
Enovas byggstatistikk 2016

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



Innhold

Sammendrag – Byggstatistikk 2016

1 Om Enovas byggstatistikk 2016	4
1.1 Hovedtall for 2016	6
1.2 Grunnlaget for statistikken	6
1.3 Bruk av statistikken	6
2 Om Enova	9
3 Eksterne variabler	
3.1 Lufttemperaturen i 2016	10
3.2 Energigradtall og gradtall normaler	10
3.3 Prisutvikling på sentrale energibærere fra 2015 og til 2016	11
3.3.1 Elektrisitet	12
3.3.2 Flytende brensel	12
3.3.3 Fjernvarme	12

4 Energibruk 2016

4.1 Om statistikken og usikkerheter	13
4.2 Om analysene og bygningsutvalget	13
4.2.1 Bygningsutvalget	13
4.2.2 Lokalisering av passivhus og lavenergibygninger	13
4.2.3 Kumulativ fordelingsfunksjon for energibruk	18
4.3 Energibruk i bygninger	19
4.3.1 Energibruk – hele bygningsmassen	20
4.3.2 Energibruk og – bærere etter bygningskategorier	20
4.3.3 Energibruk etter underkategorier	24
4.3.4 Energibruk etter alder	27
4.3.5 Energibruk etter størrelse	29
4.3.6 Energibruk etter klimasoner	30
4.3.7 Energibærere og fleksibilitet	31
4.3.8 Energibærere etter landsdeler	31
4.4 Vannbåren varme	33
4.4.1 Distribusjonssystem	33
4.4.2 Energibærere	33
4.4.3 Energibærere i ulike byggeperioder	34
4.5 Andel oppvarming	35

5. Referanser

37

Vedlegg

Vedlegg 1: Temperatur og stedskorrigering	38
Vedlegg 2: Klimasoner og energigradtall	38
Vedlegg 3: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk tilført energibruk etter bygningskategori	39
Vedlegg 4: Korrigert spesifikk energibruk per underkategori (alle bygg 2016)	43

Sammendrag – Enovas byggstatistikk 2016

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 2016 er den 20. 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 bygnings-typer, 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 2016 er det 3333 bygninger med i statistikken.

162 av bygningene er bygget etter passivhus- eller lavenergistandard. Bygningene er lokalisert i til sammen 310 kommuner. Samtlige bygninger som er med i statistikken tilfredsstiller minimumskravene til energirapporteringen. Samlet energibruk for alle bygninger var 3041 GWh fordelt på 12,8 millioner m² oppvarmet areal. Gjennomsnittlig (arealvektet) temperatur og stedskorrigert spesifikk tilført energibruk for alle bygninger i årets statistikk er 245 kWh/m². Bygninger som er bygget etter passivhus-/lavenergistandarden har betydelig lavere energibruk enn totalutvalget, 118 kWh/m². Gjennomsnittlig arealvektet temperatur og stedskorrigert spesifikk tilført energi for passivhus/lavenergibygninger i årets statistikk er 118 kWh/m². Gjennomsnittstemperaturen i 2016 var 1,5 °C

over normalen. Det gjør året til det 10. varmeste siden målingene startet i 1900.1 Energibruken som fremstilles i rapporten er korrigert til et normalår for å ta hensyn til årlige temperatursvingninger. Høy gjennomsnittstemperatur i 2016 har dermed medført en betydelig temperaturkorrigering. Rapporten inkluderer i tillegg til statistikk om energibruk, også beskrivelse av energigrad-tall og energibruk i ulike klimasoner.

Det er utarbeidet temperaturavhengige andeler for bygningskategoriene etter byggeår, dvs. inndelt etter TEKperiodene 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 kapittel 1.

Rapportering i Byggnett

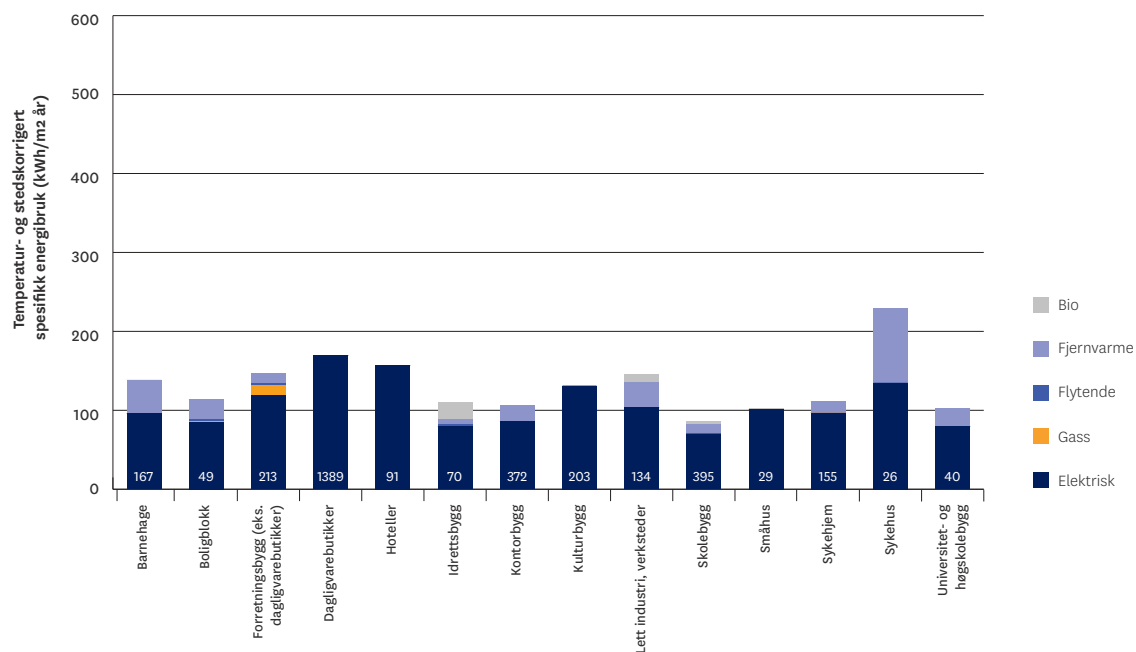
Byggstatistikken for 2016 er basert på data som byggeierne selv rapporterer til Enovas byggdatabase Byggnett. Portalen er integrert i Enovas «Senter for søknad og rapportering».

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

Hvilke type bygninger bruker mest energi?

Høyest gjennomsnittlig arealvektet spesifikk tilført energibruk finner vi for dagligvarebutikker. Lavest bruk har småhus, skolebygg og boligblokk. Elektrisitet er den dominerende energibæreren uavhengig av bygningstype. Totalt sett for alle bygninger kommer omtrent 84,2 % av energibruken fra elektrisitet, og 14,0 % fra fjernvarme. Videre utgjør gass 0,6 %, flytende brensel 0,6 % og biologisk brensel 0,7 %.

Figur O-1



Figur O-1: Arealvektet gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert spesifikk tilført energi (kWh/m²) i 2016. Passivhus/lavenergibygninger (N = 162). Tall nederst i søyler er antall bygninger per kategori. Dagligvarebutikker er skilt ut fra forretningsbygg.

1 Om Enovas byggstatistikk 2016

Analysene i Enovas byggstatistikk baserer seg på innrapportert energibruk fra byggeiere fra hele Norge som mottar støtte fra Enova eller som rapporterer frivillig til Enovas Byggnett. Alle prosjekter som mottar støtte fra Enova gjennom støtteprogrammene for eksisterende bygg, energieffektive nybygg og på det avsluttede støtteprogrammet for passivhus og lavenergibygg er i en periode etter endt prosjekt forpliktet til årlig rapportering av energibruken i egne bygg. Blant informasjonen som rapporteres inn er generelle data om bygningene, tekniske installasjoner, brukstider m.m.

Enovas byggstatistikk het tidligere Bygningsnettverkets energistatistikk og ble første gang publisert i 1998 på bakgrunn av innrapporterte data for 1997. Den gang lå dette arbeidet under NVE. Fra 1. januar 2002 ble ansvaret for Bygningsnettverket og energistatistikken overført til Enova.

Rapporteringen av energibruk til Enovas byggstatistikk skjer elektronisk gjennom Enovas Byggnett som er integrert i Enovas «Senter for søknad og rapportering». Portalen er designet for en enkel og rask rapportering, og med funksjonaliteter som lar brukerne sammenligne og analysere graddagskorrigert energibruk i egne bygg opp mot innrapportert data som ligger i Byggnett databasen. På denne måten kan byggeiere enkelt gjøre en sammenligning av sine bygg opp mot andre byggeiere og sortere på f.eks. klimasone, bygningskategori og byggeår.

1.1 Hovedtall for 2016

For 2016 er det 3333 bygninger med i statistikken. 162 av bygningene er bygget etter passivhus- eller lavenergi-standard. Samlet energibruk for alle bygninger var 3041 GWh fordelt på 12,8 millioner m² oppvarmet areal. Gjennomsnittlig (arealvektet) temperatur- og steds-korrigert spesifikk tilført energibruk for alle bygninger i årets statistikk er 245 kWh/m². Bygninger som er bygget etter passivhus-/lavenergi-standard har betydelig lavere energibruk enn totalutvalget. Gjennomsnittlig arealvektet temperatur- og steds-korrigert spesifikk tilført energi for passivhus/lavenergibygninger i årets statistikk er 118 kWh/m².

1.2 Grunnlaget for statistikken

Statistikken bygger på data fra bygningsobjekter som byggeierne har arbeidet med i prosjekter støttet av Enova og fra byggeiere som har vært inne og gjennomført en analyse av sine bygg i Byggnett. Byggeierne eller deres rådgivere har ansvaret for å rapportere disse dataene til Enova. Videre har Østfoldforskning analysert dataene. I noen av analysene er enkelte bygninger tatt ut på grunn av feil eller manglende data. Tabeller og grafer i rapporten omfatter derfor i noen tilfeller forskjellig antall bygninger, antall bygg i utvalget er oppgitt i beskrivelsen av den aktuelle figuren. Selv om tallene i statistikken er kontrollert og kvalitetssikret i flere ledd, kan det likevel være feil i innrapporterte tall som ikke fanges opp i logiske kontroller. Det har vist seg at byggeiere ikke alltid kjenner det nøyaktige arealet i sine bygninger i starten av nettverksprosessen. Det kan også oppstå feilavlesninger av energibruk, feil i målere, eller måleperioden kan være forskjellig fra kalenderåret og er skjønnsmessig korrigert. En del bygninger kan ha flere funksjoner som hver for seg har varierende spesifikk energibruk, for eksempel vil et idrettsbygg med svømmehall eller ishall ha langt høyere energibruk enn en vanlig idrettshall, mens alle hører til bygningskategorien idrettsbygg. Derfor har Enova etablert et sett med bygningskategorier som er underkategorier til hovedkategoriene.

1.3 Bruk av statistikken

Byggstatistikken er et verktøy til bruk i arbeidet med planlegging, drift og utvikling av bygninger. Dette legger til rette for sammenligninger av energibruk fra bygning til bygning, fra år til år og i forhold til andre byggeiere. I arbeidet med prosjektering vil energirådgivere og andre tekniske rådgivere kunne dra nytte av slike nøkkeltall. For Enova, NVE og myndighetene forøvrig er statistikken et viktig underlag i overordnet analysearbeid. Det gjøres oppmerksom på at tallene i statistikken ikke vil være representativ for bygningsmassen i Norge totalt sett. Dette beror i første rekke på at utvalget ikke er tilfeldig trukket, og at majoriteten av byggene har gjennomført et eller flere energieffektiviseringstiltak. Man kan dermed ikke ekstrapolere energibruken for de ulike bygnings-typene til energibruk for hele bygningsmassen innenfor hver bygningstype. Østfoldforskning har bearbeidet og analysert materialet i årets rapport.

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 normalgraddagtall for hele landet). Dette er gjort for å minimere virkningen av skjev geografisk fordeling i bygningsgrupper som sammenlignes.

Temperaturavhengig andel:

Kategori	Andel for passivhus og lavenergi	Andel alle andre
Småhus	0,25	0,55
Boligblokk	0,2	0,6
Barnehage	0,45	0,6
Kontorbygg	0,2	0,4
Skolebygg	0,3	0,6
Universitet- og høyskolebygg	0,15	0,6
Sykehus	0,15	0,4
Sykehjem	0,2	0,4
Hoteller	0,25	0,2
Idrettsbygg	0,3	0,6
Forretningsbygg	0,25	0,25
Kulturbygg	0,4	0,6
Lett industri, verksteder	0,35	0,4

Eksempler på brennverdier:

	Brennverdi	CO ₂ -innhold [kg/kWh]
Kull	7000 kWh/t	0,34
Lettolje	12 000 kWh/t	0,28
Naturgass	11 kWh/Nm ³	0,2
LPG	13 000 kWh/t	0,2
Bjørkeved	2200 kWh/m ³	0
Trepellets	4800 kWh/t	0

2 Om Enova

Enova SF er eid av Olje- og energidepartementet og ble opprettet i 2001 for å bidra til omlegging av energibruk og energiproduksjon. Selskapet holder til i Trondheim og har 80 medarbeidere.

Stortinget slo i 2016 fast at Enova skal være et sentralt virkemiddel i utviklingen av lavutslippssamfunnet og framtidens energisystem. Samme år inngikk Enova en ny avtale med Olje- og energidepartementet om forvaltning av Energifondet fra 2017 til og med 2020. Avtalen innebærer en sterk satsing på reduksjon av klimagassutslipp og støtte til teknologiutvikling. Fra 2017 tok Enova også i bruk lån og garantier som nye virkemidler for å nå målene.

Enova har vokst og endret seg i takt med samfunnsutviklingen – fra et budsjett på 435 millioner kroner i 2002 til 2,5 milliarder kroner i 2017. Siden oppstarten i 2001 har

vi bidratt til å realisere mer enn 7000 prosjekter med en total besparelse på over 22 TWh. Våre tilbud til markedet rettes mot lavere klimagassutslipp, innovasjon og teknologiutvikling. Samtidig arbeider vi for en sikker tilgang til elektrisk kraft gjennom energieffektivisering.

Sammen med markedet skaper vi den nødvendige omstillingen mot lavutslippssamfunnet.

Se våre nettsider for oppdatert tilbud til byggsektoren.
<https://www.enova.no/bedrift/bygg-og-eiendom/>

Veiledning om programmene og søknadsprosedyrene kan fås ved å kontakte Enova svarer: svarer@enova.no eller tlf. 08049

3 Eksterne variabler

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

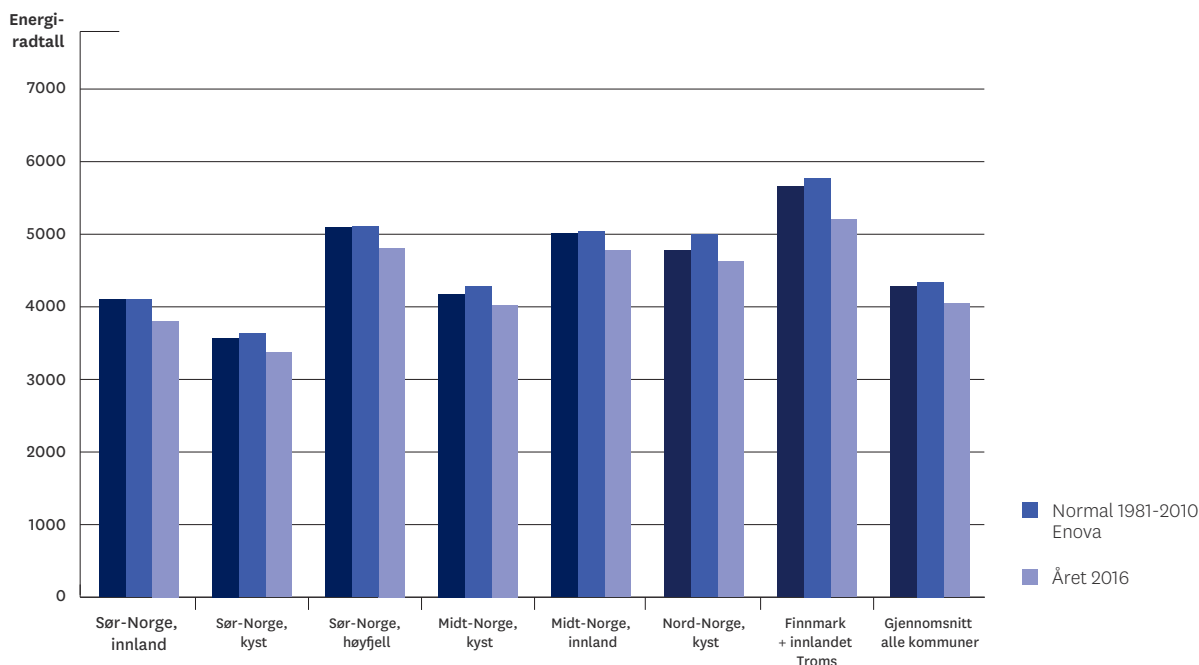
3.1 Lufttemperaturen i 2016

Endringer i lufttemperaturen vil påvirke energibruken i bygg. 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 oppmerksom på slike sentrale eksterne faktorer.

Meteorologisk institutt melder i sin klimatologiske oversikt for 2016 at middeltemperaturen for Norge var 1,5 °C over normalen, og året ble det 10. varmeste i en serie som går tilbake til 1900. Relativt varmest var det på enkelte stasjoner i indre strøk av Østlandet og i Finnmark med 2-3 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 relaterer seg til referanseperioden 1981 – 2010 (se kap 3.2). De nasjonale normalene har tidligere vært utarbeidet av Metro Norge, men er fra og med i år 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 forskjellig fra tidligere års verdier.

Figur 3-1

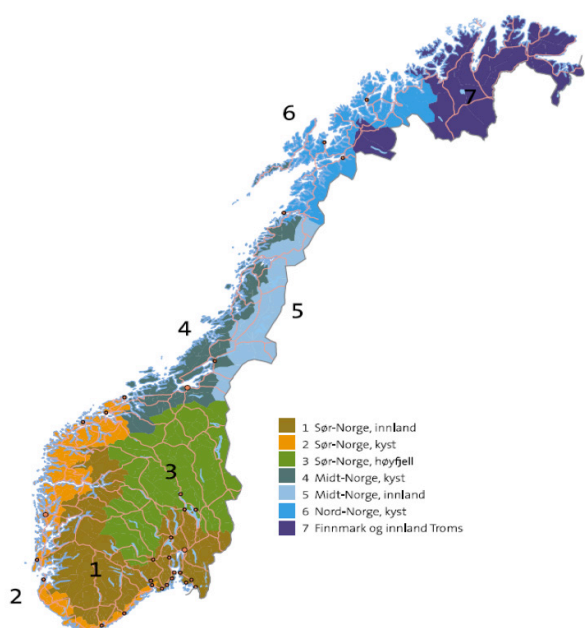


Figur 3-1: Internasjonal normalgradtall for perioden 1961-1990 og nasjonalgradtall for perioden 1981- 2010 utarbeidet av henholdsvis Meteo Norge og Enova.

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 2016 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 Lufttemperaturen i 2016

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 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 2016 slik at energibruken kan sammenlignes med

tidligere år, og videre benyttes «stedskorrigerings» til Oslo-klima for å utjevne geografiske skjevheter i utvalget. Beregningsmetoden for temperatur- og stedskorrigerings 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. Fyringssesongens 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 2016 for Norges 7 klimasoner, samt normalgradtallene for perioden 1981-2010. Tabellen viser at 2016 var et mildt år i alle klimasoner. Mildest var det i klimasone 7 (Finnmark og innlandet Troms), etterfulgt av klimasone 6 (Nord-Norge, kyst). Gjennomsnittlig energigradtall for alle kommuner i 2016 er 6,9 % lavere enn normalen.

Tabell 3-1

Klimasone	Normal 1981-2010		
	Enova	Året 2016	Prosent av normal
1. Sør-Norge, innland	4101	3807	92,8 %
2. Sør-Norge, kyst	3629	3367	92,8 %
3. Sør-Norge, høyfjell	5106	4809	94,2 %
4. Midt-Norge, kyst	4290	4028	93,9 %
5. Midt-Norge, innland	5041	4776	94,7 %
6. Nord-Norge, kyst	4996	4628	92,6 %
7. Finnmark + innlandet Troms	5777	5201	90,0 %

Tabell 3-1: Energigradtall for 2016 i prosent av normal fordelt på Norges sju klimasoner. Energigradtallene for 2016 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 2016.

Grunnlaget for all klimainformasjon er systematiske observasjoner av været over en lengre periode. Den vanligste klimainformasjonen som lages ut fra observasjonene er middelværdier og variasjoner rundt disse. Middelværdier 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 middelværdier 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 middelværdier 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 gradtallnormaler kan lastes ned fra nettsiden til Enova¹.

3.3 Prisutvikling på sentrale energibærere fra 2015 til 2016

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 2015 til 2016 for sentrale energibærere i bygninger. Tallene i dette kapitlet er hentet fra SSBs statistikk for ulike energibærere, med unntak av tall for fyringsolje².

