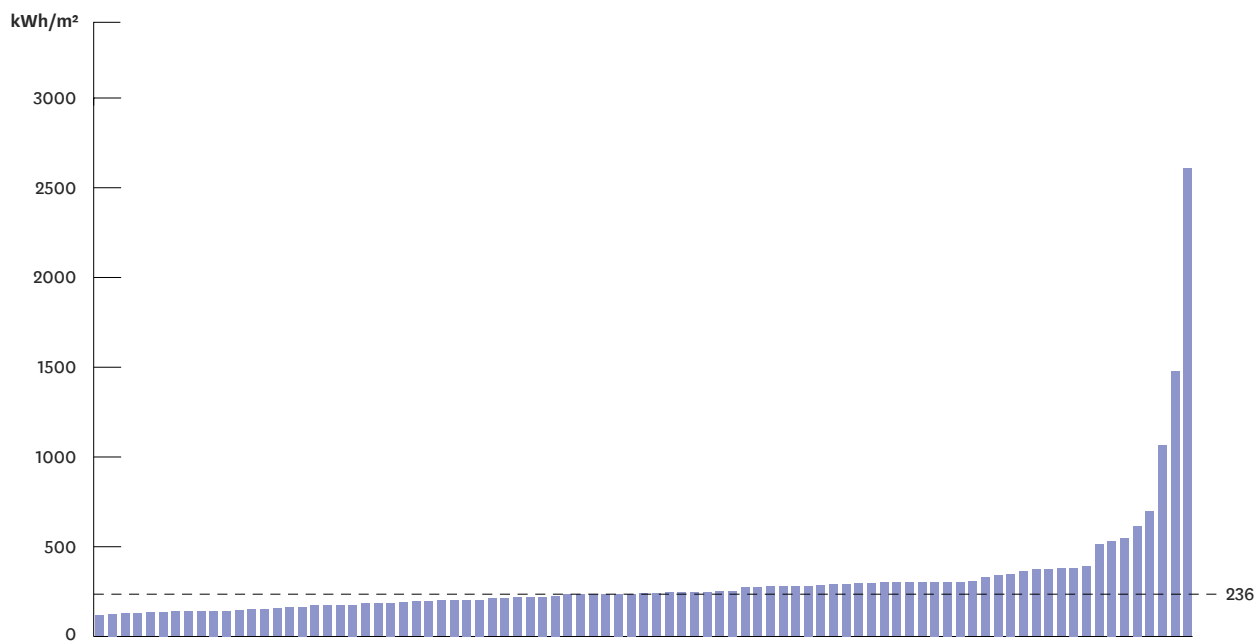
---



**Figur 4:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 1272 dagligvarebutikker. Median er 544 kWh/m<sup>2</sup>.