3.3.1 Elektrisitet

Gjennomsnittlig forbruk av elektrisk kraft økte med 3,2 % fra 2015 til 2016³. 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 10,83 øre/kWh fra 2015 til 2016. Prisen i 2015 var i gjennomsnitt 80,85 øre/kWh inkl. avgifter og nettleie, sammenlignet med 91,68 øre/kWh i 2016⁴.

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 en følge 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 2015 til 2016 steg salget av fyringsolje likevel med 2,6%. Salg av parafin sank med 0,9 %.

3.3.3 Fjernvarme

Levert energi fra fjernvarme økte med 8,6 % fra 2015 til 2016. Utviklingen for husholdninger, industri, og tjenesteyting varierer noe. Husholdninger har den største økningen med 29,5 % fra året før. Prisen på fjernvarme steg med 12,4 %, fra 58,0 øre per kWh i 2015 til 65,2 øre per kWh i 2016. Dette er basert på gjennomsnittspris (ekskl. moms).

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

² Fra og med 2016 rapporterer ikke SSB priser for fyringsolje

³ Tabell 08583: Elektrisitetsbalanse (MWh, SSB)

⁴ Tabell 09387: Kraftpris, nettleie og avgifter for husholdninger, SSB

4 Energibruk 2016

4.1 Om statistikken og usikkerheter

Datagrunnlaget for Byggstatistikken er innrapportert av byggeiere i Norge til Enovas database Byggnett. Byggstatistikken 2016 bygger på informasjon om energibruk fra 3333 bygninger som har et tilfredsstillende datagrunnlag for de viktigste parameterne det foretas analyser av i statistikken. 162 av disse bygningene 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 stedskorrigeringen 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 2016, dividert med oppvarmet areal
- Normal energigradtall for perioden 1981–2010
- Arealvektet gjennomsnitt

Ett unntak fra temperatur- og stedskorrigeringen av energibruk er Figur 4-19, som viser arealvektet gjennomsnittlig energibruk for bygningskategorier i ulike klimasoner. Årsaken er at 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 korrigeres. 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 gjør 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 brukstimer for den enkelte bygningskategori. Det synes som om flertallet ikke endrer denne verdien. Dermed blir det ikke nødvendigvis det faktiske antallet brukstimer registrert.

Det er foretatt «vask» av datasettet i forhold til usannsynlige innrapporterte tall for energibruk og areal, samt usannsynlig lavt eller høyt 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 får forstyrre statistikkens resultater og presentasjoner.

Bygningene som er med i statistikken har stort sett mottatt støtte fra Enova, det betyr 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 bakgrunnsinformasjon 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 bygningskategorier finner vi dermed også i energikrav TEK10, energi-merkeordningen og lavenergi-/passivhusstandardene.

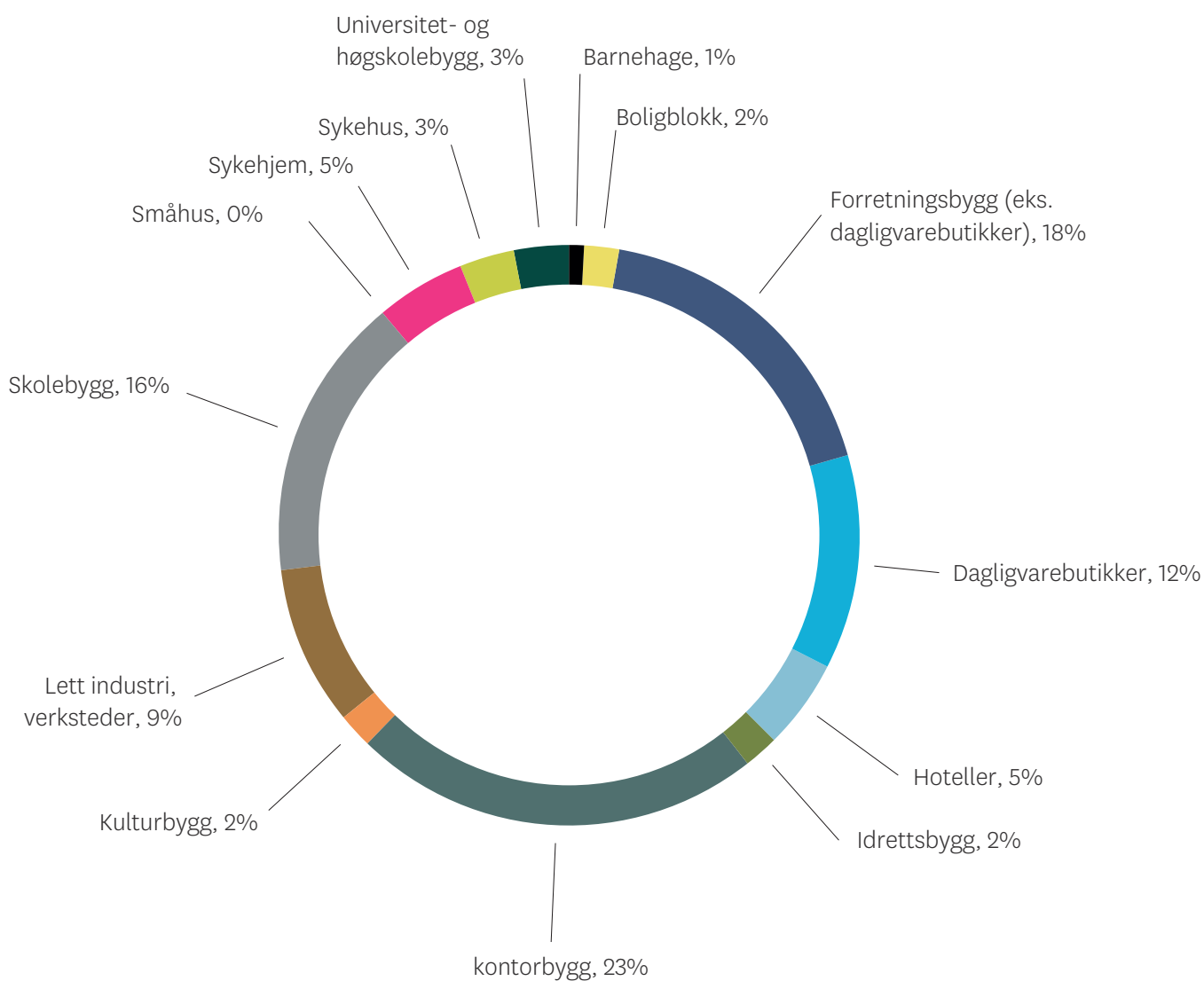
Ettersom dagligvarebutikker utgjør en stor andel av forretningsbyggene i Byggstatistikken er disse skilt ut i den videre fremstillingen. Forretningsbygg er dermed delt i dagligvarebutikker og forretningsbygg eks. dagligvarebutikker.

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.

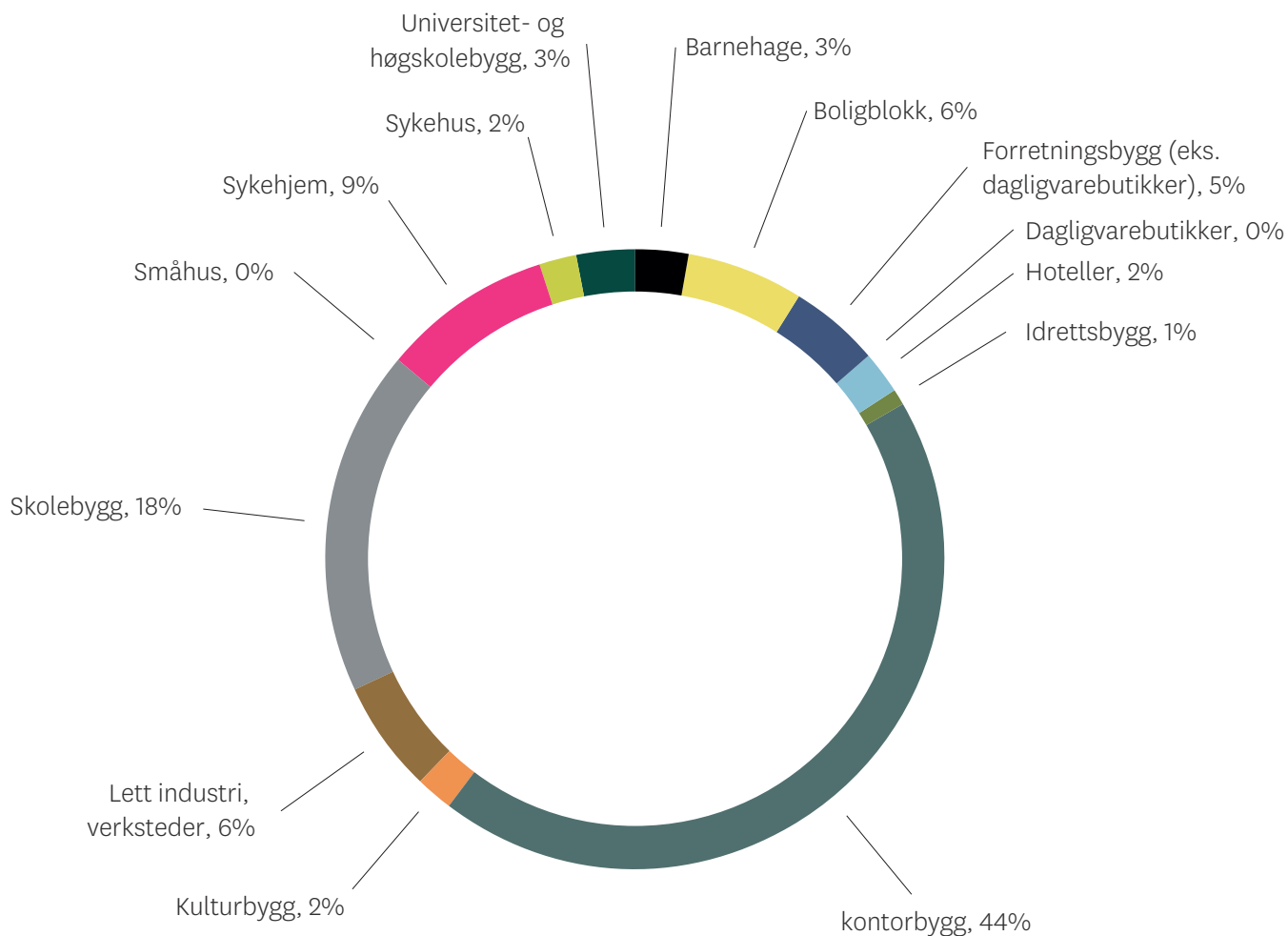
Figur 4-1 viser prosentvis fordeling av oppvarmet areal (BRA) gruppert etter bygningskategori for alle bygninger, inkludert passivhus/lavenergibygging. Det er en overvekt av forretningsbygg, kontorbygg og skolebygg i statistikken, til sammen utgjør disse 59 prosent av utvalget.

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 = 3333.

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 = 162.

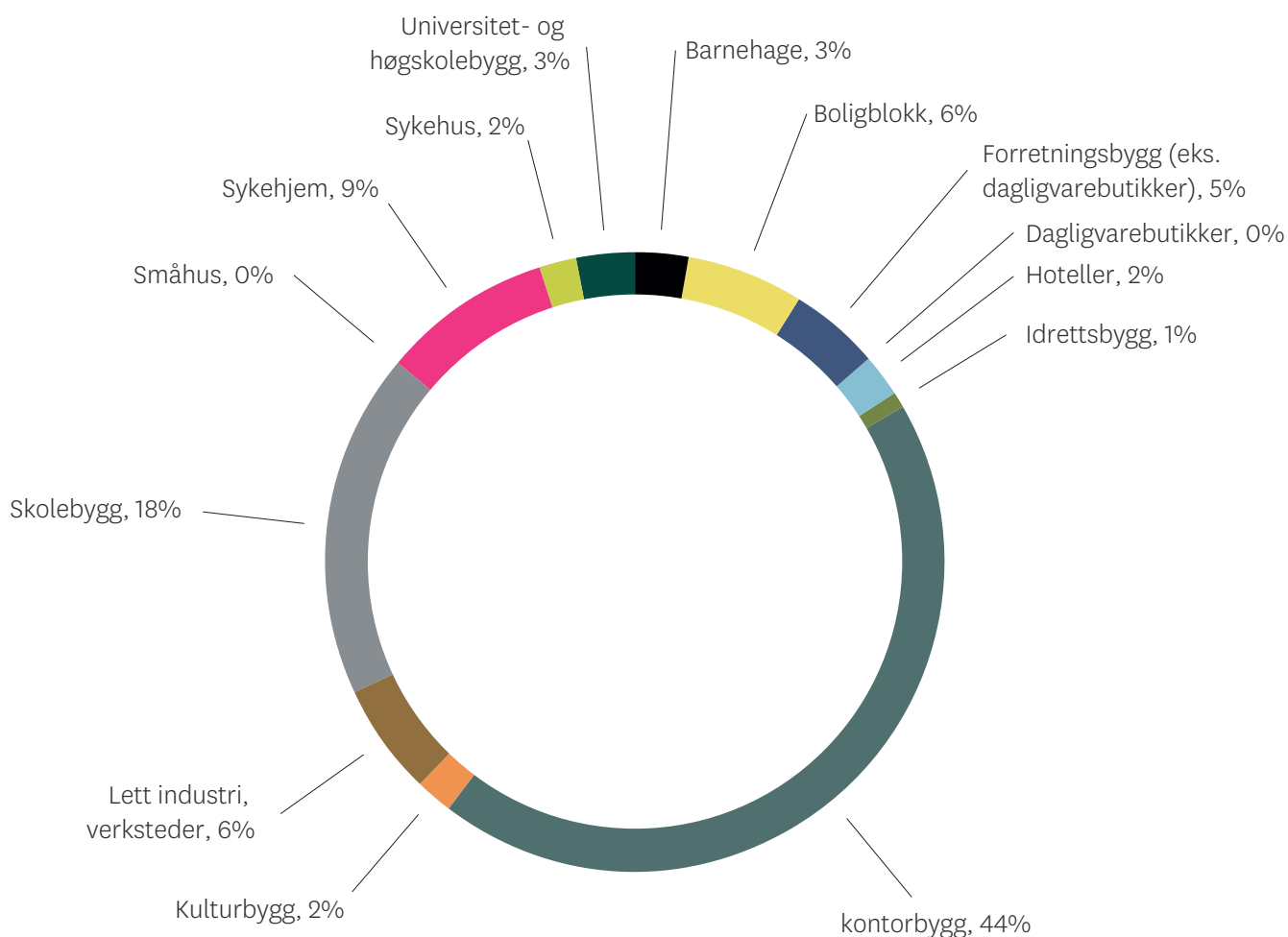
Sammenliknet med bygningsmassen i Norge er boliger kraftig underrepresentert i statistikken. Andelen dagligvarebutikker i statistikken er høy fordi dagligvarebransjen har store porteføljer på Enovas støtteprogrammer (42% av antall bygninger). Holder man dagligvarebutikkene utenfor, vil de fleste kategoriene av næringsbygg i utvalget representere sammensetningen i Norges bygningsmasse relativt godt. Andelen oppvarmet areal for kontorbygg med passivhus/lavenergistandard (se figur 4-2) på 44 % er overrepresentert, og stemmer med forventningen om at kontorbygg er den bygningskategorien private aktører vil prøve ut passivhus-/lavenergikonseptet på først.

Størst forskjell i fordeling av oppvarmet areal i utvalget mellom alle bygninger og passivhus/lavenergi finner vi for bygningskategoriene kontorbygg og dagligvarebutikker. Kontorbygg står for 44 % av arealet i passivhus/

lavenergi, men kun 23 % i totalutvalget. Forretningsbygg (inkl. dagligvarebutikker) står for 30 % av arealet i totalutvalget, men kun 5 % i utvalget bygget etter passivhus- eller lavenergistandard. Årsaken er at ingen dagligvarebutikker i utvalget er bygget som passivhus/lavenergi. Forskjellen er ikke nevneverdig stor for skolebygg som utgjør 16 % av arealet i totalutvalget, og 18 % for passivhus/lavenergi.

Figur 4-3 viser samlet energibruk for de ulike bygningskategoriene. Dagligvarebutikker ser ut til å ha høy energibruk, med 26% av totalen, men bare 12% av arealet. Kontorer (17% av total energi, 23% av arealet) og skoler (10% av energien, 16% 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



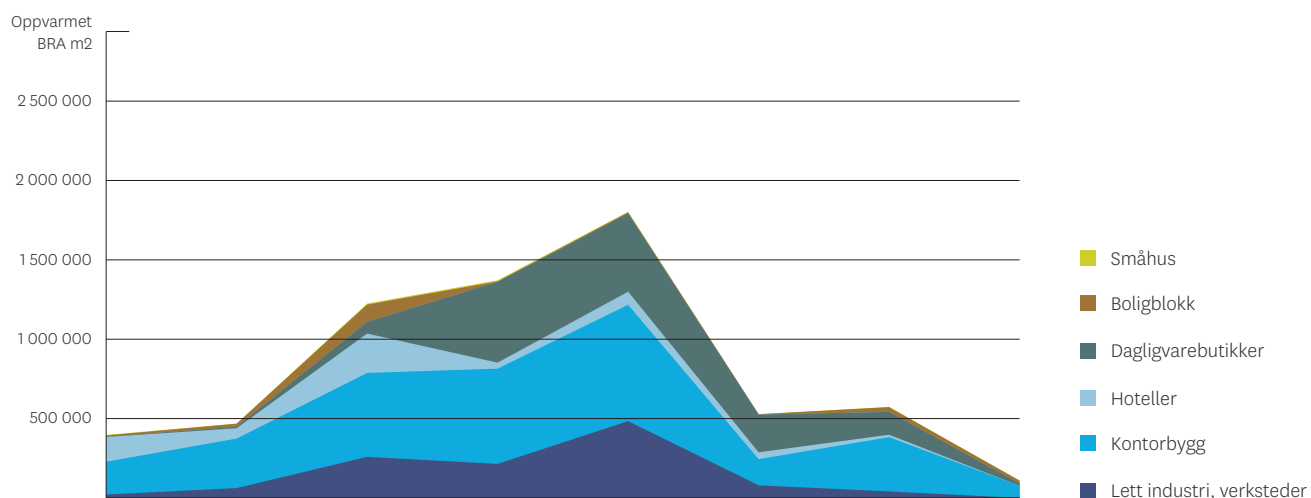
Figur 4-3: Prosentvis fordeling av energibruk etter bygningskategori. Forretningsbygg er splittet i forretningsbygg eks. dagligvarebutikker og dagligvarebutikker. N=3333.

Figur 4-4 og Figur 4-5 viser prosentvis fordeling av oppvarmet areal fordelt på byggeperiode for henholdsvis private og offentlige bygg¹. 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.

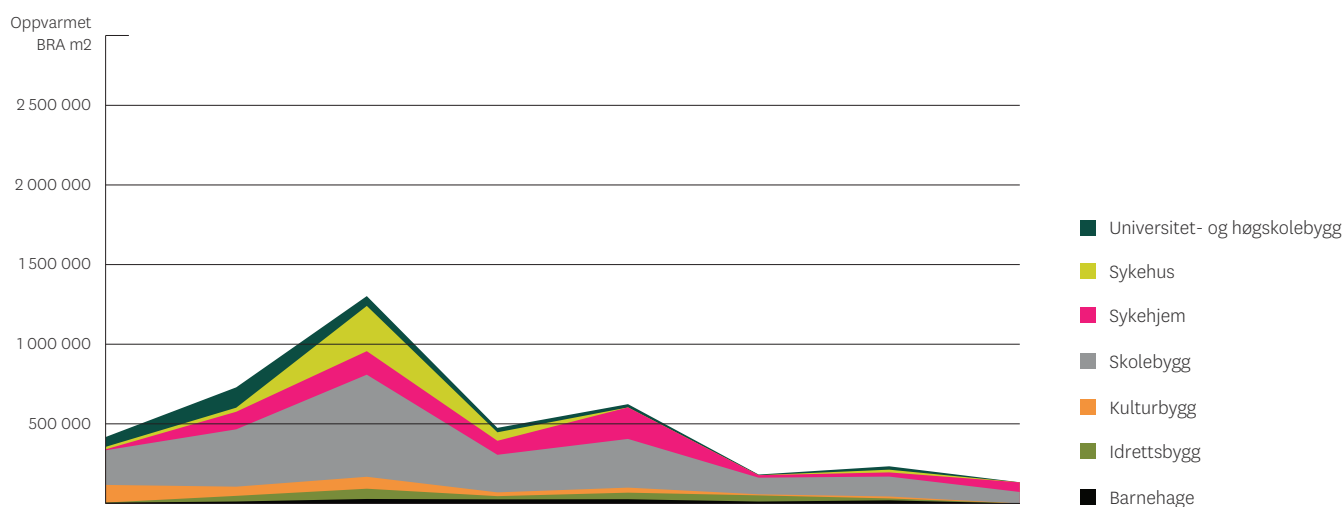
Bygningskategoriene småhus er holdt utenfor figurene over på grunn av det lave antallet observasjoner (19 småhus).

Figur 4-4



Figur 4-4: Fordeling av oppvarmet areal fordelt på private bygg etter byggeperiode. N = 1992.

Figur 4-5



Figur 4-5: Fordeling av oppvarmet areal fordelt på offentlige bygg etter byggeperiode. N = 970.

¹ 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.

4.2.2 Lokalisering av passivhus og lavenergibygninger

Tabellen viser passivhus/lavenergibygninger etter adresse, fordelt fylkesvis. Den første delen viser bolig (småhus og boligblokker), mens den andre viser næringsbygg (øvrige bygningskategorier).

Adresse	Postnummer	Poststed	Fylke
Gåsebyveien	1481	Hagan	Akershus
Gåsebyveiem	1481	Hagan	Akershus
Gåsebyveiem	1481	Hagan	Akershus
Gåseby	1481	Hagan	Akershus
Gåsebyveiem	1481	Hagan	Akershus
SKANSEVEIEN 20C	1445	Drøbak	Akershus
Åkle	4724	Iveland	Aust- Agder
Gamle Drammensvei107	3420	Lierskogen	Buskerud
Strandveien 3	3442	Hyggen	Buskerud
Løkkeveien 109 - 115	9510	Alta	Finnmark
Tollevikber	9511	Alta	Finnmark
Håkonshellaveien 227	5174	Mathopen	Hordaland
Håkonshellaveien 227	5174	Mathopen	Hordaland
Håkonshellaveien 227	5174	Mathopen	Hordaland
Håkonshellaveien 227	5174	Mathopen	Hordaland
Håkonshellaveien 227	5174	Mathopen	Hordaland
Håkonshellaveien 229	5174	Mathopen	Hordaland
Håkonshellaveien 225	5174	Mathopen	Hordaland
Søtervegen 18B	5236	Rådal	Hordaland
Furumogata 14	8610	Mo i Rana	Nordland
Grovin 1	7860	Skage	Nord-Trøndelag
Etterstadsetta 45A	0660	Oslo	Oslo
Skjalgbakken 32a	4041	Hafslund	Rogaland
Gamle Åslandsvegen 27	4355	Kvernaland	Rogaland
Åkragata 9	4015	Stavanger	Rogaland
Bergum 1A-1D	6900	Førde	Sogn og Fjordane
Bergum 3A-3E	6900	Førde	Sogn og Fjordane
Dållåvegen 3	7320	Fannrem	Sør-Trøndelag
Stadsing. Dahls gate 48B	7043	Trondheim	Sør-Trøndelag
Ranheimsveien 149	7053	Ranheim	Sør-Trøndelag
Klæbuveien 130	7031	Trondheim	Sør-Trøndelag
Klæbuveien 128	7031	Trondheim	Sør-Trøndelag
Klæbuveien 126	7031	Trondheim	Sør-Trøndelag
Klæbuveien 124	7031	Trondheim	Sør-Trøndelag
BREISYNVEGEN 28B	7021	Trondheim	Sør-Trøndelag
Ramberg Terrasse 27	3086	Holmestrand	Vestfold
Knardalpynten 15	1769	Halden	Østfold
Millasvingen 4	1642	Saltnes32	Østfold

Tabell 4-1: Passivhus/lavenergibygninger etter adresse. N = 162.

Næringsbygg	Postnummer	Poststed	Fylke
Bønsmovegen	2080	Eidsvoll	Akershus
Hammerveien 4	1473	Lørenskog	Akershus
	2092	Minnesund	Akershus
Solbråveien 2	1383	Asker	Akershus
BORGENBRÅTEN 23	1388	Borgen	Akershus
BORGENBRÅTEN 23	1388	Borgen	Akershus
DRENGSRUBBEKKEN 12	1383	Asker	Akershus
Snarøyveien 55	1364	Fornebu	Akershus
Kjørboveien	1337	Sandvika	Akershus
OTTO SVERDRUPS PLASS 4	1337	Sandvika	Akershus
Tverråsen 4	1397	Nesøya	Akershus
MARKBLOMSTVEIEN 9	4823	Nedenes	Aust-Agder
Trommestadveien 90	4817	His	Aust-Agder
Parkveien 16	4838	Arendal	Aust-Agder
gamle drammensvei 107	3420	Lierskogen	Buskerud
tverrligg	3038	Drammen	Buskerud
Frydenhaugveien	3041	Drammen	Buskerud
Heggyveien 4	3403	Lier	Buskerud
MALMVEIEN 19	3031	Drammen	Buskerud
Heiaveien 3	3420	Lierskogen	Buskerud
frogs vei 48	3611	Kongsberg	Buskerud
Løkkeveien 109	9510	Alta	Finnmark
Parkgata 83	2318	Hamar	Hedmark
Ytrebygdveien 20	5251	Søreidgrend	Hordaland
TOTLANDSVEGEN 53	5224	Nesstun	Hordaland
Haakonsvern	5173	Loddefjord	Hordaland
Helleveien 30	5045	Bergen	Hordaland
Omagaten 84	6517	Kristiansund	Møre og Romsdal
Postboks 152	6530	Averøy	Møre og Romsdal
Smøla vindpark	6570	Smøla	Møre og Romsdal
KRABBSTUVEGEN 1	7863	Overhalla	Nord-Trøndelag
SVEN OFTEDALS Vei 10	0950	Oslo	Oslo
SVEN OFTEDALS Vei 10	0950	Oslo	Oslo
Granstangen 52	1051	Oslo	Oslo
ENEBAKKVEIEN 71A	0196	Oslo	Oslo
LANDINGSVEIEN 62	0767	Oslo	Oslo
Veitvetveien 21	0596	Oslo	Oslo
Grensesvingen 7	661	Oslo	Oslo
Veitvetveien 29	0596	Oslo	Oslo
Ryenstubben 12	0679	Oslo	Oslo
Plogfabrikkvegen 10	4353	Klepp Stasjon	Rogaland
Plogfabrikkvegen 17	4353	Klepp Stasjon	Rogaland
Plogfabrikkvegen 12	4353	Klepp Stasjon	Rogaland
Vestlyvegen 117	4347	Lye	Rogaland
Skulevegen 11	4270	Åkrehamn	Rogaland
HETLANDSGATA 27	4344	Bryne	Rogaland
Lalandsvegen 410	4341	Bryne	Rogaland
KANALVEGEN 6	4033	Stavanger	Rogaland
Plogfabrikkvegen 17	4353	Klepp Stasjon	Rogaland
Plogfabrikkvegen 10	4353	Klepp Stasjon	Rogaland
Rådhusgaten 3	4306	Sandnes	Rogaland
Plogfabrikkvegen 12	4353	Klepp Stasjon	Rogaland
Strindfjordveien 1	7053	Ranheim	Sør-Trøndelag
KOMMANDOVEGEN 5	7045	Trondheim	Sør-Trøndelag
Vådanevegen 37	7024	Trondheim	Sør-Trøndelag
Uståsen 4	7082	Katterem	Sør-Trøndelag
CHRISTIAN BLOMS VEG 4	7058	Jakobsli	Sør-Trøndelag
OLAF GRILSTADS VEG 1	7025	Trondheim	Sør-Trøndelag
Østmarkveien 28G	7041	Trondheim	Sør-Trøndelag
MAIVEGEN 10	7550	Hommelvik	Sør-Trøndelag
Brattørkaia 15	1601	Trondheim	Sør-Trøndelag
Klæbuveien 118	7031	Trondheim	Sør-Trøndelag
STRINDFJORDVEGEN 1	7053	Ranheim	Sør-Trøndelag
Sluppenveien 17b	7037	Trondheim	Sør-Trøndelag
Skippergata 14	7042	Trondheim	Sør-Trøndelag
	3830	Ulefoss	Telemark
Rådhusgt 18	4604	Kristiansand	Vest- Agder
Askim	1813	Askim	Østfold
Skoggata 19	1530	Moss	Østfold
Askim	1813	Askim	Østfold

4.2.3 Kumulativ fordelingsfunksjon for energibruk

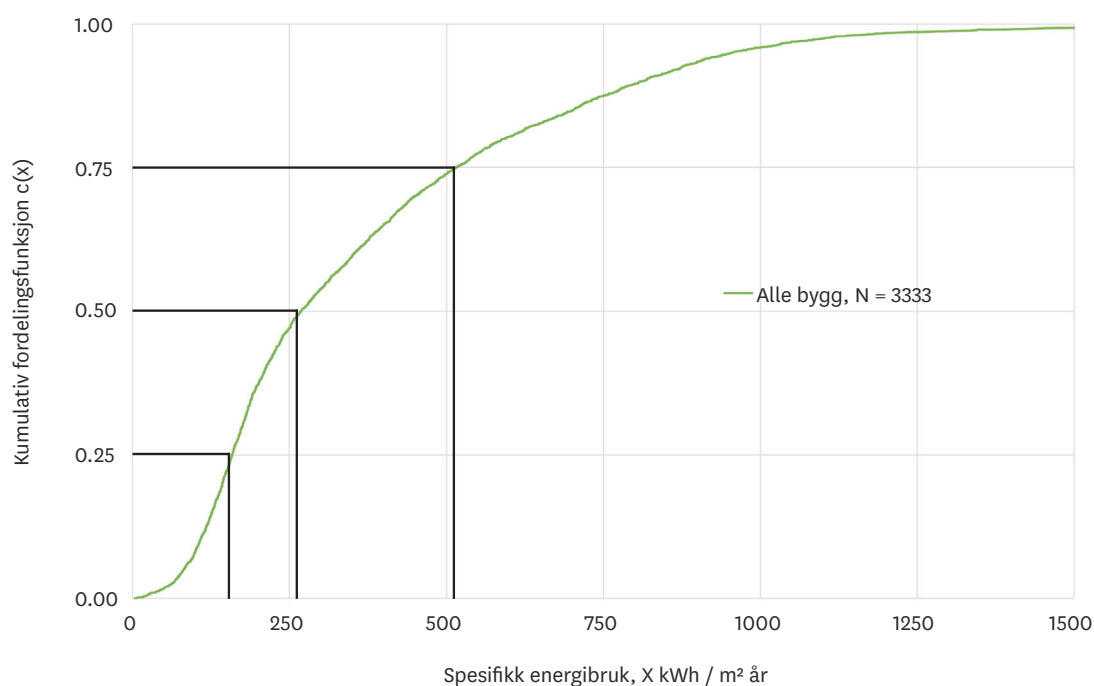
For å vise hvordan fordelingen av energibruk for alle bygninger i utvalget fordeler seg, er det valgt å anvende en såkalt kumulativ fordelingsfunksjon, se Figur 4-6. På denne måten vil det bli vist forekomsten (i prosent) av en gitt verdi eller lavere; verdien $C(X)$ er den fraksjon av bygninger der spesifikk energibruk er mindre enn X .

For eksempel, hvis $X = 750 \text{ kWh/m}^2$ per år, er $C(X)$ rundt 0,87. Dette betyr at 87% av alle bygninger har spesifikt energibruk på 750 kWh/m^2 per år eller mindre. Hvis $X = 1000 \text{ kWh/m}^2$ per år er $C(X)$ rundt 0,96. Fra disse to datapunktene følger at $0.96 - 0.87 = 9\%$ av bygningene har spesifikk energibruk mellom 750 og 1000 kWh/m^2 per år. Det er derfor også mulig å beregne brøkdel av

bygninger over eller under en hvilken som helst grense eller mellom to grenser for spesifikk energibruk.

Tilsvarende kan spesifisering av en verdi for C gi den tilsvarende X . Dette gir det spesifikke energibruket for en bygning på et punkt i fordelingen, dersom alle verdiene av X ble arrangert i stigende rekkefølge. For eksempel, som vist i Figur 4-6, hvis en velger $C(X) = 0,25$ gir dette en verdi på $X = 159 \text{ kWh/m}^2$ per år. Dette betyr at 25% av bygningene har spesifikk energibruk lik 159 kWh/m^2 per år eller lavere (de 25% mest energieffektive). Denne verdien for X tilsvarer 25 persentilen eller nedre kvartil i fordelingen. $C(X) = 0,5$ gir medianverdien for fordelingen, rundt $X = 268 \text{ kWh/m}^2$ per år. For $C(X) = 0,75$ (øvre kvartil) er $X = 515 \text{ kWh/m}^2$ per år.

Figur 4-6



Figur 4-6: Kumulativ fordelingsfunksjon for energibruk, alle bygninger samlet.

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. 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.

Disse fordelingene tillater også at undergrupper av bygninger blir identifisert - for eksempel 25% av bygningene med lavest spesifikk energibruk. Som vist nærmere nedenfor kan dette gi nyttig innsikt i generelle trender i energibrukstatistikk.

4.3 Energibruk i bygninger

I dette kapitlet presenterer vi 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. Fremstillingene i dette kapitlet brukes til å forklare energibruken. Samlet energibruk i 2016 for alle bygninger var 3041 GWh fordelt på 12,8 millioner m² oppvarmet areal. Gjennomsnittlig (arealvektet) temperatur- og stedskorrigert spesifikk tilført energi er 245 kWh/m². Dagligvarebutikker trekker gjennomsnittet kraftig opp da de utgjør en stor arealandel (12 %) i dette

statistikkgrunnlaget og har den suverent høyeste spesifikke energibruken. Småhus, boligblokker og skolebygg er de bygningskategoriene som i snitt bruker minst energi.

4.3.1 Energibruk – hele bygningsmassen

Tabell 4-2 og Tabell 4-3 gir antall bygninger, gjennomsnittlig areal, gjennomsnittlig alder og spesifikk energibruk (temperatur- og stedskorrigert, også områdevektet i gjennomsnitt) for alle bygninger og for passivhus/lave-energibyggninger. Forretningsbygninger er delt inn i dagligvarebutikker og andre forretningsbygninger i denne og de etterfølgende analysene.

Tabell 4-2

Kategori	Alle bygninger		Alder	Oppvarmet areal (bra)		Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk (kWh/m ²)		Virkelig spesifikk energibruk (kWh/m ²)
	Antall bygg	Gj.snitt alder (år)	Gj.snitt byggeår	Gj.snitt areal (m ²)	Totalt areal (m ²)	Gj.snitt	Arealvektet	Arealvektet
Barnehage	167	26,5	1990	774	129 196	188	164	158
Boligblokk	49	18,9	1998	3963	194 169	118	146	145
Forretningsbygg	1601	16,6	2000	2351	3 764 346	577	359	490
Forretningsbygg eks. dagligvarebutikker	213	25,5	1991	10727	2 279 827	237	238	231
Dagligvarebutikker	1389	15,2	2001	1069	1 484 519	630	544	530
Hoteller	91	38,4	1978	7127	648 518	202	246	240
Idrettsbygg	70	26,5	1990	3035	212 422	188	202	197
Kontorbygg	369	34,1	1982	7971	2 963 045	173	174	168
Kulturbygg	203	149,2	1867	1567	318 157	201	189	180
Lett industri, verksteder	134	28	1988	8362	1 160 578	262	241	235
Skolebygg	394	35	1981	5232	2 061 765	156	146	142
Småhus	29	26,6	1990	845	24 502	123	146	144
Sykehjem	155	28,4	1988	4205	651 804	220	225	220
Sykehus	26	37,4	1979	15249	396 479	299	341	332
Universitet- og høyskolebygg	40	64,2	1952	8119	324 745	251	264	253
TOTALT	3333	31,9	1985	3855	12 849 726	376	245	237

Tabell 4-2: Alle bygninger: Informasjon om antall bygninger, byggeår, areal og energibruk for bygninger fordelt etter bygningskategori

Tabell 4-3

Kategori	Passivhus/ Lavenergi		Alder	Oppvarmet areal (bra)		Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk (kWh/m ²)		Virkelig spesifikk energibruk (kWh/m ²)
	Antall bygg	Gj.snitt alder (år)		Gj.snitt byggeår	Gj.snitt areal (m ²)	Totalt areal (m ²)	Gj. snitt	
Barnehage	15	3,2	2013	158	24 240	113	139	131
Boligblokk	25	1,9	2014	145	40 900	107	114	112
Forretningsbygg	8	2,1	2014	490	37 807	138	151	148
Forretningsbygg eks. dagligvare- butikker	7	0,0	2016	231	36 613	134	148	145
Dagligvarebu- tikker	1	2,6	2013	530	1 194	170	170	174
Hoteller	14	3,4	2013	240	16 546	83	157	161
Idrettsbygg	5	3,5	2013	197	5 293	128	110	107
Kontorbygg	38	2,0	2014	168	322 961	111	107	104
Kulturbygg	2	7,6	2008	180	12 091	217	131	124
Lett industri, verksteder	8	1,8	2014	235	41 017	143	146	137
Skolebygg	20	4,4	2012	142	132 274	82	86	82
Småhus	13	2,1	2014	144	3 417	102	102	101
Sykehjem	11	3,0	2013	220	63 556	117	111	109
Sykehus	1	2,5	2014	332	17 200	230	230	229
Universitet- og høgskolebygg	2	3,2	2013	253	21 165	105	102	100
TOTALT	162	3,0	2013	329	738 467	110	118	110

Tabell 4-3: Alle bygninger: Informasjon om antall bygninger, byggeår, areal og energibruk for bygninger fordelt etter bygningskategori

Forretningsbygningene har det største totale oppvarmede arealet med omtrent 3,8 millioner m², etterfulgt av kontorbygg med rundt 3,0 millioner m² og skolebygg med 2,1 millioner m². Det eldste bygget i utvalget er et kulturbygg (kirke) fra 1100. Alle kategorier er representert ved nybygg som stod ferdig i 2015/2016.

Datasettet domineres av forretningsbygninger, som utgjør nesten halvparten av antall bygninger. Dagligvarebutikker er den største enkeltkategorien. Kulturbygninger (gjennomsnittlig alder 149 år) er mye eldre enn gjennomsnittet (32 år), siden en her finner noen svært gamle kirker. Dagligvarebutikker (gjennomsnittlig alder 15 år) er nyere enn gjennomsnittet.

Andre forretningsbygg og sykehuset (herunder kjøpesenter) er ikke overraskende mye større enn gjennomsnittet. Barnehager, småhus og dagligvarebutikker er betydelig mindre enn gjennomsnittet. Spesielt når energibruk arealvektes, er de fleste bygningskategorier relativt nær gjennomsnittet når det gjelder spesifikk energibruk. Spesielt dagligvarebutikker, samt sykehus har mye høyere spesifikk energibruk enn gjennomsnittet.

Passivhus/lavenergibygninger utgjør kun 5 % av det totale antallet bygninger. De er adskillig nyere (bare 3 år gamle) og litt større enn bygninger i gjennomsnitt. Deres spesifikke energibruk er mindre enn halvparten av bygningene i gjennomsnitt. Utvalget er imidlertid lite,

kun 162 bygninger, og generelle konklusjoner er vanskelig å trekke på grunn av små utvalgsstørrelser, spesielt for enkeltkategorier av bygninger.

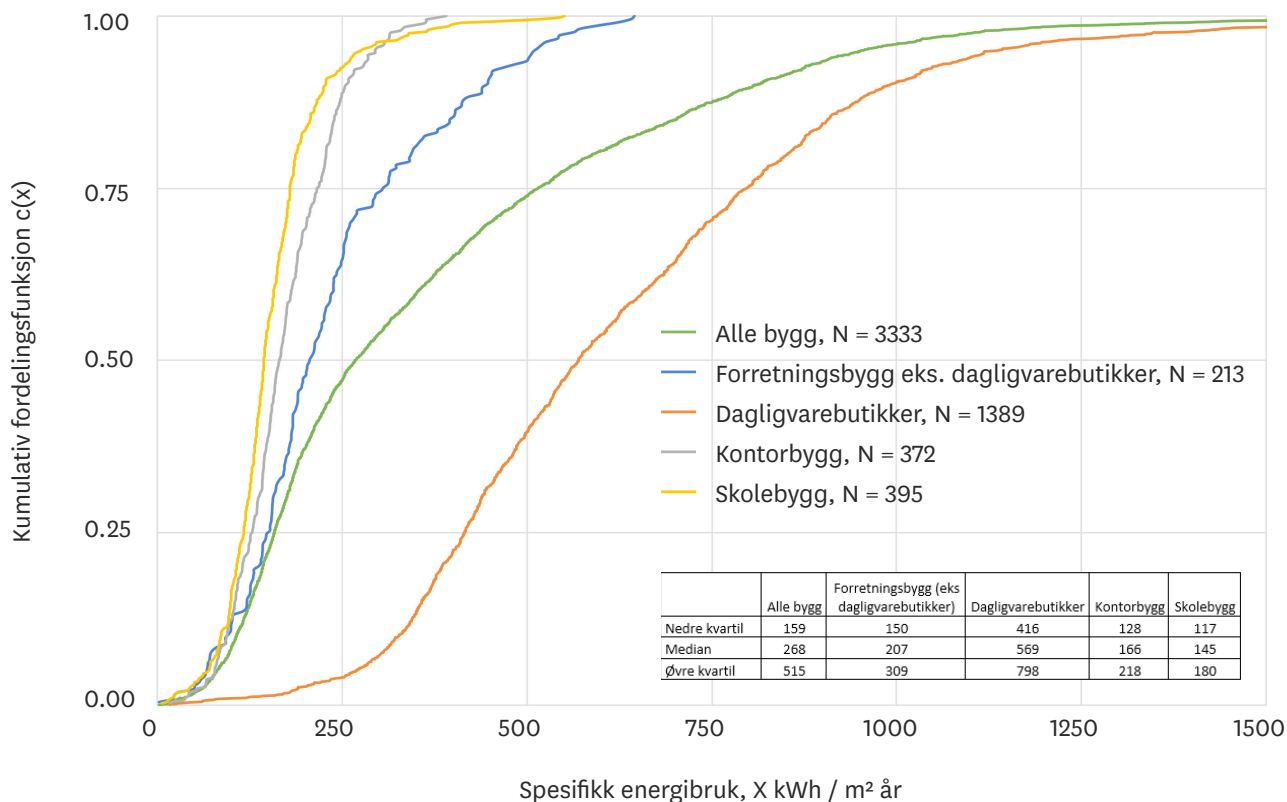
For eksempel er kun en av 1389 dagligvarebutikker lavenergibygning. Derfor er det ikke foretatt egne analyser for passivhus/lavenergibygninger i de følgende analysene. Boligbyggingskategorier (boligblokk og småhus) er kategoriene som oftest bygges etter denne standarden (omtrent halvparten av bygningene i hver kategori).