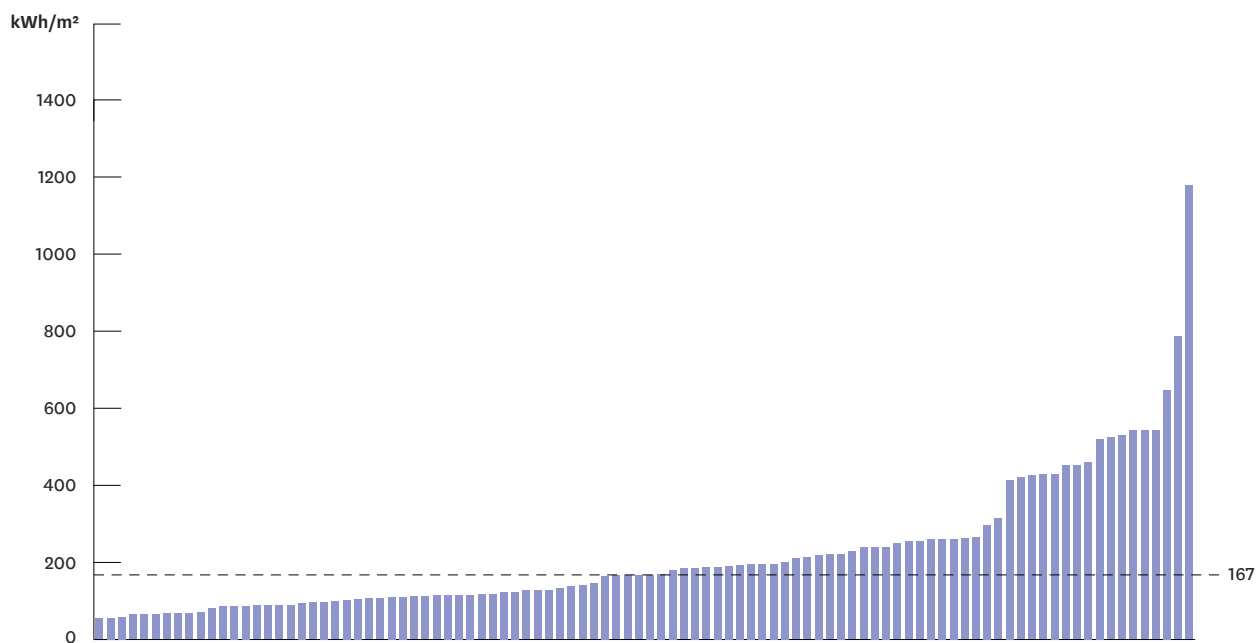


**Figur 5**



**Figur 5:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 87 hoteller. Median er 236 kWh/m<sup>2</sup>.

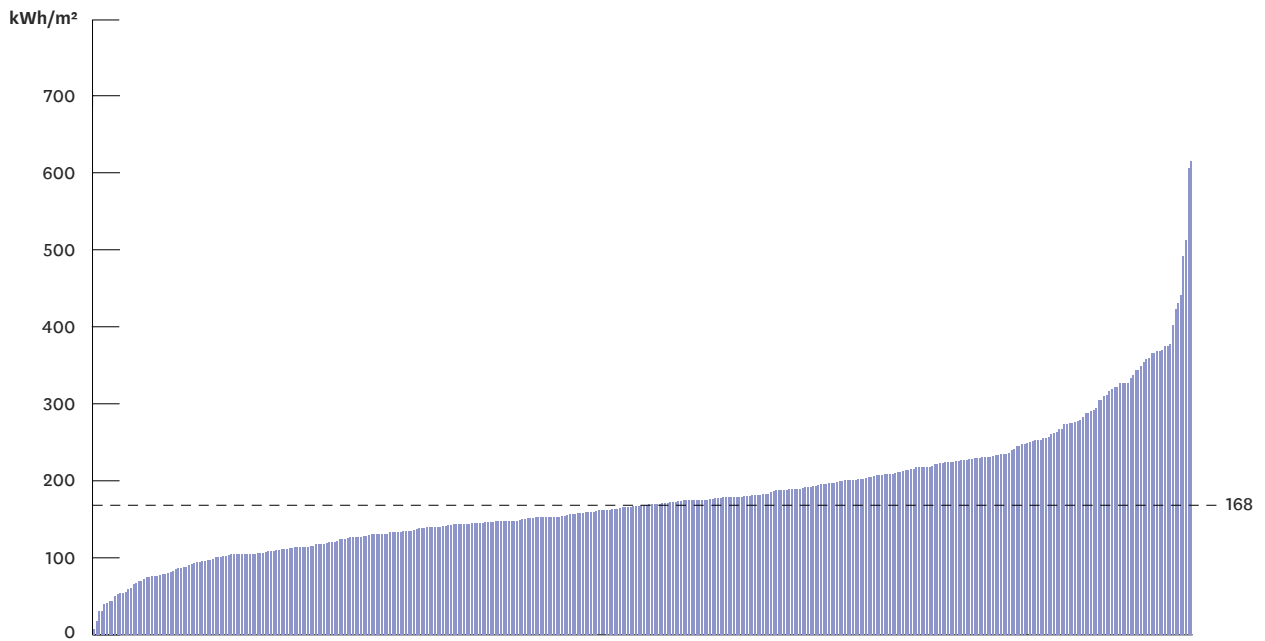
**Figur 6**



**Figur 6:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 98 idrettsbygg. Median er 167 kWh/m<sup>2</sup>.