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 ulik 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). Ikke alle innrapporteringer i Byggnett er for enkeltstående bygninger. Noen rapporterer for en samlet bygningsmasse på en adresse eller innenfor en virksomhet,

eksempelvis for en skole som kan være en samling av flere bygninger.

Figur 4-7 viser fordelingsfunksjonen for energibruk for alle bygninger som vist tidligere i Figur 4-6, også inkludert fordelingene for dagligvarebutikker, kjøpesenter/ varehus, kontor- og skolebygninger. Medianverdiene ($C = 0,5$) for de tre sistnevnte bygningskategoriene er ganske like, mellom 150 og 240 kWh/m² per år. Dagligvarebutikker viser imidlertid mye høyere samlet energibruk, med en middelverdi på rundt 550 kWh/m² per år. Tabellinnlegget i figuren viser kvartilverdiene for spesifikk energibruk for de forskjellige bygningskategoriene. Mange dagligvarebutikker har ganske høy spesifikk energibruk. Om lag 25% av dagligvarebutikker har over 800 kWh/m² per år. Spesielt fordi det totale antall dagligvarebutikker er så høyt, har dette en svært betydelig innflytelse på fordelingen for alle bygninger samlet sett. Dagligvarebutikker sees derfor på uavhengig av alle andre bygningskategorier i noen av analysene.

Figur 4-7



Figur 4-7: Kumulativ fordelingsfunksjon for energibruk, alle bygninger samlet, forretningsbygninger, dagligvarebutikker, kontorbygninger og skolebygninger.

Datasettet for alle bygninger er delt inn i fire deler avhengig av spesifikk energibruk, og dermed verdien av den kumulative fordeling C(X) som beskrevet ovenfor. Dette gjøre 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 (alle bygninger, N=3333), samt antall bygninger innen hver inndeling:

1. Lavest energibruk:
 - 25% av bygningene som har et spesifikk energibruk mindre enn 159 kWh/m² per år (N=833)
2. Lavt energibruk:
 - 25% av bygningene som har et spesifikk energibruk mellom 159 og 268 kWh/m² per år (N=833)

3. Høyt energibruk:

- 25% av bygningene som har et spesifikk energibruk mellom 268 og 515 kWh/m² per år (N=834)

4. Høyest energibruk

- 25% av bygningene som har et spesifikk energibruk over 515 kWh/m² per år (N=833)

Tabell 4-4 inneholder ytterligere opplysninger om hvert kvartil - gjennomsnittlig energibruk for bygninger, gjennomsnittsalder, størrelse og fordeling av type energibærere. Dataene viser at bygninger med høyest energibruk (øvre kvartil) er i gjennomsnitt mindre (1142 m² vs. 3855 m² for hele datasettet), eldre (35 vs. 32 år gamle) og anvender større andel elektrisitet (94,3% mot 84,2%) enn gjennomsnitt, mens en ser at de 25 prosent mest energieffektive bygningene har henholdsvis 79,4 % elektrisitet og 17,8 % fjernvarme som energibærere.

Tabell 4-4

Kvartil	Gj.snitt spesifikk energibruk	Areal	Alder	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Bio
Lavest energibruk	114,8	4933	26	79,40%	0,70%	0,90%	17,80%	1,10%
Lavt energibruk	206	6306	30	80,20%	0,40%	0,60%	17,80%	1,00%
Høyt energibruk	355,9	3040	37	83,70%	0,60%	1,00%	14,30%	0,40%
Høyest energibruk	721,3	1142	35	94,30%	0,70%	0,00%	5,00%	0,00%
TOTAL	244,6	3855	32	84,20%	0,60%	0,60%	14,00%	0,70%

Tabell 4-4: Egenskaper ved bygninger innen hvert kvartil (alle bygninger, N=3333).

Tabell 4-4 viser at de 25 prosent mest energieffektive bygningene for utvalget samlet sett (nedre kvartil), har et gjennomsnittsareal som er 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 forklaring på dette er at dagligvarebutikker som er små, utgjør en stor del av bygningsmassen i årets utvalg. Øvre kvartil består i hovedsak av dagligvarebutikker (808 av 833 bygninger).

Spesifikt energibruk koplet til alder ser ikke ut til å stemme med teorien om at nyere bygninger har et lavere energibruk. Det er derfor foretatt en grundigere analyse av de bygningskategorier (forretningsbygninger eks. dagligvarebutikker, dagligvarebutikker, kontorbygninger og skolebygninger) med et stort nok antall bygninger representert i utvalget.

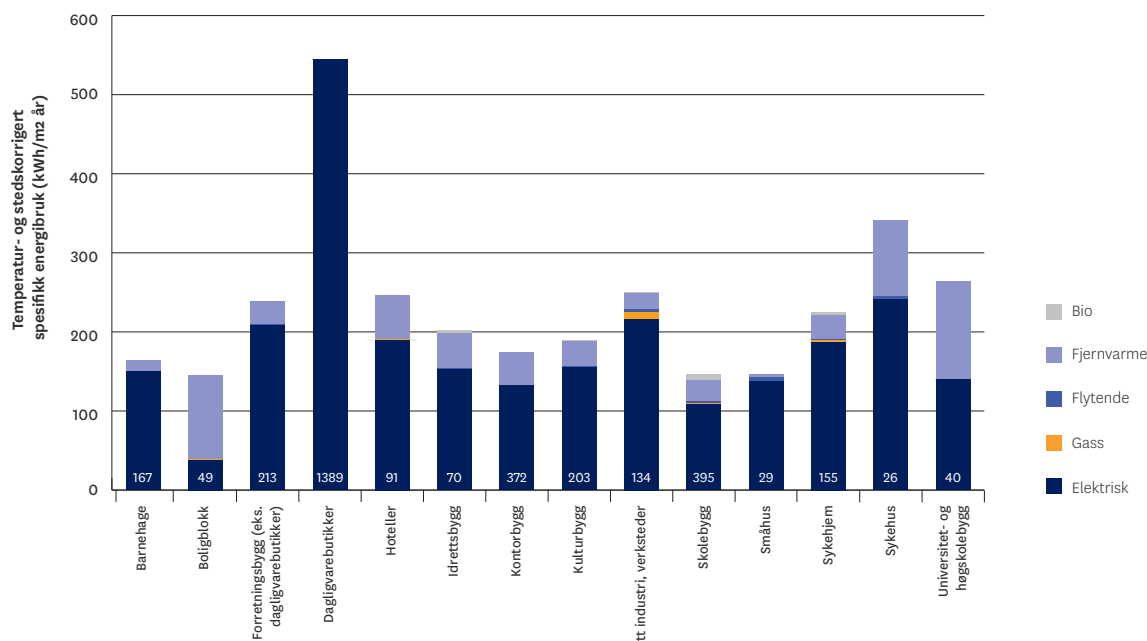
Følgende avsnitt inneholder mer detaljert analyse av energibruk etter ulike kriterier (bygg type, alder, størrelse, plassering og så videre).

4.3.2 Energibruk og -bærere etter bygningskategorier

Figur 4-8 illustrerer spesifikk tilført energi per m² for bygningskategoriene fordelt på ulike energibærere. Som analysene har vist, har dagligvarebutikker langt høyest spesifikt energibruk, rundt 550 kWh / m² per år. Dette

kan tilskrives høyt energibruk for kjøle- og fryseutstyr gjennom hele døgnet, og oftest lange åpningstider. For disse bygningene er det også rapportert 100% elektrisitet som energi. Alle andre bygningskategorier har et merkbart bidrag fra andre energibærere, spesielt fjernvarme.

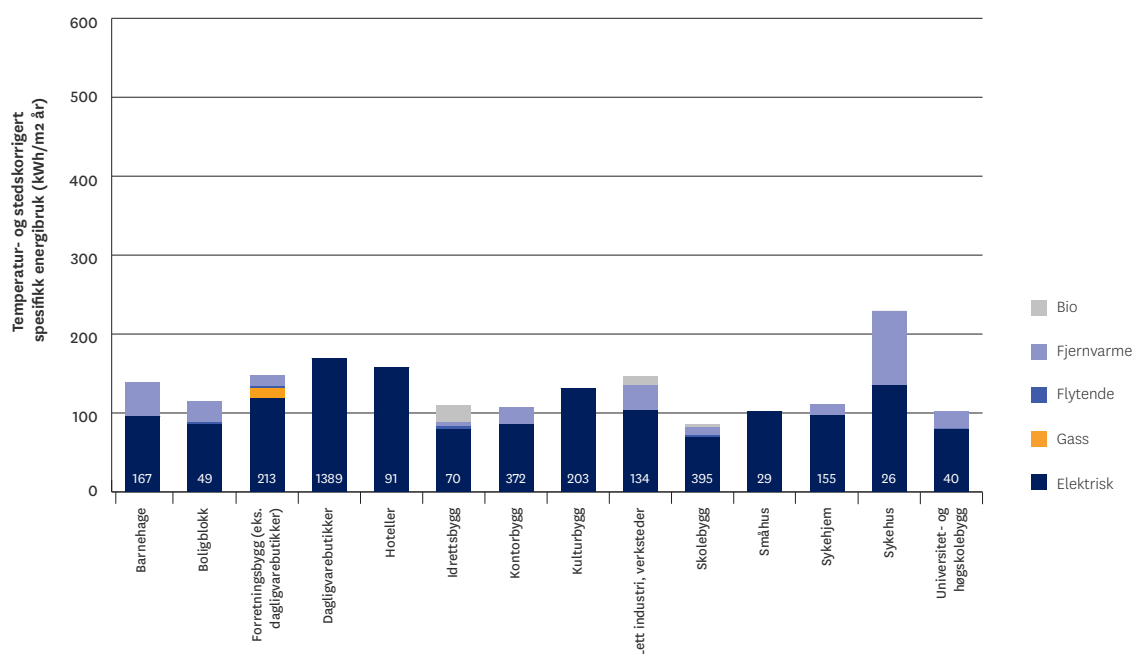
Figur 4-8



Figur 4-8: Arealvektet gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert spesifikk tilført energi (kWh/m²) i 2016. Alle bygninger (N = 3333). Tall nederst i søyler er antall bygninger per kategori. Dagligvarebutikker er skilt ut fra forretningsbygg.

Figur 4-9 viser tilsvarende energibruk for passivhus/lavenergibygninger

Figur 4-9



Figur 4-9: Arealvektet gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert spesifikk tilført energi (kWh/m²) i 2016. Passivhus/lavenergibygninger (N = 162). Tall nederst i søyler er antall bygninger per kategori. Dagligvarebutikker er skilt ut fra forretningsbygg.

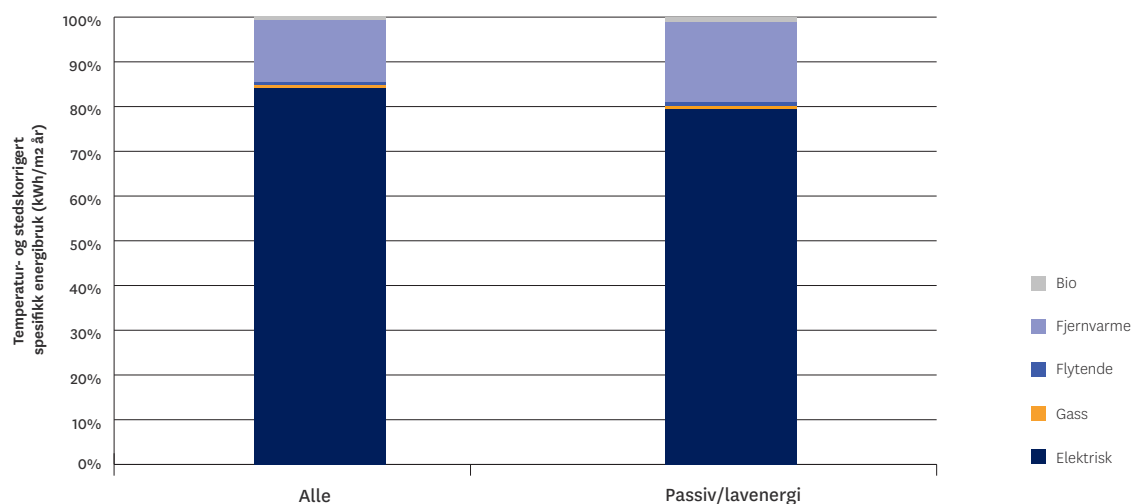
Andel fjernvarme er tilsynelatende lavere for de fleste bygningskategorier sammenliknet med resultater gitt i Figur 4-8, men Figur 4-10 viser at andelen fjernvarme er 18% for passivhus/lavenergibygninger, i motsetning til 14% for alle bygningene samlet. Elektrisitetsbruk faller fra 84% for alle bygninger til 80% for passivhus/lavenergibygninger.

Lavest energibruk har småhus, boligblokker og skolebygg. 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 energibærere i de ulike kategoriene samsvarer med funnene fra Byggstatistikken 2015. Der var også elektrisitet den viktigste energibæreren, 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. Skolebygg har aller laveste energibruken, med et målt forbruk på nivå med det som er teoretisk beregnet energibruk for passivhus/lavenergibygg. For disse bygningene er også elektrisitet hovedenergibærer.

Figur 4-10



Figur 4-10: Relativ fordeling av ulike energibærere for alle bygningskategorier og for passiv hus/lavenergibygninger.

Det er foretatt en grundigere analyse av de bygningskategorier (forretningsbygninger eks. dagligvarebutikker, dagligvarebutikker, kontorbygninger og skolebygninger) med et stort antall bygninger representert i utvalget. Tabell 4-5 til Tabell 4-8 viser hva som kjennetegner

bygninger med lavest energibruk (nedre kvartil), de med høyest energibruk (øver kvartil) og bygninger med energibruk representert som de to kvartilene som utgjør kvartilbredden mellom øvre og nedre kvartil.

Tabell 4-5

Kvartil	Gj.snitt spesifikk energibruk	Areal	Alder	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Bio
Lavest energibruk	113,6	7141	26	86,1%	1,4%	0,6%	11,8%	0,0%
Lavt energibruk	178,7	11721	28	94,3%	0,3%	1,1%	4,2%	0,1%
Høyt energibruk	242,0	16497	30	89,8%	0,7%	0,2%	9,2%	0,0%
Høyest energibruk	440,8	7515	19	79,6%	0,0%	0,1%	20,3%	0,0%
TOTAL	238,8	10703	26	87,1%	0,5%	0,4%	12,0%	0,0%

Tabell 4-5: Kjennetegn ved forretningsbygg eks. dagligvarebutikker innenfor de 4 ulike kvartilene for spesifikk energibruk. N=213.

Tabell 4-6

Kvartil	Gj.snitt spesifikk energibruk	Areal	Alder	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Bio
Lavest energibruk	300,6	1603	15	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Lavt energibruk	484,3	1061	15	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Høyt energibruk	678,9	874	15	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Høyest energibruk	999,5	737	15	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
TOTAL	544,1	1069	15	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Tabell 4-6: Kjennetegn ved dagligvarebutikker innenfor de 4 ulike kvartilene for spesifikk energibruk. N=1389.

Tabell 4-7

Kvartil	Gj.snitt spesifikk energibruk	Areal	Alder	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Bio
Lavest energibruk	95,5	6340	30	77,1%	0,0%	0,4%	22,4%	0,0%
Lavt energibruk	147,5	9150	33	76,9%	0,0%	0,6%	22,6%	0,0%
Høyt energibruk	190,4	9453	39	73,9%	0,2%	0,7%	25,3%	0,0%
Høyest energibruk	259,5	6886	34	76,3%	0,3%	0,5%	23,0%	0,0%
TOTAL	174,1	7965	34	75,7%	0,1%	0,6%	23,6%	0,0%

Tabell 4-7: Kjennetegn ved kontorbygg innenfor de 4 ulike kvartilene for spesifikk energibruk. N=372.

Tabell 4-8

Kvartil	Gj.snitt spesifikk energibruk	Areal	Alder	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Bio
Lavest energibruk	87,7	6045	24	83,6%	0,2%	1,2%	14,2%	0,8%
Lavt energibruk	133,0	5557	37	70,1%	0,0%	0,8%	25,2%	3,9%
Høyt energibruk	161,9	5245	38	71,6%	3,9%	1,7%	16,3%	6,4%
Høyest energibruk	231,7	4040	40	74,1%	0,0%	2,2%	15,3%	8,4%
TOTAL	146,4	5220	35	74,1%	1,1%	1,5%	17,8%	5,5%

Tabell 4-8: Kjennetegn ved skolebygg innenfor de 4 ulike kvartilene for spesifikk energibruk. N=395.

Tabell 4-5 viser at forretningsbygninger eks. dagligvarebutikker verken følger forventet sammenheng mellom alder og energibruk eller størrelse og energibruk. De 25% mest energieffektive er mindre enn gjennomsnittet, og ligger på gjennomsnittsalderen for dette utvalget. De 25 % minst energieffektive er mindre enn gjennomsnittet som stemmer med teorien, men er nyere enn snittet. Forretningsbygninger er en relativt lite homogen bygningsmasse i utvalget, selv når dagligvarebutikker er ekskludert.

Tabell 4-6 viser at dagligvarebutikker er kjennetegnet ved at alle bygg er i snitt like gamle innen de fire kvartilene og alle bruker kun elektrisitet. Videre ser en at de mest energieffektive dagligvarebutikkene er de største innen sin bygningskategori.

Tabell 4-7 viser at kontorbygg er kjennetegnet ved at de er i gjennomsnitt ca. like gamle i de ulike kvartilene,

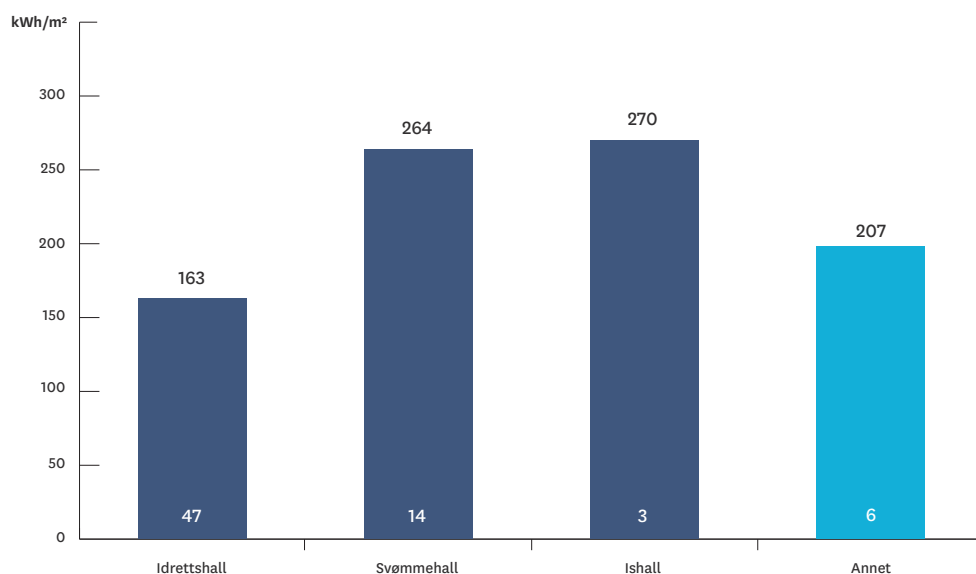
mens i gruppen med de 25% mest energieffektive kontorbyggene finner man de minste bygningene i utvalget. Fordelingen mellom de ulike energibærerne er ganske lik i alle kvartilene.

Derimot viser Tabell 4-8 at skolebygg følger teorien om at de mest energieffektive bygningene i nedre kvartil er nye (snittalder 35 år) og er representert ved de største skolebygningene. De mest energieffektive skolebyggene bruker en større andel elektrisitet enn skolebygg med høyere energibruk.

4.3.3 Energibruk etter underkategorier

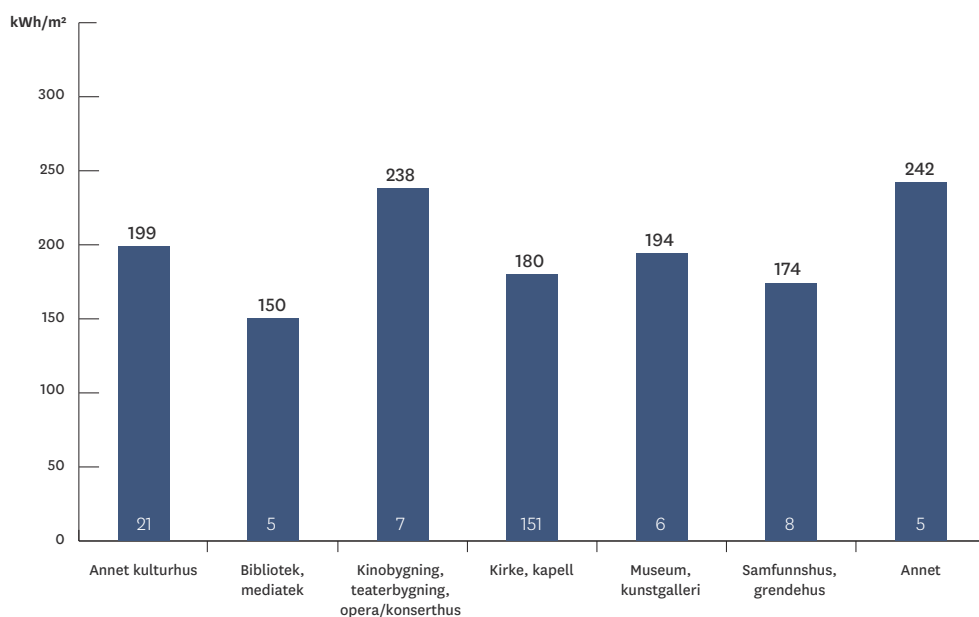
Innad i bygningskategoriene finnes det store variasjoner i type bygninger og energibruken i dem. Idrettsbygg, kulturbygg og lett industri/verksteder er de med størst variasjon, og er i Figur 4-11, Figur 4-12 og Figur 4-13 fremstilt med sine underkategorier for å vise variasjonene i energibruk.

Figur 4-11



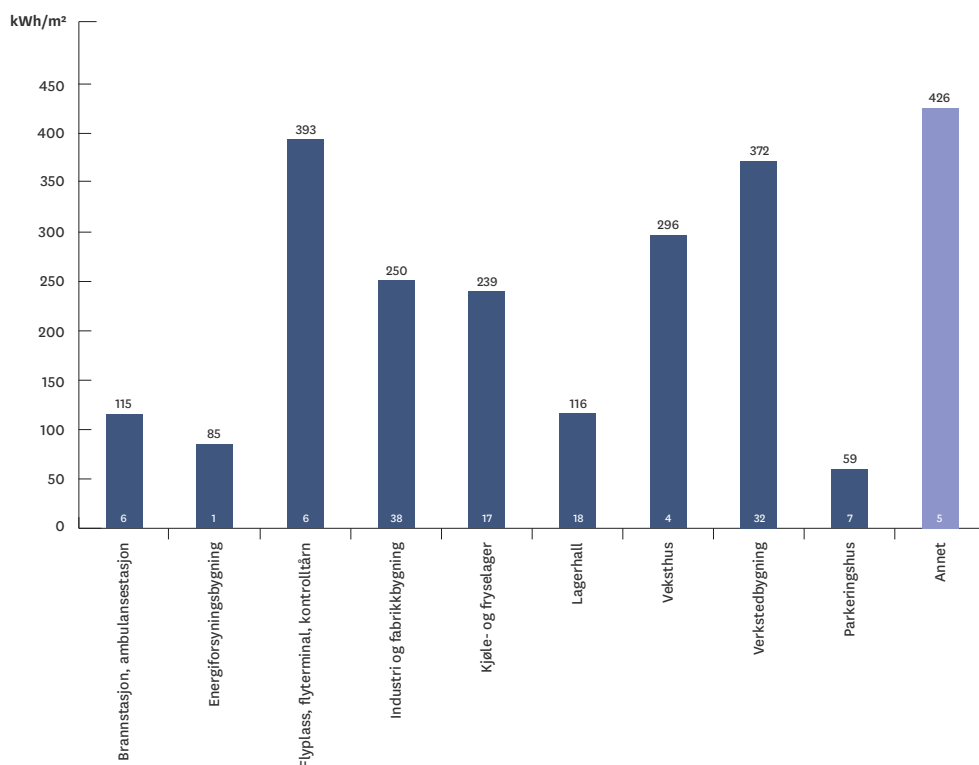
Figur 4-11: Gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk (kWh/m²) per underkategori for idrettsbygg. N = 70.

Figur 4-12



Figur 4-12: Gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk (kWh/m²) per underkategori for kulturbygg. N = 203.21

Figur 4-13



Figur 4-13: Gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert energibruk (kWh/m²) per underkategori for lett industri/verksteder. N = 134.

For en komplett tabellvisning over spesifikk energibruk per underkategori, se vedlegg 4. Svømmehaller har som forventet den klart største spesifikke energibruken,

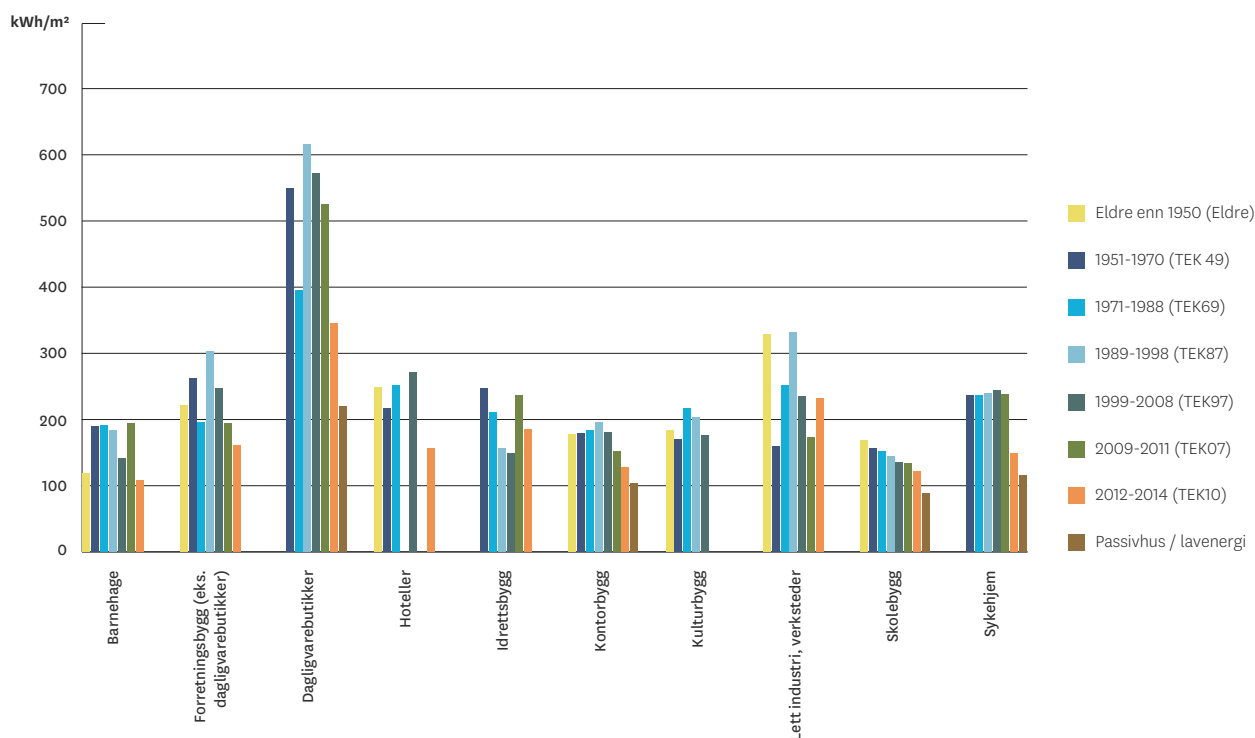
2 ½ gang så stort som en vanlig idrettshall. Ishaller har naturligvis også en vesentlig mer energikrevende drift og bruk enn vanlige idrettshaller.

4.3.4 Energibruk etter alder

Figur 4-14 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 4-14



Figur 4-14: Arealvektet gjennomsnittlig temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i 2016 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 = 3167.

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 idrettsbygninger og lett industribygninger. Det er verdt å merke seg at disse to kategoriene består av ikke-homogene bygninger som ikke lett lar seg sammenligne. Det er kun skolebygninger og til en viss grad kontorbygninger som følger en klar trend fra byggeperiode til byggeperiode.

At det ikke er en sterkere sammenheng kan ha med økende fokus og krav til inn klima opp gjennom 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 skjerping 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 energiltak viske ut forskjellene, og disse byggene er naturligvis overrepresentert i Enovas byggstatistikk som følge av deltakelse på forskjellige støtteprogram. Resultatene vist i Figur 4-14 kan derfor ikke sies å være representativ for bygningsmassen i Norge.

4.3.5 Energibruk etter størrelse

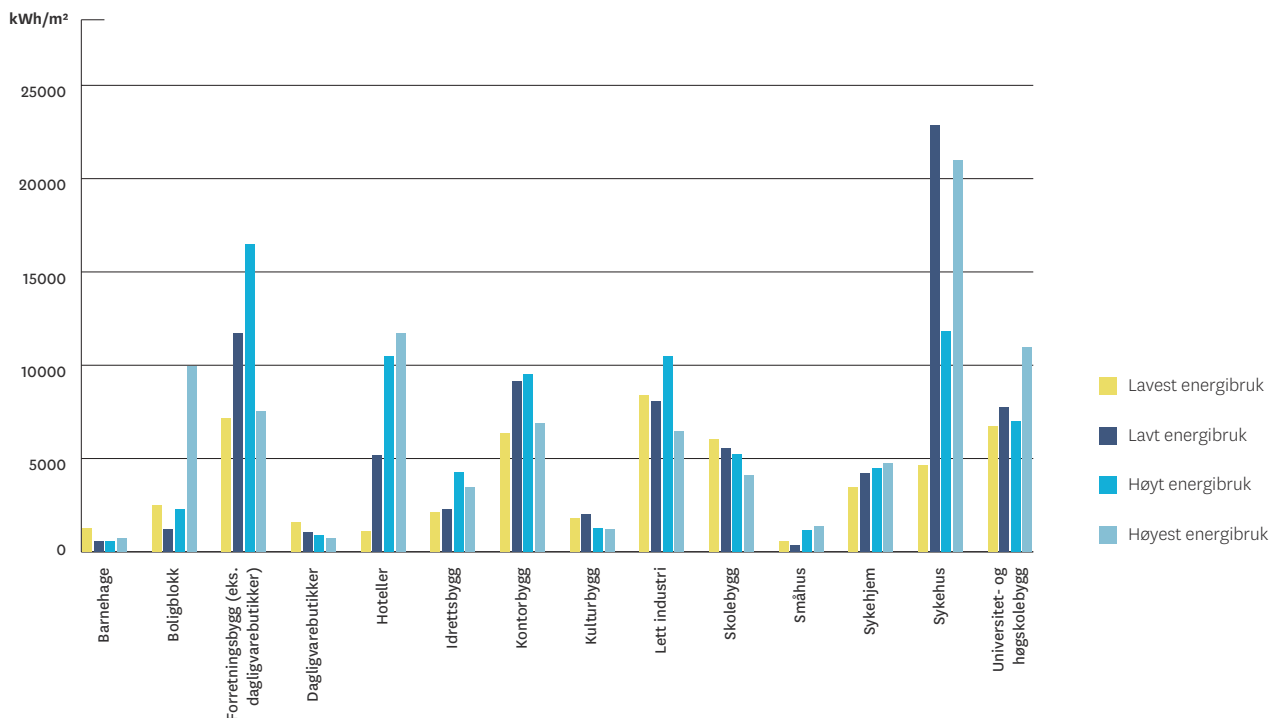
Et lite bygg har relativt sett store ytterflater (gulv, vegger, tak), og dermed større varmetap i forhold til oppvarmet gulvareal (BRA) enn større bygg. Man kaller dette formfaktor.

I Tabell 4-4 så vi at bygninger med høy spesifikk energibruk er mindre enn gjennomsnittet. Dette avhenger av

bygningstype mer enn noe annet (dagligvarebutikker er mindre i gjennomsnitt). 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 4-15 viser gjennomsnittsareal etter bygningskategori innen hver av de fire kvartilene for energibruk.

Figur 4-15



Figur 4-15: Gjennomsnittsareal i 2016 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 4-15 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 største hotellene har også høyest

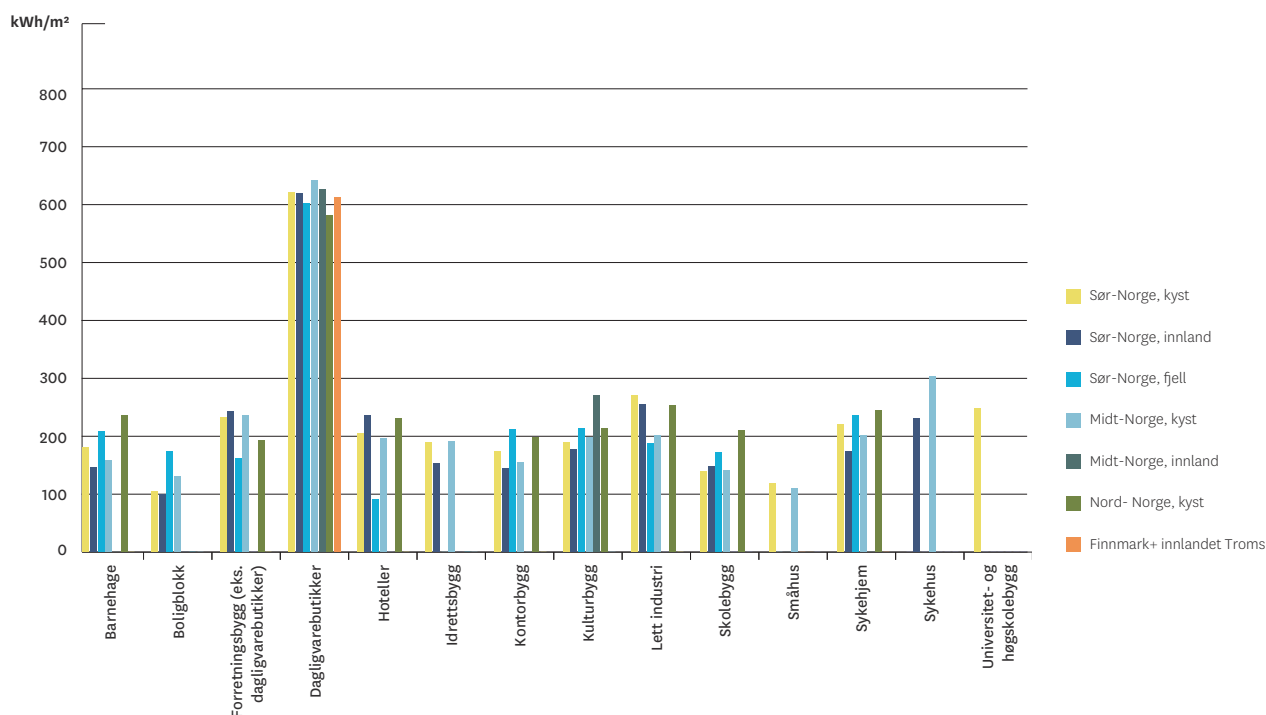
energibruk. Her er det naturlig å anta at større hoteller har restaurant, svømmebasseng og andre fasiliteter som trekker opp energibruk. For noen av arealgruppene er ikke utvalget og antall bygninger større enn at tilfeldigheter og ulik alderssammensetning i arealgruppene kan ha betydning for resultatene. 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 4-11.

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 kalde klimasoner som i Finnmark + innlandet Troms og Nord-Norge, kyst.

Figur 4-16



Figur 4-16: Arealvektet gjennomsnittlig energibruk fordelt på bygningskategorier og klimasone. 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 = 3223.

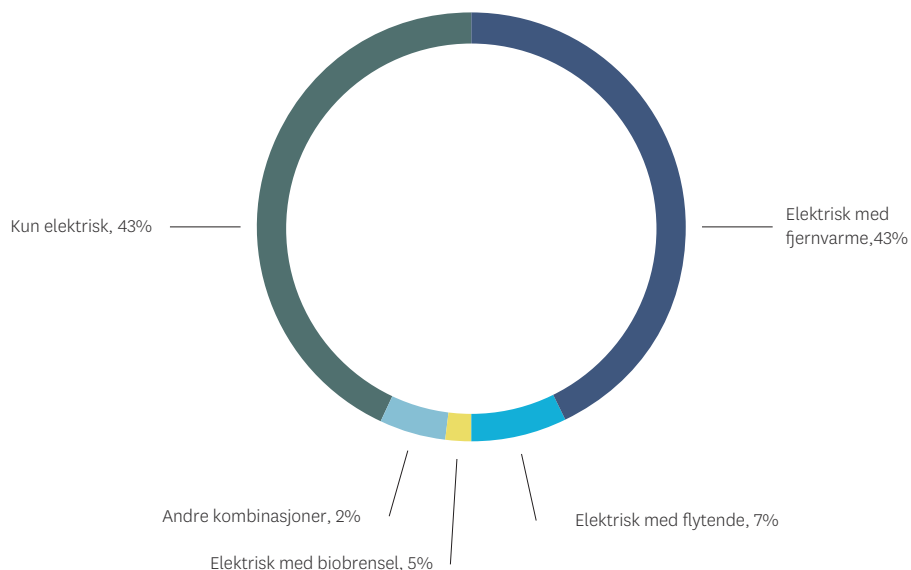
For barnehager, forretningsbygg, kulturbbygg, skolebygg og sykehjem stemmer forventningen, selv om forskjellene relativt sett er små. Dagligvarebutikker ser ut til delvis å reversere forventet trend. For denne kategorien er imidlertid oppvarming en liten del av det totale energibehovet og lokalisering sett i lys av klimasoner vil nødvendigvis ikke påvirke resultatene i stor grad.

4.3.7 Energibærere og fleksibilitet

Figur 4-17 viser kombinasjoner av energibærere vektet etter bygningsmassens areal. I nær halvparten av bygningene som er representert i Byggstatistikken 2016 er elektrisitet eneste energibærer, og disse bygningene

har dermed oppvarming med enten direkte elektrisitet (panelovner etc.), el-kjel og/eller varmepumper. I underkant av halvparten av bygningene i statistikken har fjernvarme. Flytende (hovedsak fyringsolje) er i mindre grad benyttet, og gass og biologisk brensel er i liten grad benyttet. 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 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 4-17

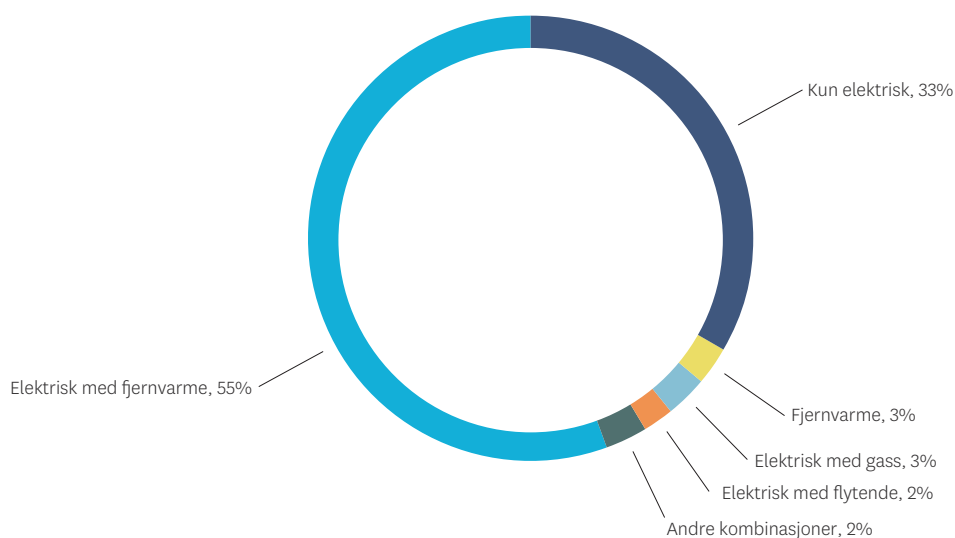


Figur 4-17: Arealvektet gjennomsnittlig energibruk fordelt på bygningskategorier og klimasone. Bygningskategorier med mindre enn fem bygninger i en klimasone er fjernet fra figuren. Kategorier med data for mindre enn fire klimasoner er utelatt fra figuren. N = 3223.