**Figur 7**

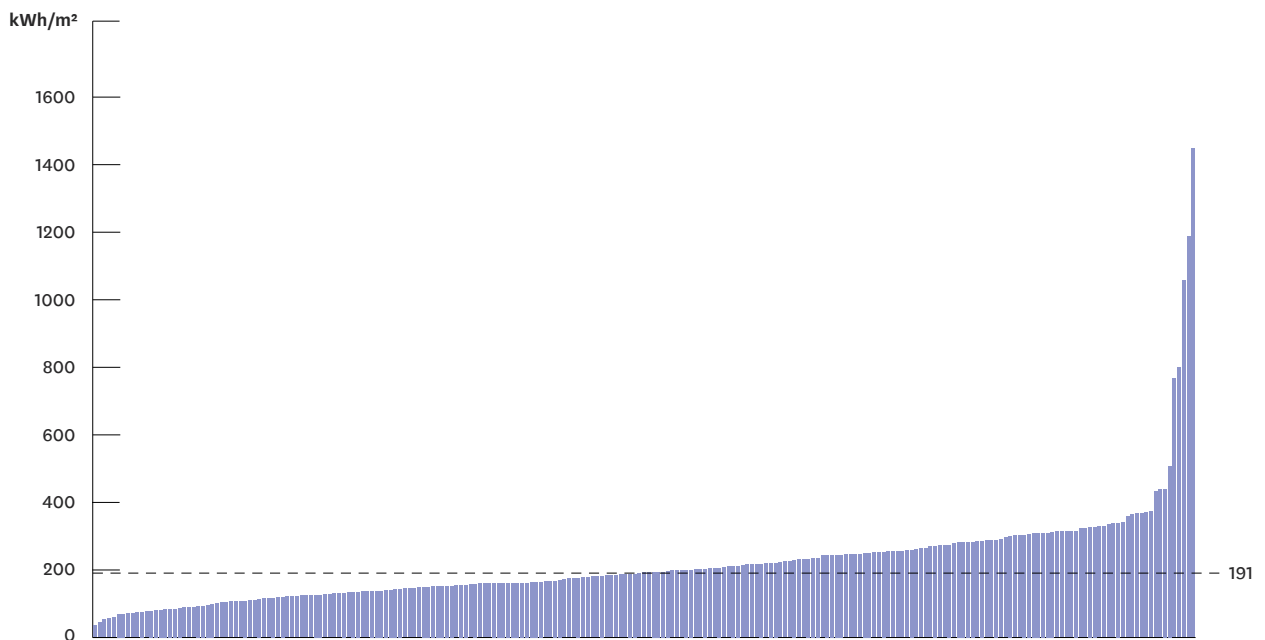
---



**Figur 7:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 416 kontorbygg. Median er 168 kWh/m<sup>2</sup>.

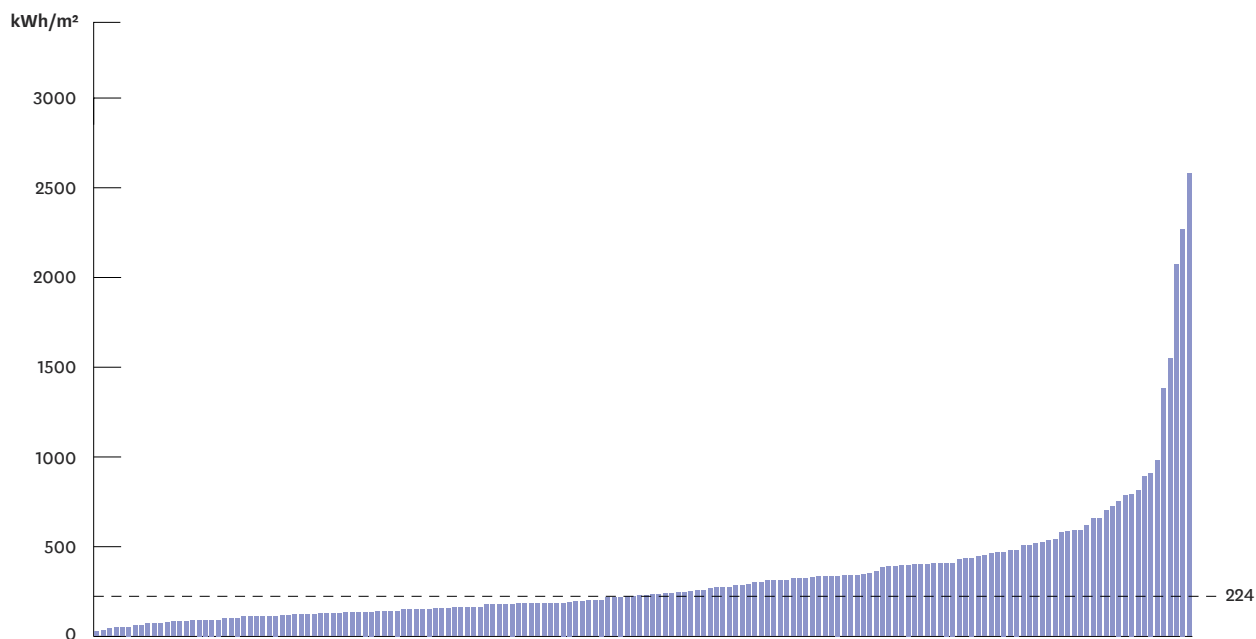
**Figur 8**

---



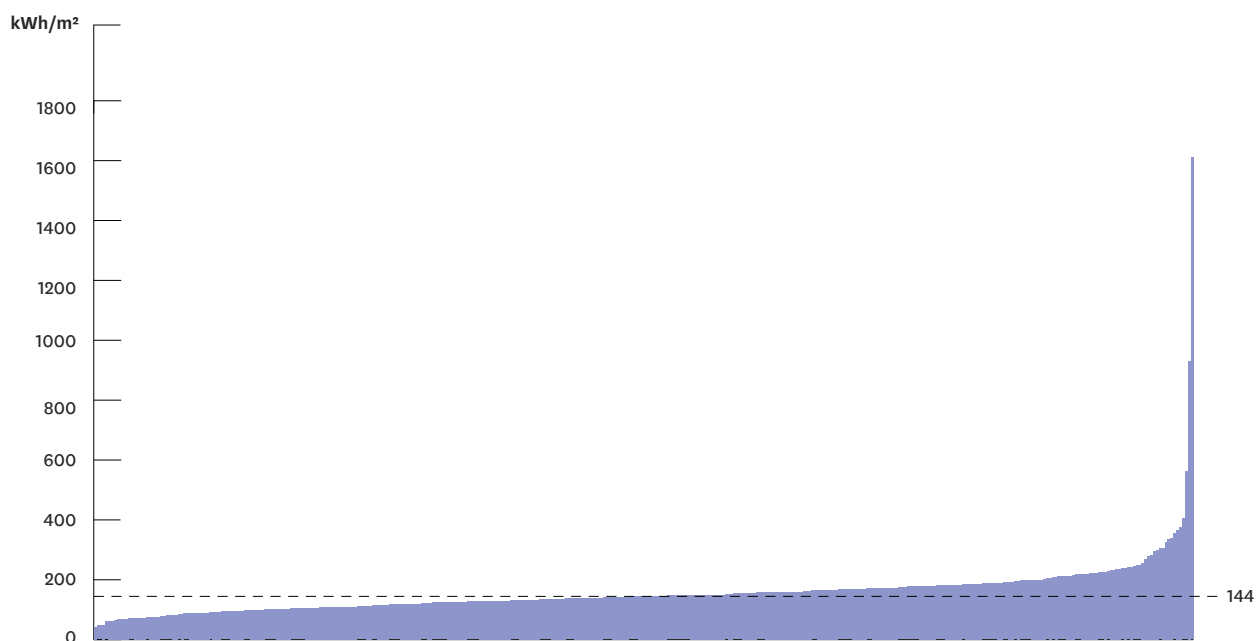
**Figur 8:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 235 kulturbygg. Median er 191 kWh/m<sup>2</sup>.

**Figur 9**



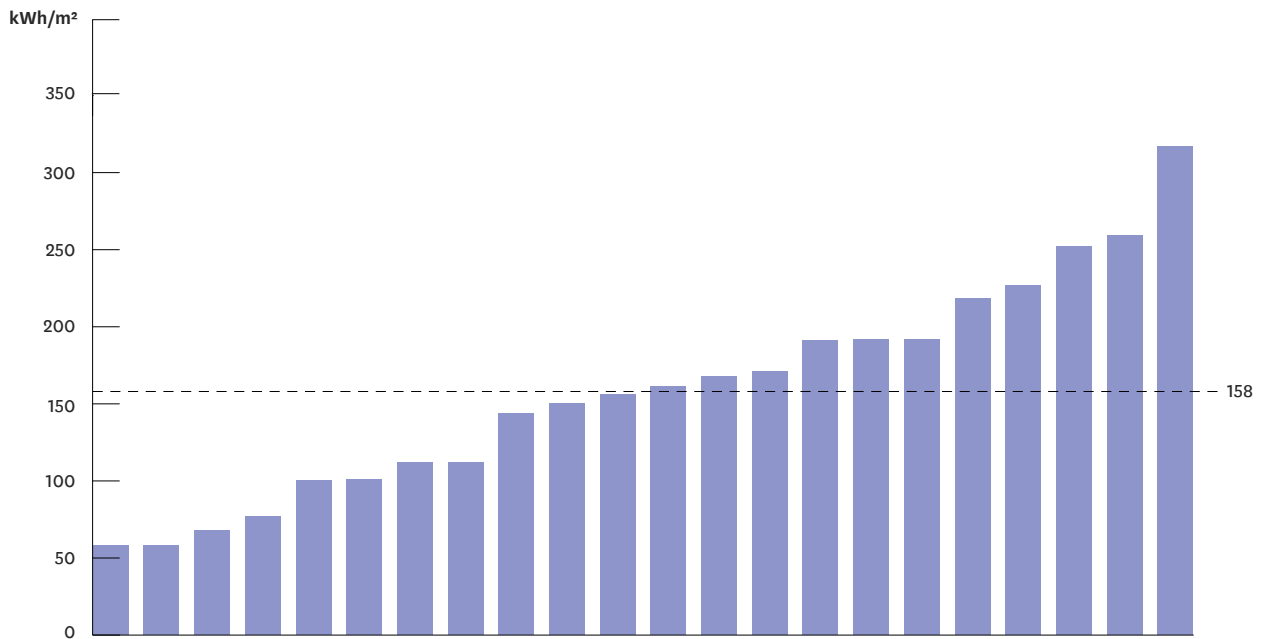
**Figur 9:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 172 lett industri / verksteder. Median er 224 kWh/m<sup>2</sup>.