Figur 4-18 viser kombinasjoner av energibærere vektet etter bygningsmassens areal, men denne gangen for passivhus/lavenergibygninger alene. Andelen med elektrisitet som eneste energibærer er redusert til en tredjedel, og av disse har ca. 3 av 4 varmepumpe.

Andelen bygninger med fjernvarme er relativt større for passivhus/lavenergibygninger (65 %). Som for alle bygg i Figur 4-17 er flytende, gass, biologisk brensel og fjernkjøling i liten grad benyttet.

Figur 4-18



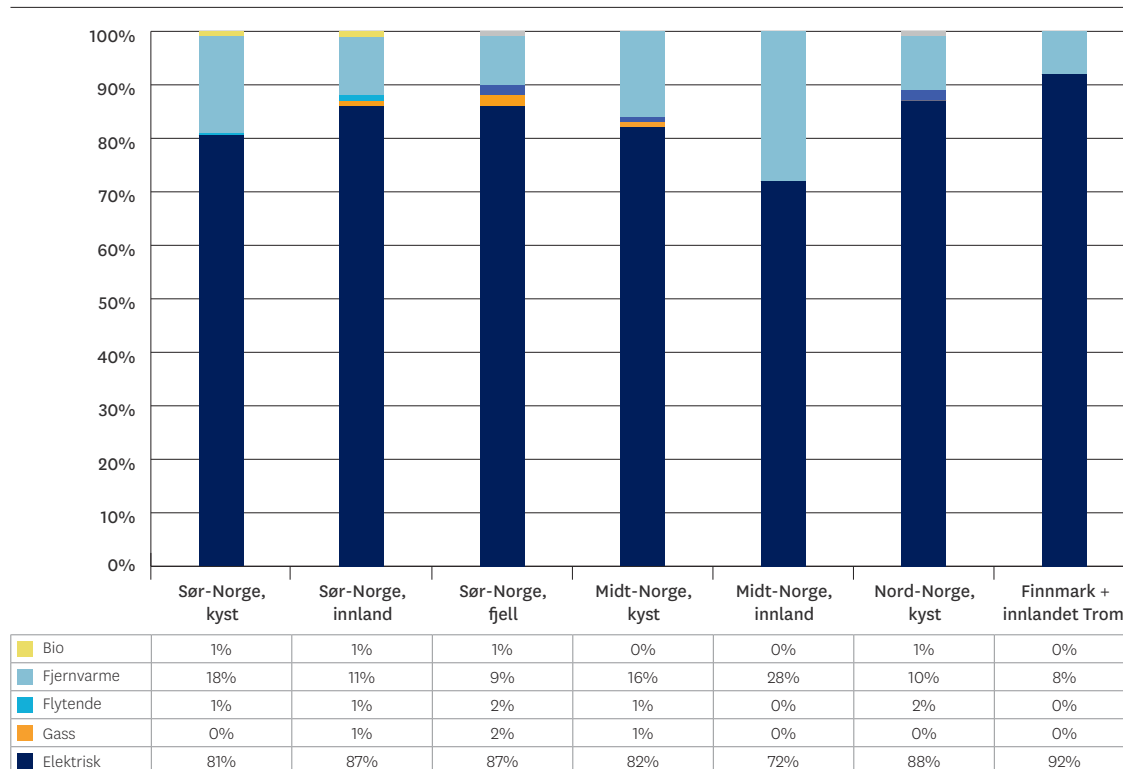
Figur 4-18: Arealvektet gjennomsnittlig energibruk fordelt på bygningskategorier og klimasone. Bygningskategorier med mindre enn fem bygninger i en klimasone er fjernet fra figuren. Kategorier med data for mindre enn fire klimasoner er utelatt fra figuren. N = 3223.

4.3.8 Energibærere etter landsdeler

Figur 4-19 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 28 % fjernvarmeandel.

Figur 4-19



Figur 4-19: Arealvektet gjennomsnittlig energibruk fordelt på bygningskategorier og klimasone. 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 = 3223.

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 1185 svart på om de har vannbåren oppvarming eller ikke, og utgjør dermed utvalget i dette kapittelet. Totalt sett utgjør dette 36 % av totalutvalget målt i antall (21 % i 2015) og 45 % målt i areal. Det er et relativt lite utvalg, og må derfor tolkes med forsiktighet. Det er kun en av bygningene i utvalget er definert som passivhus/lavenergibygg. Videre er det innrapportert at 757 av de 1185 har vannbåren oppvarming hvilket tilsvarer 64 % av de innrapportert bygningene og 23 % av det totale utvalget.

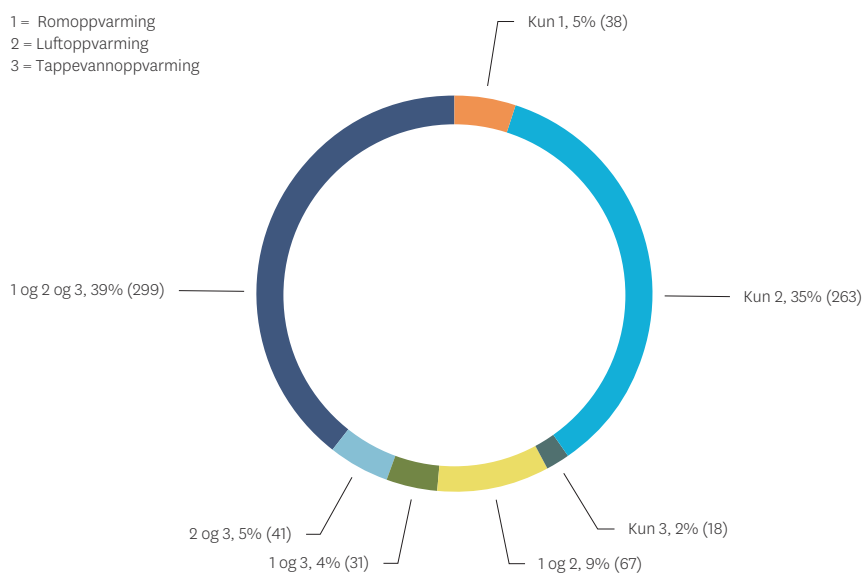
Tabell 4-4 viser noen generelle data om bygninger som rapporterer vannbåren oppvarming (totalt antall bygninger, gjennomsnittsalder og størrelse). Andelen bygninger som rapporterer vannbåren oppvarming varierte betydelig, over 40% for forretningsbygninger

(eks. dagligvarebutikker) og lette industribygg, til rundt 10% for andre bygningskategorier (spesielt dagligvarebutikker). Med få, mindre unntak i kategorier med lite utvalg, er bygninger med vannbåren oppvarming marginalt nyere enn bygninger i hele utvalget. Dataene om bygningsstørrelse er mindre klare. På tvers av mange bygningskategorier (og for hele datasettet), er bygninger med minst en form for vannbåren oppvarming 25-100% større enn gjennomsnittet.

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 2016 er presentert i Figur 4-20. Tall i parentes bak forklaringene gir antall bygg, som samsvarer med prosentandelene i figuren. Den største andelen av bygninger (40%) har alle tre former for oppvarming, mens 35% har kun luftoppvarming.

Figur 4-20

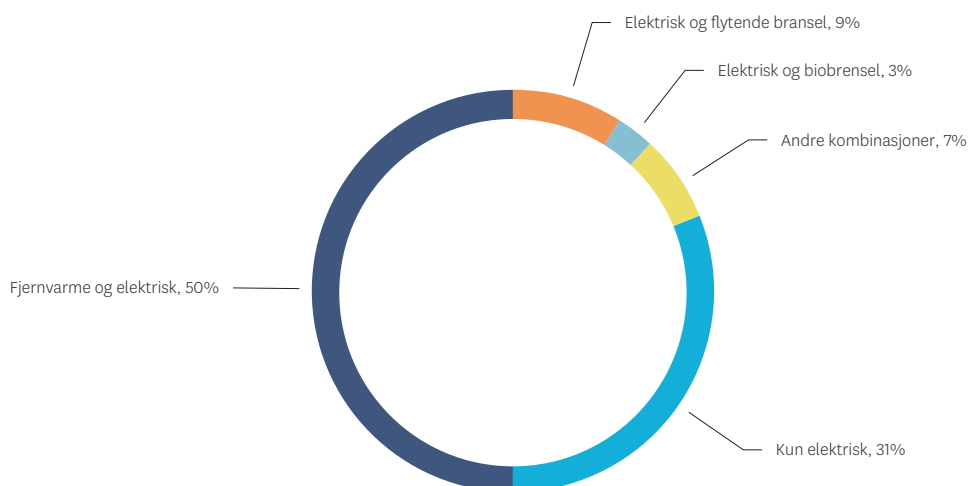


Figur 4-20: Prosentvis fordeling av kombinasjoner for vannbåren oppvarming i utvalget. Antall bygg i parentes. Totalt er det sju ulike kombinasjoner. N = 757.

4.4.2 Energibærere

Fordelingen av energibærere (i forhold til totalt oppvarmet areal) for de bygningene som har vannbåren oppvarming, er vist i Figur 4-21.

Figur 4-21



Figur 4-21: Prosentvis fordeling av kombinasjoner for vannbåren oppvarming i utvalget. Antall bygg i parentes. Totalt er det sju ulike kombinasjoner. N = 757.

Figur 4-21 viser at 50 % av bygningene som har oppgitt at de har vannbåren varme, benytter fjernvarme (evt. i kombinasjon med elektrisk oppvarming).

Halvparten av det oppvarmede arealet i utvalget er oppvarmet med elektrisk i kombinasjon med fjernvarme, og litt over 30% av oppvarmet areal er direkte drevet av elektrisitet. Omtrent én av fem 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, fordi det er så få boliger/småhus med i utvalget.

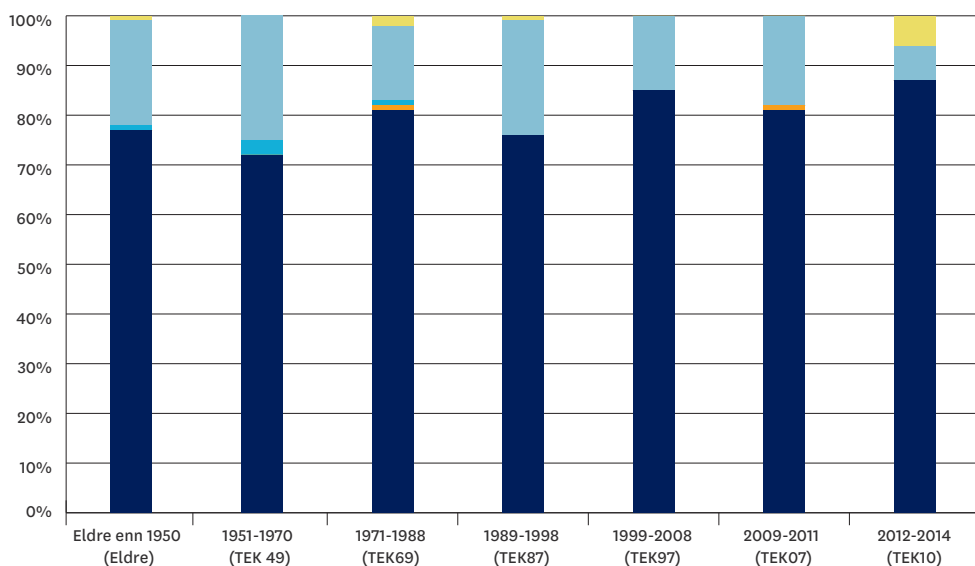
Småhus i Norge har tradisjonelt hatt mest direkte elektrisk oppvarming, gjerne i kombinasjon med vedfyring. Dette har vært rimeligste investering for boligeier. For næringsbygg hadde direkte elektrisk oppvarming sin storhetstid på 70- og 80-tallet. Det har vært økende grad av vannbåren varme senere år, 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 4-20 over viser prosentvis fordeling av ulike energibærere i bygninger med vannbåren varme fordelt etter byggeperiode. Elektrisitet står for 70-80% eller mer av totalen i alle perioder. Den store andelen elektrisitet er noe overraskende, men kan forklares med den store andel næringsbygg og mengden søknader til Enova som gjelder varmepumper. Som for tidligere års statistikk er fjernvarme langt den største delen av resten 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. Unntaket er for nybygg (2012 og nyere), der vi ser det kan ha vært en betydelig andel som har søkt Enova om støtte til bio. Fossile brenslere fases ut.

Figur 4-22



Figur 4-22: Andel energibruk fra ulike energibærere fordelt etter byggeperioder for bygninger med vannbåren varme. N = 747.

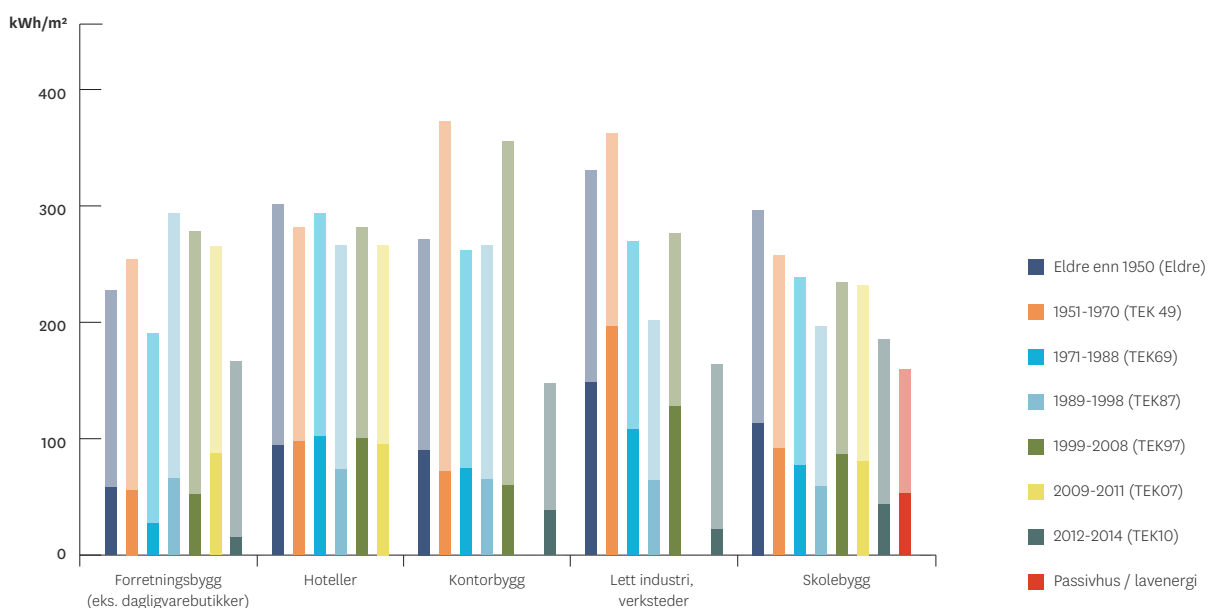
4.5 Andel oppvarming

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 kan antas å være eneste energibærer til oppvarming, altså at all oppvarming (romoppvarming, ventilasjonsvarme og tappevann) dekkes av fjernvarme.

Figur 4-23 viser således andelen til oppvarming i forhold til totalforbruket over tid gjennom de ulike TEK-periodene. Gjennomsiktige søyler representerer totalforbruket. Forventningen er at andelen til

oppvarming innenfor en kategori skal reduseres etter som teknisk standard har utviklet seg og energikravene i teknisk forskrift har blitt skjerpet, og være minst for passivhus/lavenergibygg. For de fleste kategoriene kan man i noen grad se denne trenden. Men at det ikke er en sterkere sammenheng kan ha 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 på forskjellige støtteprogram. Derfor kan ikke denne visningen sies å være representativ for bygningsmassen i Norge. Figuren viser også at det er klart lavest oppvarmingsbehov i forretningsbygg, og dernest nokså likt for kontorbygg, kulturbygg og skolebygg. I forretningsbygg er det ofte store internlaste (mye belysning spesielt) som gir betydelig varmetilskudd og dermed reduserer oppvarmingsbehovet for øvrig.

Figur 4-23



Figur 4-23: 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, synes det 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, derfor kan vi 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 stedskorrigerering

Tallene for energibruk i Byggstatistikken er korrigerert for den stedlige utetemperaturen i 2015, samt korrigerert til Oslo-klima for å utjevne geografiske skjevheter i utvalget. Energifbruk 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 bygningen 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 temperaturkorrigerert og i andre presentasjoner er temperatur- og stedskorrigerert, tar vi utgangspunkt i et kontorbygg i Tromsø.

- i. **Temperaturkorrigerering i forhold til normalen i Tromsø**, så energibruken for året 2015 kan sammenliknes med energibruken i bygningen tidligere år.

$$E_T = E \times \text{temp.uavh.andel} + E \times \text{temp.avh.andel} \left(\frac{\text{Normalgradtall}_{\text{Tromsø}}}{\text{Graddagstall } 2013_{\text{Tromsø}}} \right)$$

Hvor:

$E_T =$	Spesifikt tilført temperaturkorrigerert 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
$\text{Graddagstall } 2013_{\text{Tromsø}}$	Energigradtall i Tromsø for 2016

- ii. **Temperatur- og stedskorrigerering i forhold til Oslo-klima**, så spesifikk tilført energibruk for kontorbygget i Tromsø kan sammenliknes med liknende bygg andre steder i landet.

$$E_{TS} = E_T \times \text{temp.uavh.andel} + E_T \times \text{temp.avh.andel} \left(\frac{\text{Normalgradtall}_{\text{Oslo}}}{\text{Graddagstall } 2013_{\text{Tromsø}}} \right)$$

Hvor:

$E_{TS} =$	Spesifikt tilført temperatur- og stedskorrigerert energibruk
$E_T =$	Spesifikt tilført temperaturkorrigerert energibruk
$\text{Temp.uavh.andel} =$	den delen av energibruk i ett gitt type bygg som ikke er avhengig av utetemperatur
$\text{Temp.avh.andel} =$	den delen av energibruk i ett gitt type bygg som er avhengig av utetemperatur
$\text{Normalgradtall}_{\text{Tromsø}} =$	nasjonal normalgradtall for Tromsø i perioden 1981-2010
$\text{Graddagstall } 2013_{\text{Tromsø}}$	nasjonal normalgradtall for Oslo i perioden 1981-2010

Vedlegg 2 - Klimasoner og energigradtall

Fylkesvis tabell over samtlige kommuner i Norge, med hvilken klimasonen de tilhører, normal energi gradtall (1981-2010), energigradtall for 2016 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 befolkningssentra 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-sonen	Normal gradtall 1981-2010	Gradtall 2016	Antall bygn.
Østfold					172
101	Halden	1	3618	3393	21
104	Moss	1	3797	3546	48
105	Sarpsborg	1	3904	3637	29
106	Fredrikstad	1	3658	3427	29
111	Hvaler	1	3530	3284	3
118	Aremark	1	4186	3851	
119	Marker	1	4293	4001	6
121	Rømskog	1	4500	4183	5
122	Trøgstad	1	4375	4040	5
123	Spydeberg	1	4238	3922	2
124	Askim	1	4247	3936	9
125	Eidsberg	1	4215	3929	2
127	Skiptvet	1	4208	3904	2
128	Rakkestad	1	4167	3884	3
135	Råde	1	3898	3640	2
136	Rygge	1	3858	3607	4
137	Våler	1	3946	3674	1
138	Hobøl	1	4074	3773	1
Akershus					354
211	Vestby	1	4071	3768	9
213	Ski	1	4274	3911	8
214	Ås	1	4144	3817	5
215	Frogn	1	4060	3736	22
216	Nesodden	1	4205	4015	8
217	Oppegård	1	4183	3822	11
219	Bærum	1	4074	3690	65
220	Asker	1	4247	3867	35
221	Aurskog - Høland	1	4406	4090	6
226	Sørums	1	4376	4000	9
227	Fet	1	4282	3922	6
228	Rælingen	1	4410	4005	25
229	Enebakk	1	4370	4004	22
230	Lørenskog	1	4403	3988	11
231	Skedsmo	1	4281	3902	30
233	Nittedal	1	4521	4061	13
234	Gjerdrum	1	4454	4025	7
235	Ullensaker	1	4556	4111	39
236	Nes	1	4421	4059	9
237	Eidsvoll	1	4515	4093	11
238	Nannestad	1	4539	4082	3
239	Hurdal	1	4637	4169	