**Figur 10**



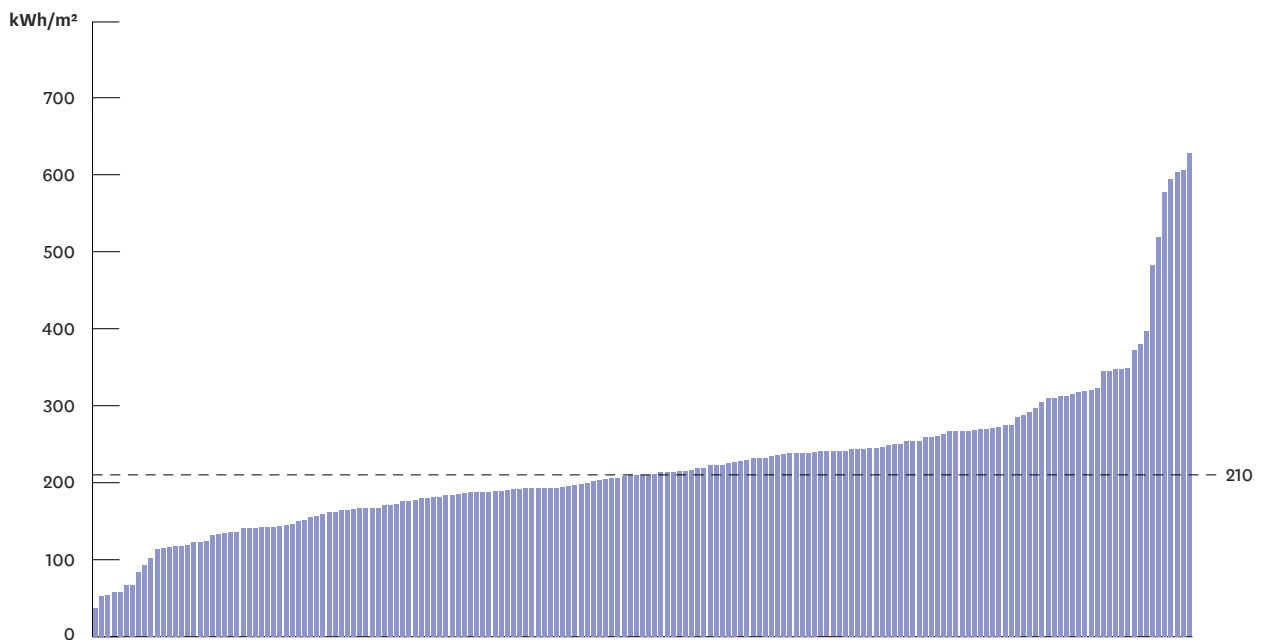
**Figur 10:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 380 skolebygg. Median er 144 kWh/m<sup>2</sup>.

**Figur 11**



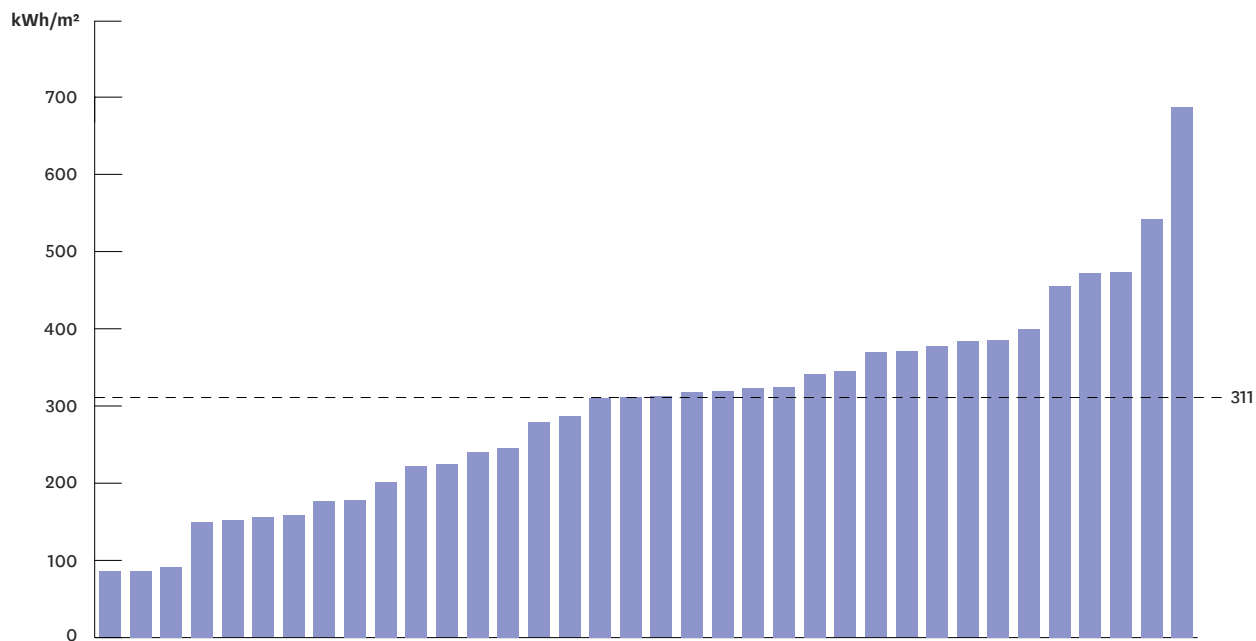
**Figur 11:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 22 småhus. Median er 158 kWh/m<sup>2</sup>.