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sonen	Normal gradtall 1981-2010	Gradtall 2016	Antall bygn.
Oslo					421
301	Oslo	1	4052	3660	421
Hedmark					117
402	Kongsvinger	1	4596	4238	12
403	Hamar	3	4692	4294	21
412	Ringsaker	3	4706	4332	11
415	Løten	3	4902	4429	3
417	Stange	3	4824	4346	7
418	Nord-Odal	3	4591	4173	1
419	Sør-Odal	1	4531	4155	1
420	Eidskog	1	4619	4467	2
423	Grue	3	4689	4274	1
425	Åsnes	3	4816	4350	5
426	Våler	3	4833	4367	1
427	Elverum	3	4922	4483	9
428	Trysil	3	5606	5156	4
429	Åmot	3	5194	4787	1
430	Stor-Elvdal	3	5545	5275	20
432	Rendalen	3	5610	5452	
434	Engerdal	3	5992	5591	
436	Tolga	3	5788	5650	
437	Tynset	3	5694	5586	16
438	Alvdal	3	5721	5616	1
439	Folldal	3	5918	5738	1
441	Os	3	5882	5709	
Oppland					167
501	Lillehammer	3	4899	4575	10
502	Gjøvik	3	4638	4258	14
511	Dovre	3	5386	5220	4
512	Lesja	3	5522	5235	
513	Sjåk	3	5093	4983	
514	Lom	3	5162	5065	2
515	Vågå	3	5130	5014	3
516	Nord-Fron	3	5059	4942	31
517	Sel	3	5159	5046	6
519	Sør-Fron	3	5182	5008	2
520	Ringebu	3	4988	4857	5
521	Øyer	3	4946	4710	3
522	Gausdal	3	4788	4317	17
528	Østre Toten	1	4788	4317	12
529	Vestre Toten	1	5043	4538	7

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall		
			1981-2010	Gradtall 2016	Antall bygn.
532	Jevnaker	1	4416	4045	2
533	Lunner	1	4742	4289	4
534	Gran	1	4691	4225	9
536	Søndre Land	1	4849	4412	1
538	Nordre Land	3	4756	4413	5
540	Sør-Aurdal	3	4980	4632	1
541	Etnedal	3	5158	4741	
542	Nord-Aurdal	3	5156	4821	18
543	Vestre Slidre	3	5182	4856	7
544	Øystre Slidre	3	5395	5085	4
545	Vang	3	5320	5076	

Buskerud 196

602	Drammen	1	4021	3686	58
604	Kongsberg	1	4439	4060	55
605	Ringerike	1	4406	4015	21
612	Hole	1	4272	3880	2
615	Flå	3	4670	4410	1
616	Nes	3	4729	4496	2
617	Gol	3	4880	4591	2
618	Hemsedal	3	5479	5178	1
619	Ål	3	5225	4876	3
620	Hol	3	5283	4972	
621	Sigdal	3	4462	4106	
622	Krødsherad	3	4593	4247	1
623	Modum	1	4286	3945	10
624	Øvre Eiker	1	4113	3778	8
625	Nedre Eiker	1	4065	3732	10
626	Lier	1	4078	3740	7
627	Røyken	1	4024	3695	9
628	Hurum	1	3852	3574	2
631	Flesberg	3	4571	4156	1
632	Rollag	3	4719	4301	2
633	Nore og Uvdal	3	5119	4700	1

Vestfold 115

701	Horten	1	3845	3597	11
702	Holmestrand	1	4013	3742	6
704	Tønsberg	1	3695	3475	28
706	Sandefjord	1	3620	3403	30
709	Larvik	1	3699	3462	17
711	Svelvik	1	3966	3664	2
713	Sande	1	3971	3682	1
714	Hof	1	4079	3798	
716	Re	1	3838	3604	1
719	Andebu	1	3940	3699	3
720	Stokke	1	3865	3621	7
722	Nøtterøy	1	3683	3462	6
723	Tjøme	1	3669	3428	3
728	Lardal	1	3976	3732	

Telemark 115

805	Porsgrunn	2	3740	3543	15
806	Skien	1	3794	3593	67
807	Notodden	3	4189	3898	6
811	Siljan	1	4145	3856	
814	Bamble	2	3627	3413	1
815	Kragerø	2	3584	3388	4
817	Drangedal	1	4109	3843	2
819	Nome	1	3976	3755	8
821	Bø	1	4213	3926	4
822	Sauherad	1	4062	3812	1
826	Tinn	3	5004	4517	3
827	Hjartdal	3	4403	4052	
828	Seljord	1	4470	4101	1
829	Kviteseid	1	4207	3937	1

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall		
			1981-2010	Gradtall 2016	Antall bygn.
830	Nissedal	1	4380	4107	1
831	Fyresdal	1	4510	4233	1
833	Tokke	1	4167	3934	
834	Vinje	1	5070	4694	

Aust-Agder 92

901	Risør	2	3595	3381	11
904	Grimstad	2	3509	3273	8
906	Arendal	2	3522	3312	27
911	Gjerstad	1	3834	3632	
912	Vegårshei	1	4043	3810	
914	Tvedestrand	2	3731	3501	5
919	Froland	1	3867	3615	3
926	Lillesand	2	3549	3300	18
928	Birkenes	1	3711	3510	2
929	Åmli	1	4005	3798	3
935	Iveland	1	4254	4024	3
937	Evje og Hornnes	1	4061	3847	4
938	Bygland	1	4179	3937	
940	Valle	1	4560	4279	5
941	Bykle	1	5533	5429	3

Vest-Agder 164

1001	Kristiansand	2	3480	3231	48
1002	Mandal	2	3389	3139	8
1003	Farsund	2	3464	3242	4
1004	Flekkefjord	2	3616	3410	14
1014	Vennesla	1	3676	3461	4
1017	Songdalen	1	3514	3283	3
1018	Søgne	2	3575	3367	7
1021	Marnardal	1	3583	3380	12
1026	Åseral	1	4271	4009	1
1027	Audnedal	1	3674	3501	
1029	Lindesnes	2	3422	3211	16
1032	Lyngdal	2	3429	3192	19
1034	Hægebostad	1	3927	3724	23
1037	Kvinesdal	1	3506	3262	1
1046	Sirdal	1	3710	3434	4

Rogaland 266

1101	Eigersund	2	3648	3401	4
1102	Sandnes	2	3405	3030	45
1103	Stavanger	2	3452	3107	66
1106	Haugesund	2	3356	3113	26
1111	Sokndal	2	3643	3423	2
1112	Lund	2	3627	3379	1
1114	Bjerkreim	2	3686	3396	
1119	Hå	2	3490	3166	7
1120	Klepp	2	3495	3157	11
1121	Time	2	3444	3089	7
1122	Gjesdal	1	3703	3389	15
1124	Sola	2	3408	3047	13
1127	Randaberg	2	3434	3097	6
1129	Forsand	1	3564	3222	
1130	Strand	1	3534	3205	9
1133	Hjelmeland	1	3558	3269	1
1134	Suldal	1	3637	3397	
1135	Sauda	1	3691	3437	2
1141	Finnøy	2	3444	3132	1
1142	Rennesøy	2	3418	3098	2
1144	Kvitsøy	2	3341	3010	
1145	Bokn	2	3443	3171	
1146	Tysvær	2	3632	3400	
1149	Karmøy	2	3354	3084	21
1151	Utsira	2	3264	2991	1
1160	Vindafjord	1	3474	3235	26

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall		Antall bygn.
			1981-2010	Gradtall 2016	
Hordaland					250
1201	Bergen	2	3687	3451	173
1211	Etne	1	3524	3273	2
1216	Sveio	2	3401	3170	2
1219	Bømlo	2	3381	3133	7
1221	Stord	2	3495	3247	8
1222	Fitjar	2	3572	3309	
1223	Tysnes	2	3738	3449	
1224	Kvinnherad	1	3703	3412	3
1227	Jondal	1	3724	3439	
1228	Odda	1	3742	3428	4
1231	Ullensvang	1	3918	3658	
1232	Eidfjord	1	3878	3635	
1233	Ulvik	1	4059	3818	
1234	Granvin	1	3806	3568	
1235	Voss	1	3863	3654	5
1238	Kvam	1	3680	3448	5
1241	Fusa	2	3539	3279	
1242	Samnanger	2	3938	3675	1
1243	Os	2	3487	3206	9
1244	Austevoll	2	3399	3117	2
1245	Sund	2	3430	3169	2
1246	Fjell	2	3490	3249	3
1247	Askøy	2	3455	3242	9
1251	Vaksdal	2	4487	4192	
1252	Modalen	2	3703	3518	
1253	Osterøy	2	3620	3414	3
1256	Meland	2	3542	3331	
1259	Øygarden	2	3378	3175	
1260	Radøy	2	3518	3323	4
1263	Lindås	2	3510	3293	8
1264	Austrheim	2	3519	3323	
1265	Fedje	2	3423	3216	
1266	Masfjorden	2	4431	4195	
Sogn og fjordane					50
1401	Flora	2	3551	3244	9
1411	Gulen	2	3596	3378	1
1412	Solund	2	3730	3500	
1413	Hyllestad	2	3864	3600	
1416	Høyanger	2	4217	3912	1
1417	Vik	2	3907	3634	
1418	Balestrand	2	4209	3948	
1419	Leikanger	2	3947	3672	2
1420	Sogndal	1	4066	3829	5
1421	Aurland	1	4060	3834	
1422	Lærdal	1	4166	3978	2
1424	Årdal	1	4338	4165	3
1426	Luster	1	4091	3901	1
1428	Askvoll	2	3550	3236	1
1429	Fjaler	2	3808	3502	
1430	Gaular	2	4013	3706	
1431	Jølster	1	4440	4179	1
1432	Førde	2	3818	3486	9
1433	Naustdal	2	3782	3449	
1438	Bremanger	2	3943	3670	
1439	Vågsøy	2	3484	3220	5
1441	Selje	2	3646	3421	2
1443	Eid	2	3724	3451	2
1444	Hornindal	2	3900	3681	1
1445	Gloppen	2	3833	3559	2
1449	Stryn	1	3864	3652	3

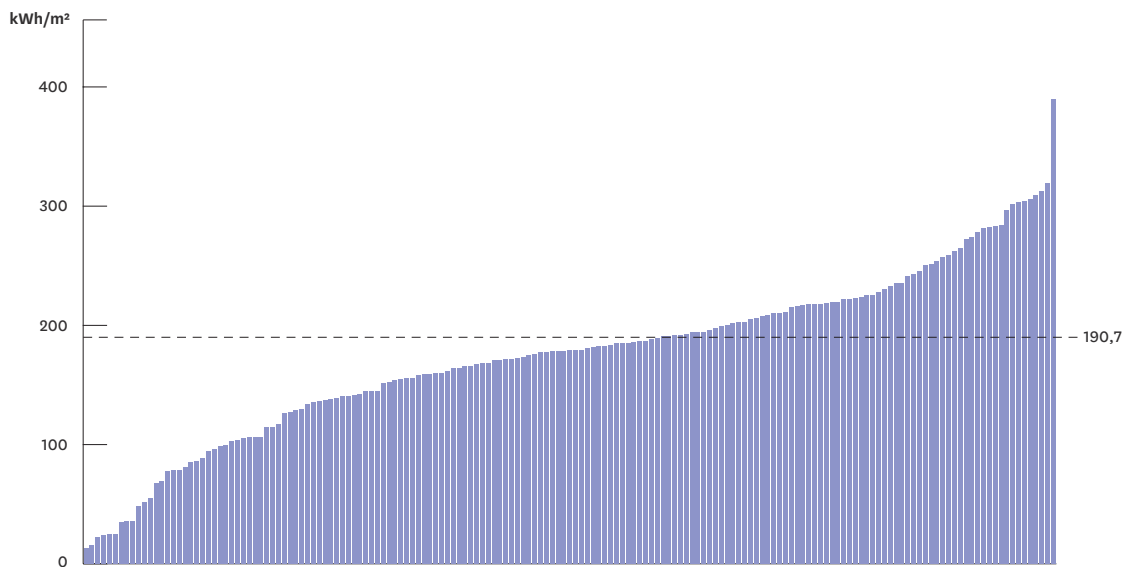
Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall		Gradtall 2016	Antall bygn.
			1981-2010	Gradtall 2016		
Møre og Romsdal					225	
1502	Molde	2	3637	3391	21	
1504	Ålesund	2	3553	3244	34	
1505	Kristiansund	2	3768	3533	30	
1511	Vanylven	2	3600	3356		
1514	Sande	2	3758	3531		
1515	Herøy	2	3520	3245	2	
1516	Ulstein	2	3564	3287	5	
1517	Hareid	2	3598	3309	1	
1519	Volda	2	3652	3385	8	
1520	Ørsta	2	3693	3427	4	
1523	Ørskog	2	3621	3337		
1524	Norddal	2	3742	3524	16	
1525	Stranda	2	3796	3545	3	
1526	Stordal	2	3675	3416		
1528	Sykkylven	2	3622	3327	3	
1529	Skodje	2	3672	3374		
1531	Sula	2	3630	3332	5	
1532	Giske	2	3556	3246	7	
1534	Haram	2	3610	3291	3	
1535	Vestnes	2	3648	3386	1	
1539	Rauma	2	3754	3554	6	
1543	Neset	4	3786	3617	1	
1545	Midsund	2	3659	3353	1	
1546	Sandøy	2	3541	3227	1	
1547	Aukra	2	3668	3383	1	
1548	Fræna	2	3647	3397	3	
1551	Eide	2	3755	3518	1	
1554	Averøy	2	3797	3561	5	
1557	Gjemnes	2	3778	3565	1	
1560	Tingvoll	4	3928	3718	12	
1563	Sunnidal	4	3902	3725	20	
1566	Surnadal	4	4034	3820	11	
1567	Rindal	4	4396	4125	4	
1571	Halsa	4	4077	3823	5	
1573	Smøla	4	3749	3451	8	
1576	Aure	4	3965	3703	2	
Sør-Trøndelag					287	
1601	Trondheim	4	4245	3992	209	
1612	Hemne	4	4159	3873	3	
1613	Snillfjord	4	4285	3970		
1617	Hitra	4	4043	3697	5	
1620	Frøya	4	3892	3554	2	
1621	Ørland	4	4059	3754	2	
1622	Agdenes	4	4208	3904	1	
1624	Rissa	4	4151	3856	2	
1627	Bjugn	4	4089	3773	2	
1630	Åfjord	4	4062	3753	1	
1632	Roan	4	4004	3714		
1633	Osen	4	4216	3949		
1634	Oppdal	3	5375	4976	2	
1635	Rennebu	3	5273	4992		
1636	Meldal	4	4530	4292		
1638	Orkdal	4	4242	4019	9	
1640	Røros	3	5881	5721	20	
1644	Holtålen	3	5299	5223		
1648	Midtre Gauldal	3	4518	4343		
1653	Melhus	4	4367	4129	4	
1657	Skaun	4	4262	4029	11	
1662	Klæbu	4	4492	4282	1	
1663	Malvik	4	4245	4044	10	
1664	Selbu	4	4615	4459		
1665	Tydal	3	5753	5533	3	

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall		Antall bygn.
			1981-2010	Gradtall 2016	
Nord-Trøndelag					66
1702	Steinkjer	4	4478	4110	9
1703	Namsos	4	4689	4422	7
1711	Meråker	5	4635	4419	1
1714	Stjørdal	4	4282	4025	9
1717	Frosta	4	4352	4044	2
1718	Leksvik	4	4184	3881	3
1719	Levanger	4	4361	4015	8
1721	Verdal	5	4383	4072	7
1724	Verran	4	4414	4049	1
1725	Namdalseid	4	4437	4094	
1736	Snåsa	5	4872	4561	
1738	Lierne	5	5750	5276	
1739	Røyrvik	5	5759	5338	
1740	Namskogan	5	5347	5035	
1742	Grong	5	4790	4549	
1743	Høylandet	5	4817	4533	
1744	Overhalla	4	4690	4391	5
1748	Fosnes	4	4304	4048	
1749	Flatanger	4	4110	3866	
1750	Vikna	4	4179	3890	10
1751	Nærøy	4	4401	4120	1
1755	Leka	4	4352	4043	
1756	Inderøy	4	4376	4016	3
Nordland					132
1804	Bodø	6	4453	4165	26
1805	Narvik	6	5013	4627	40
1811	Bindal	4	4648	4302	
1812	Sømna	4	4492	4147	
1813	Brønnøy	4	4395	4027	5
1815	Vega	4	4214	3839	
1816	Vevelstad	4	4434	4100	
1818	Herøy	4	4177	3851	2
1820	Alstadhaug	4	4301	4011	3
1822	Leirfjord	4	4479	4233	
1824	Vefsn	4	4659	4424	8
1825	Grane	5	5138	4955	1
1826	Hattfjelldal	5	5524	5368	
1827	Dønna	4	4196	3899	
1828	Nesna	4	4366	4131	
1832	Hemnes	5	4818	4670	2
1833	Rana	5	4821	4696	21
1834	Lurøy	4	4201	3948	
1835	Træna	4	5882	5709	
1836	Rødøy	4	4216	4033	
1837	Meløy	4	4396	4223	2
1838	Gildeskål	4	4375	4156	
1839	Beiarn	4	4615	4374	
1840	Saltådal	5	4873	4612	2
1841	Fauske	6	4827	4542	4
1845	Sørfold	6	4836	4523	
1848	Steigen	6	4512	4161	1
1849	Hamarøy	6	4660	4449	1
1850	Tysfjord	6	4958	4770	
1851	Lødingen	6	4625	4319	
1852	Tjeldsund	6	4727	4396	
1853	Evenes	6	4826	4389	
1854	Ballangen	6	4786	4401	1
1856	Røst	4	3998	3914	
1857	Værøy	4	4099	3958	
1859	Flakstad	4	4442	4417	1
1860	Vestvågøy	4	4193	4025	4
1865	Vågan	4	4353	4090	1

Kommune.nr.	Kommune	Klima-sone	Normal gradtall		Antall bygn.
			1981-2010	Gradtall 2016	
1866	Hadsel	6	4457	4173	3
1867	Bø	6	4413	4148	
1868	Øksnes	6	4574	4249	
1870	Sortland	6	4596	4311	1
1871	Andøy	6	4759	4347	3
1874	Moskenes	4	4139	3997	
Troms					106
1902	Tromsø	6	5055	4675	35
1903	Harstad	6	4801	4392	21
1911	Kvæfjord	6	5150	4997	
1913	Skånland	6	4770	4403	2
1917	Ibestad	6	5038	4638	
1919	Gratangen	6	5264	4924	
1920	Lavangen	6	5203	4738	
1922	Bardu	7	5570	5210	1
1923	Salangen	6	5233	4763	1
1924	Målselv	7	5438	5023	4
1925	Sørreisa	6	5315	4894	2
1926	Dyrøy	6	5202	4765	
1927	Tranøy	6	5170	4737	
1928	Torsken	6	5672	5514	1
1929	Berg	6	5188	4922	
1931	Lenvik	6	5267	4949	28
1933	Balsfjord	6	5421	5047	3
1936	Karlsøy	6	4931	4507	
1938	Lyngen	6	5371	4833	
1939	Storfjord	6	5574	5103	
1940	Kåfjord	6	5388	4817	
1941	Skjervøy	6	5155	4686	6
1942	Nordreisa	6	5297	4754	2
1943	Kvænangen	6	5355	4820	
Finnmark					36
2002	Vardø	7	5462	4952	1
2003	Vadsø	7	6076	5326	3
2004	Hammerfest	7	5160	4697	4
2011	Kautokeino	7	7018	6420	1
2012	Alta	7	5736	5244	10
2014	Loppa	7	5111	4662	
2015	Hasvik	7	4943	4586	
2017	Kvalsund	7	5331	4829	
2018	Måsøy	7	5145	4697	
2019	Nordkapp	7	5512	4933	2
2020	Porsanger	7	6034	5443	2
2021	Karasjok	7	7025	6230	2
2022	Lebesby	7	5891	5225	
2023	Gámvik	7	5589	4958	
2024	Berlevåg	7	5631	5014	
2025	Tana	7	6401	5624	2
2027	Nesseby	7	6405	5580	
2028	Båtsfjord	7	5665	5028	1
2030	Sør-Varanger	7	6178	5544	8