**Figur 12**



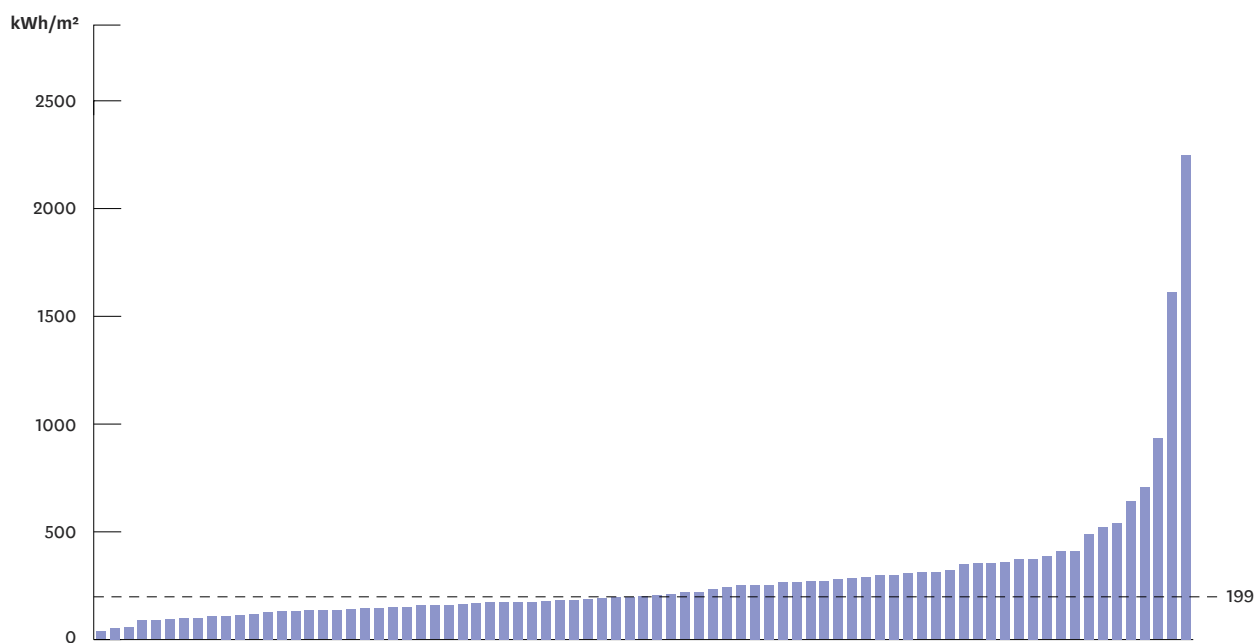
**Figur 12:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 179 sykehjem. Median er 210 kWh/m<sup>2</sup>.

**Figur 13**



**Figur 13:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 36 sykehus. Median er 311 kWh/m<sup>2</sup>.

**Figur 14**



**Figur 14:** Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m<sup>2</sup> for 79 universitet- og høyskolebygg. Median er 199 kWh/m<sup>2</sup>.

# Vedlegg 4 Korrigert spesifikk energibruk per underkategori (alle bygg 2017)

TYPE BYGG	Antall bygg	Oppv. areal (BRA)	TEMPERATUR- OG STEDSKORRIGERT SPESIFIKK ENERGIBRUK (kWh/m <sup>2</sup> år)		ENERGIBÆRER				
			Gj. snitt	Arealvektet	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Biologisk
<b>Barnehage</b>	<b>172</b>	<b>123 687</b>	<b>195</b>	<b>181</b>	<b>91,4 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>8,3 %</b>	<b>0,3 %</b>
Barnehage	172	123 687	195	181	91,4 %	0,0 %	0,0 %	8,3 %	0,3 %
<b>Boligblokk</b>	<b>40</b>	<b>167 181</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>44,6 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,3 %</b>	<b>53,5 %</b>	<b>1,6 %</b>
Boligblokk	40	167 181	143	143	44,6 %	0,0 %	0,3 %	53,5 %	1,6 %
<b>Forretningsbygg</b>	<b>1519</b>	<b>4 043 952</b>	<b>559</b>	<b>343</b>	<b>95,2 %</b>	<b>0,2 %</b>	<b>0,1 %</b>	<b>4,5 %</b>	<b>0,0 %</b>
Annen forretningsbygning	75	319 969	194	299	89,6 %	0,5 %	0,1 %	9,8 %	0,0 %
Butikkbygning	60	149 576	369	259	84,7 %	0,0 %	0,9 %	14,4 %	0,0 %
Dagligvarebutikk	1272	1 422 804	617	540	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kjøpesenter, varehus	112	2 151 603	243	224	89,3 %	0,6 %	0,3 %	9,9 %	0,0 %
<b>Hoteller</b>	<b>87</b>	<b>663 771</b>	<b>304</b>	<b>272</b>	<b>75,3 %</b>	<b>0,5 %</b>	<b>0,2 %</b>	<b>23,9 %</b>	<b>0,1 %</b>
Appartement	24	50 220	165	158	88,3 %	0,0 %	0,8 %	10,8 %	0,0 %
Fengselsbygning	1	914	278	278	63,3 %	0,0 %	0,0 %	36,7 %	0,0 %
Hotellbygning	60	611 247	354	281	74,7 %	0,5 %	0,1 %	24,5 %	0,1 %
Restaurantbygning, kafébygning	2	1 390	455	420	86,5 %	0,0 %	0,0 %	13,5 %	0,0 %
<b>Idrettsbygg</b>	<b>98</b>	<b>343 189</b>	<b>219</b>	<b>237</b>	<b>64,7 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,2 %</b>	<b>33,7 %</b>	<b>1,4 %</b>
Helsestudio	2	5 121	173	180	61,8 %	0,0 %	0,0 %	38,2 %	0,0 %
Idrettshall	66	198 502	156	164	77,3 %	0,0 %	0,3 %	18,9 %	3,5 %
Ishall	7	79 053	339	350	41,5 %	0,0 %	0,0 %	58,5 %	0,0 %
Svømmehall	16	46 360	425	366	80,2 %	0,0 %	0,0 %	19,8 %	0,0 %
Tribune og idressgarderobe	7	14 153	241	224	62,1 %	0,0 %	2,7 %	35,3 %	0,0 %
<b>Kontorbygg</b>	<b>416</b>	<b>3 380 058</b>	<b>180</b>	<b>179</b>	<b>76,1 %</b>	<b>0,2 %</b>	<b>0,5 %</b>	<b>23,2 %</b>	<b>0,0 %</b>
Kontorbygning	414	3 361 597	180	180	76,1 %	0,2 %	0,5 %	23,3 %	0,0 %
Mediebygning	1	16 630	96	96	79,5 %	0,0 %	0,0 %	20,5 %	0,0 %
Messe- og kongressbygning	1	1 831	377	377	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
<b>Kulturbygg</b>	<b>235</b>	<b>375 922</b>	<b>217</b>	<b>190</b>	<b>80,4 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,5 %</b>	<b>18,9 %</b>	<b>0,3 %</b>
Annen bygning for religiøse aktiviteter	9	9 254	214	221	99,2 %	0,0 %	0,0 %	0,8 %	0,0 %
Annet kulturhus	29	91 715	230	203	76,4 %	0,0 %	0,0 %	23,5 %	0,1 %
Bibliotek, mediatek	7	51 550	168	159	61,6 %	0,0 %	0,0 %	38,4 %	0,0 %
Kinobygning, teaterbygning, opera/konserthus	5	31 838	216	237	53,9 %	0,0 %	0,0 %	46,1 %	0,0 %
Kirke, kapell	170	133 078	223	192	92,9 %	0,0 %	0,8 %	6,3 %	0,0 %
Museum, kunstgalleri	8	51 785	153	163	90,0 %	0,0 %	1,0 %	9,0 %	0,0 %
Samfunnshus, grendehus	7	6 702	153	156	71,3 %	0,0 %	2,6 %	8,7 %	17,4 %

TEMPERATUR- OG STEDSKORRIGERT  
SPESIFIKK ENERGIBRUK (kWh/m<sup>2</sup> år)

ENERGIBÆRER

TYPE BYGG	Antall bygg	Oppv. areal (BRA)	Gj. snitt	Arealvektet	ENERGIBÆRER				
					Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Biologisk
<b>Lett industri, verksteder</b>	<b>172</b>	<b>1 474 792</b>	<b>327</b>	<b>269</b>	<b>80,6 %</b>	<b>2,7 %</b>	<b>0,9 %</b>	<b>14,1 %</b>	<b>1,7 %</b>
Brannstasjon, ambulans- estasjon	10	45 691	238	139	75,4 %	23,7 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %
Energiforsyningsbygning	1	4 306	90	90	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Flyplass, flyterminal, kontrolltårn	14	218 404	443	487	95,9 %	0,0 %	0,6 %	3,4 %	0,0 %
Godsterminal	3	41 365	436	450	73,7 %	12,0 %	0,0 %	14,3 %	0,0 %
Industri og fabrikkbygning	47	310 426	380	317	69,9 %	3,4 %	1,9 %	18,0 %	6,8 %
Jernbane- og T-banestasjon	5	88 732	403	208	78,4 %	0,0 %	0,0 %	21,6 %	0,0 %
Kjøle- og fryselager	16	295 694	250	203	98,3 %	0,3 %	0,0 %	1,4 %	0,0 %
Lagerhall	16	189 122	177	118	72,5 %	0,0 %	2,1 %	25,4 %	0,0 %
Parkeringshus	4	9 379	118	105	63,8 %	0,0 %	0,0 %	36,2 %	0,0 %
Telekommunikasjonsby- gning	1	400	2 577	2 577	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Veg- og trafikktilsynsby- gning	3	5 443	1 084	1 138	41,7 %	50,1 %	8,2 %	0,0 %	0,0 %
Veksthus	5	5 642	731	364	67,6 %	0,0 %	0,0 %	32,4 %	0,0 %
Verkstedbygning	47	260 188	204	215	63,3 %	0,8 %	0,1 %	35,7 %	0,0 %
<b>Skolebygg</b>	<b>380</b>	<b>2 138 935</b>	<b>156</b>	<b>140</b>	<b>74,1 %</b>	<b>0,7 %</b>	<b>1,0 %</b>	<b>20,4 %</b>	<b>3,8 %</b>
Barne- og ungdomsskole	234	1 042 190	155	139	82,2 %	0,0 %	1,4 %	14,8 %	1,6 %
Barne- og ungdomsskole med idrettshall/svømmehall	46	229 660	148	140	79,3 %	1,7 %	0,7 %	15,5 %	2,8 %
Videregående skole	79	635 537	164	139	64,2 %	1,8 %	0,7 %	27,0 %	6,4 %
Videregående skole med idrettshall/svømmehall	21	231 548	159	148	61,2 %	0,0 %	0,6 %	31,3 %	6,9 %
<b>Småhus</b>	<b>22</b>	<b>25 261</b>	<b>158</b>	<b>166</b>	<b>97,4 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,1 %</b>	<b>2,4 %</b>	<b>0,0 %</b>
Bo- og servicesenter	12	18 942	196	186	97,0 %	0,0 %	0,2 %	2,8 %	0,0 %
Enebolig	4	942	97	84	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rekkehus	6	5 377	124	107	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
<b>Sykehjem</b>	<b>179</b>	<b>782 410</b>	<b>222</b>	<b>224</b>	<b>80,1 %</b>	<b>0,4 %</b>	<b>0,8 %</b>	<b>17,6 %</b>	<b>1,1 %</b>
Bo- og behandlingssenter, alders hjem	112	480 484	217	218	76,9 %	0,6 %	1,2 %	19,6 %	1,6 %
Helse- og sosisenter, helsestasjon	8	14 647	192	209	86,9 %	0,0 %	0,0 %	13,1 %	0,0 %
Klinikk, legekons- tor/-senter/-vakt	7	7 153	204	241	93,3 %	0,0 %	0,0 %	6,7 %	0,0 %
Sykehjem	52	280 126	241	234	84,6 %	0,0 %	0,3 %	14,9 %	0,3 %
<b>Sykehus</b>	<b>36</b>	<b>650 880</b>	<b>298</b>	<b>310</b>	<b>60,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>40,0 %</b>	<b>0,0 %</b>
Sykehus	36	650 880	298	310	60,0 %	0,0 %	0,0 %	40,0 %	0,0 %
<b>Universitet- og høgskolebygg</b>	<b>79</b>	<b>693 552</b>	<b>284</b>	<b>261</b>	<b>55,2 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>2,1 %</b>	<b>42,7 %</b>	<b>0,0 %</b>
Laboratoriebygning	9	84 811	760	347	60,1 %	0,0 %	0,3 %	39,6 %	0,0 %
Universitet- og høgskolebygg	70	608 741	223	250	54,3 %	0,0 %	2,4 %	43,3 %	0,0 %
<b>Totalt</b>	<b>3 435</b>	<b>14 863 590</b>	<b>365</b>	<b>244</b>	<b>81,5 %</b>	<b>0,5 %</b>	<b>0,5 %</b>	<b>16,8 %</b>	<b>0,6 %</b>



Enova arbeider for Norges omstilling til lavutslippssamfunnet. Omstillingen krever at vi kutter utslipp av klimagasser, ivaretar forsyningssikkerheten og skaper nye verdier. Derfor jobber Enova for å få de gode løsningene ut i markedet og bidra til nye energi- og klimateknologier.

Enovas rapporter finner du på [www.enova.no](http://www.enova.no)

Ønsker du mer informasjon, kontakt:

**Enova Svarer tlf. 08049 / [svarer@enova.no](mailto:svarer@enova.no)**

ISBN 978-82-8334-100-3

Enova SF  
Professor Brochs gt. 2  
N-7030 Trondheim