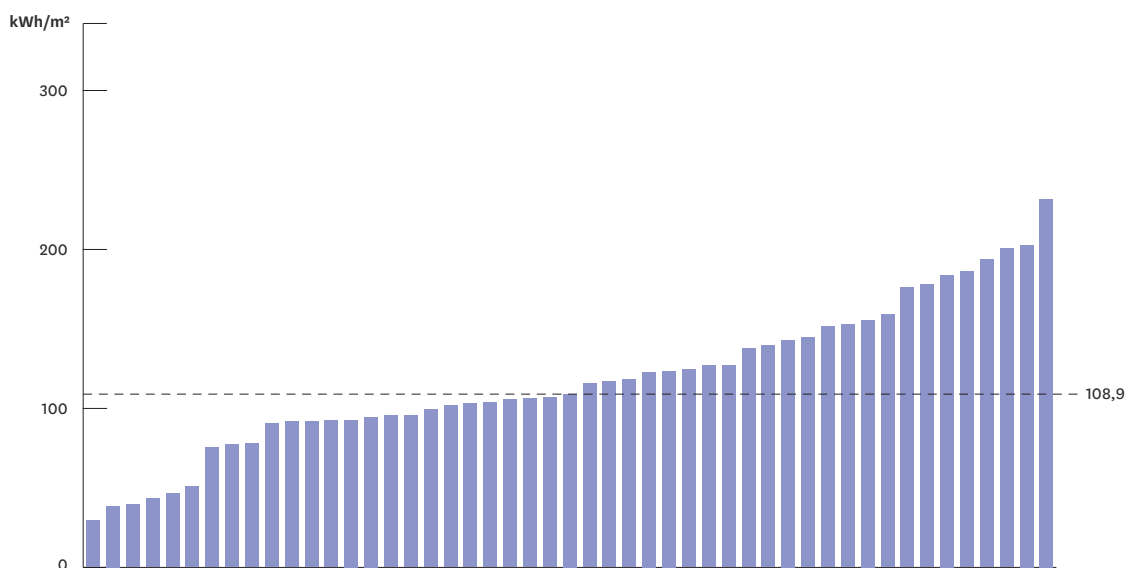
Vedlegg 3: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk tilført energibruk for hver bygning i utvalgte bygningskategorier

Figur 1



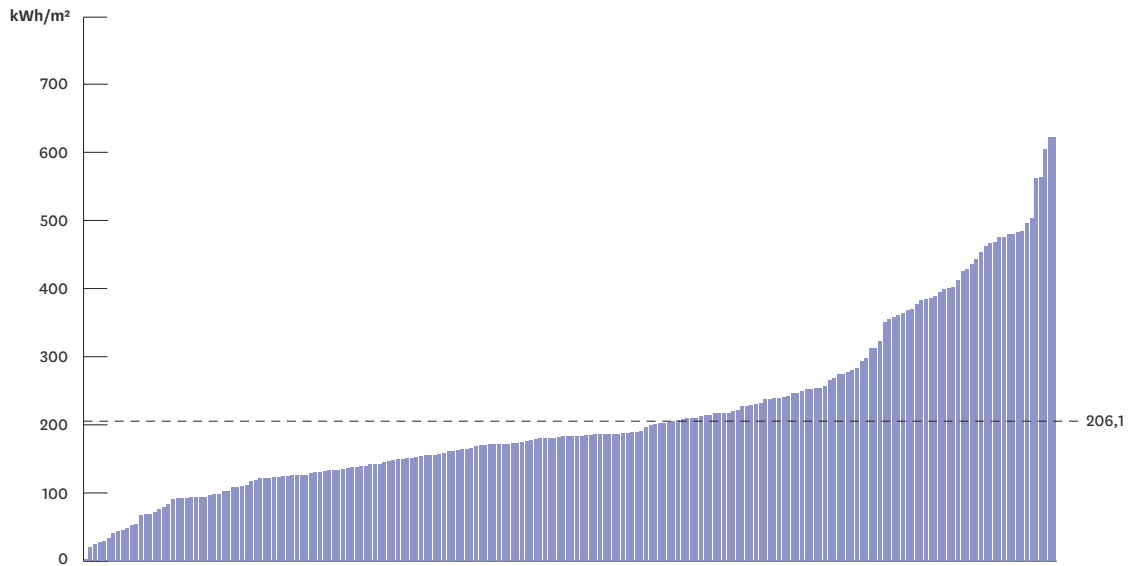
Figur 1: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 167 barnehager. Median er 190 kWh/m².

Figur 2



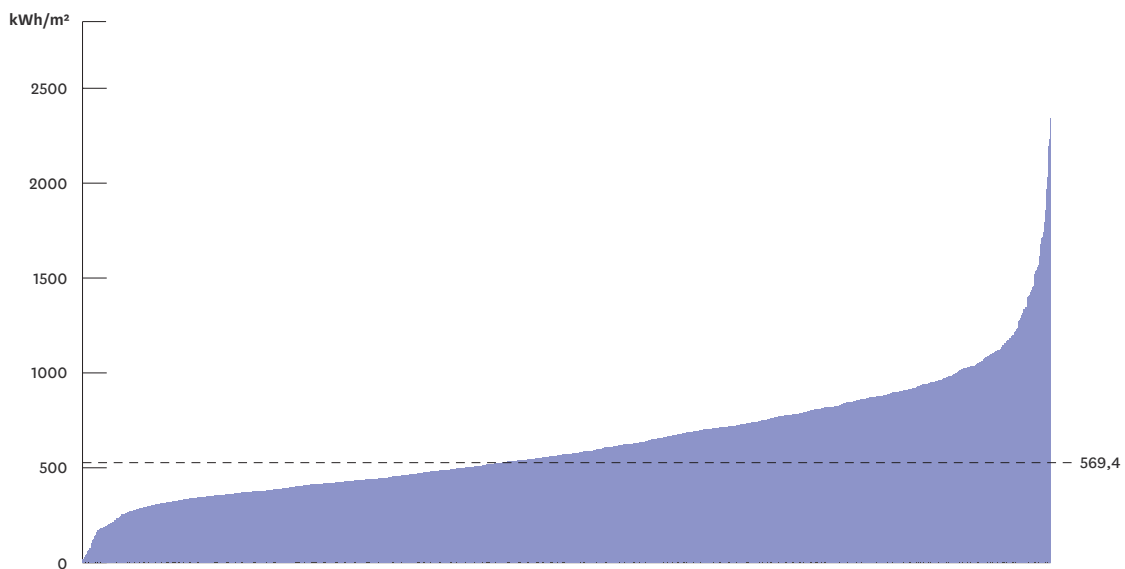
Figur 2: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 49 boligblokker. Median er 109 kWh/m².

Figur 3



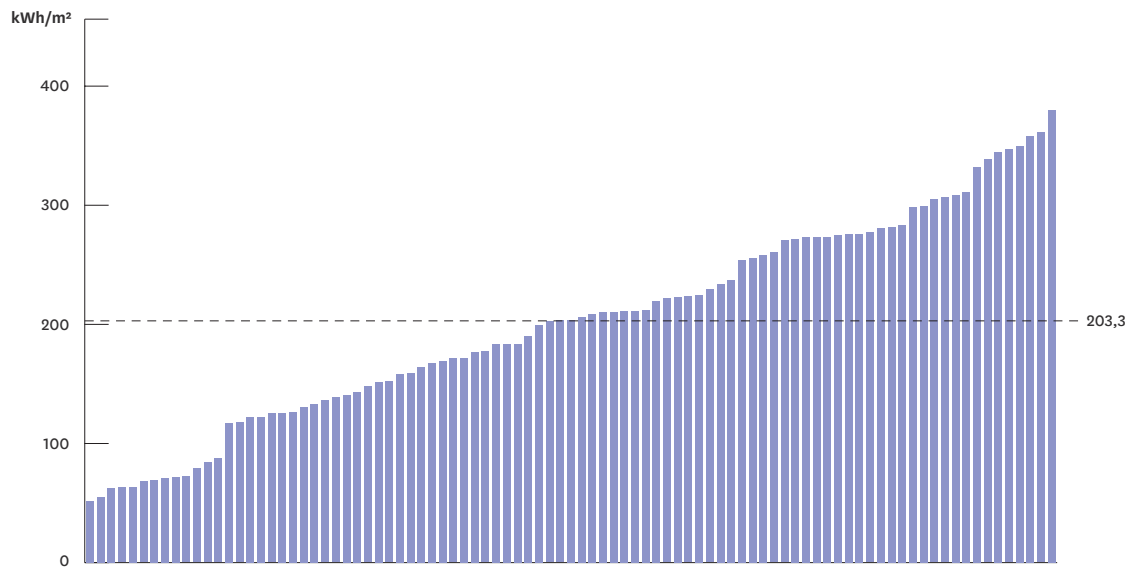
Figur 3: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 212 forretningsbygg (ekskl. dagligvare).. Median er 183 kWh/m².

Figur 4



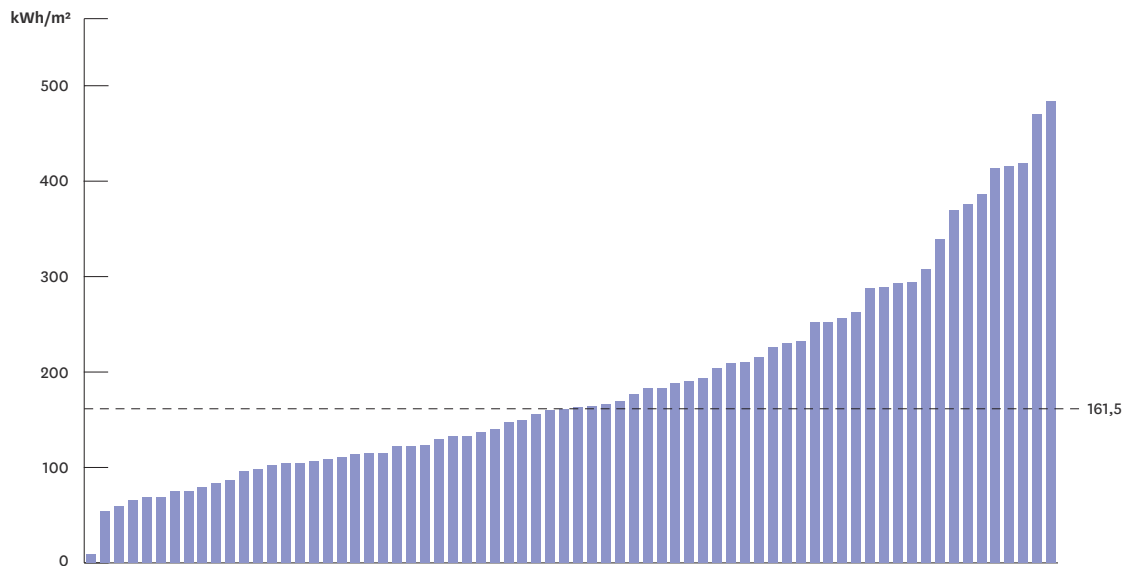
Figur 4: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 1389 dagligvarebutikker. Median er 569 kWh/m².

Figur 5



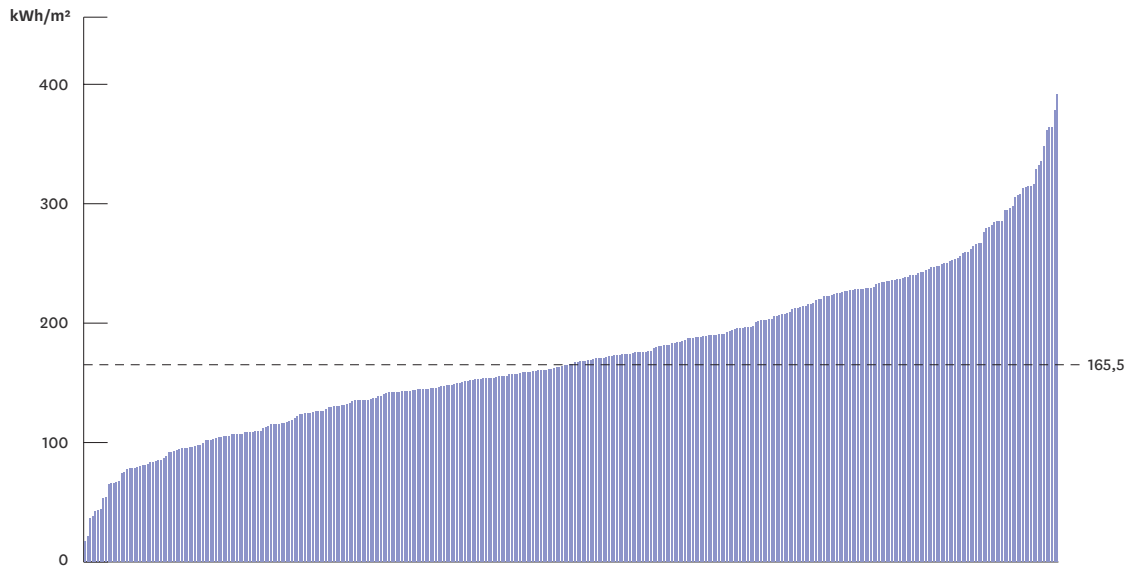
Figur 5: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 91 hoteller. Median er 203 kWh/m².

Figur 6



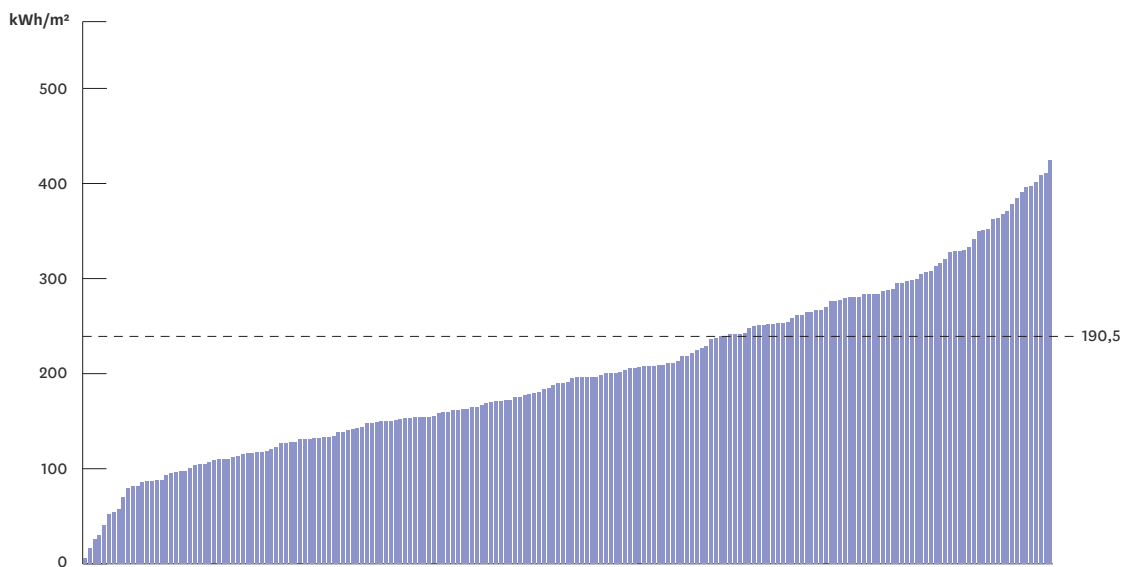
Figur 6: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 70 idrettsbygg. Median er 162 kWh/m².

Figur 7



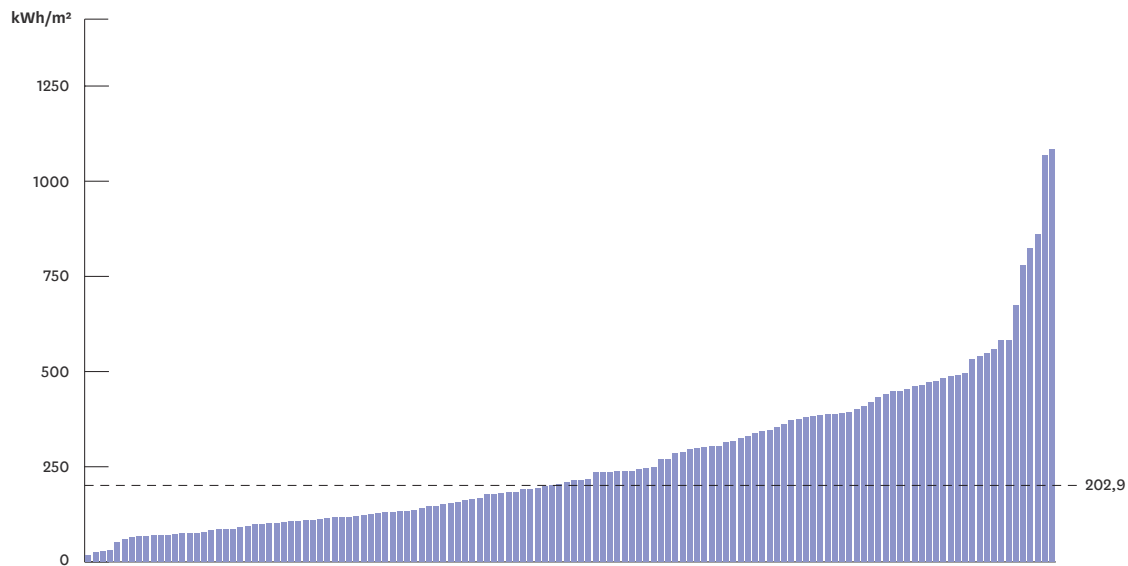
Figur 7: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 369 kontorbygg. Median er 165 kWh/m².

Figur 8



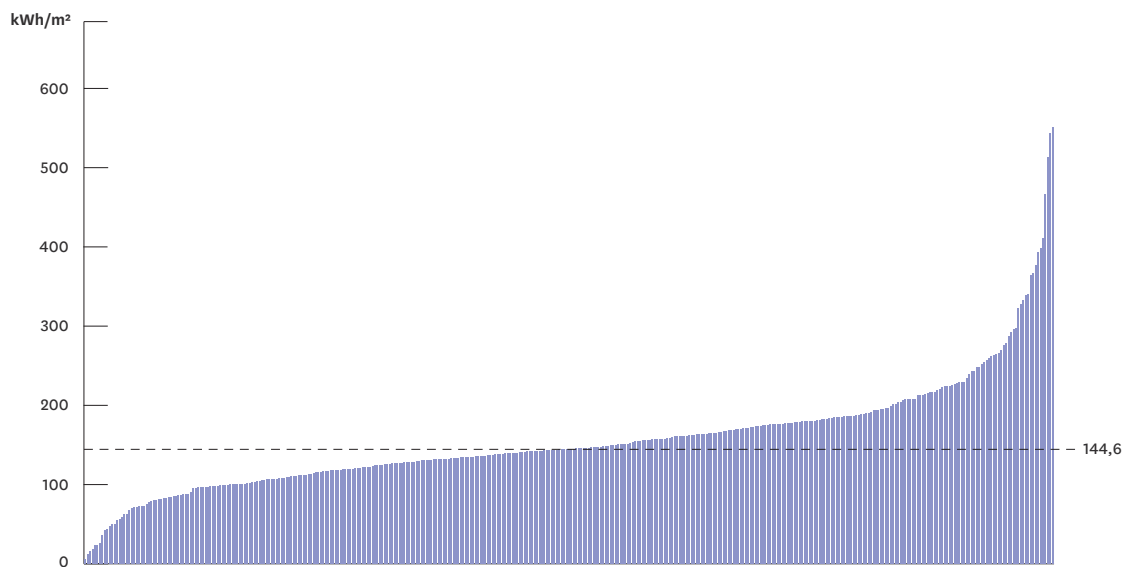
Figur 8: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 203 kulturbygg. Median er 188 kWh/m².

Figur 9



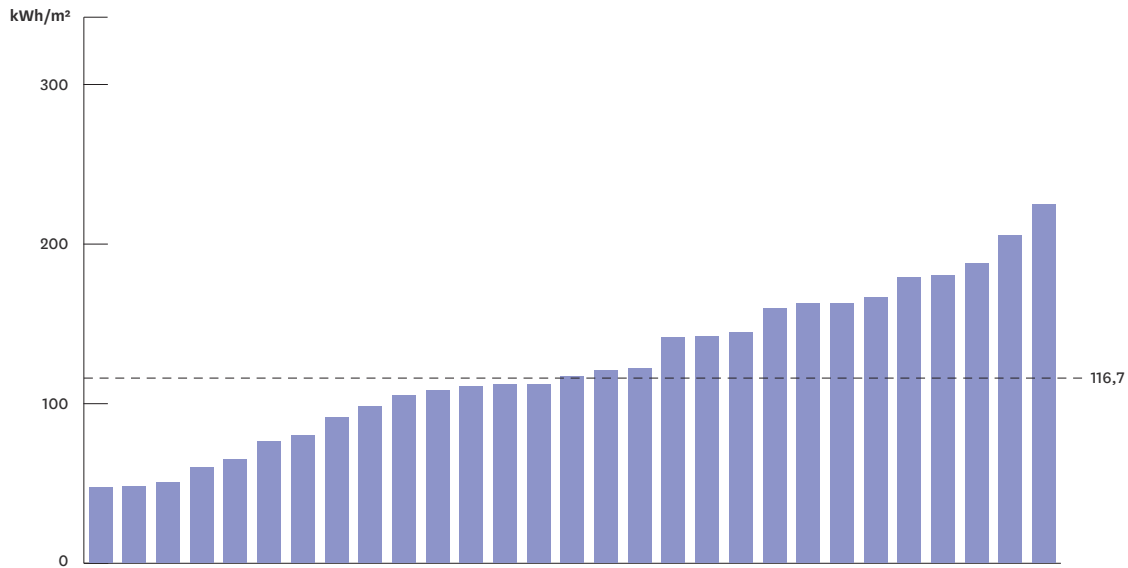
Figur 9: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 130 lett industri / verksteder. Median er 202 kWh/m².

Figur 10



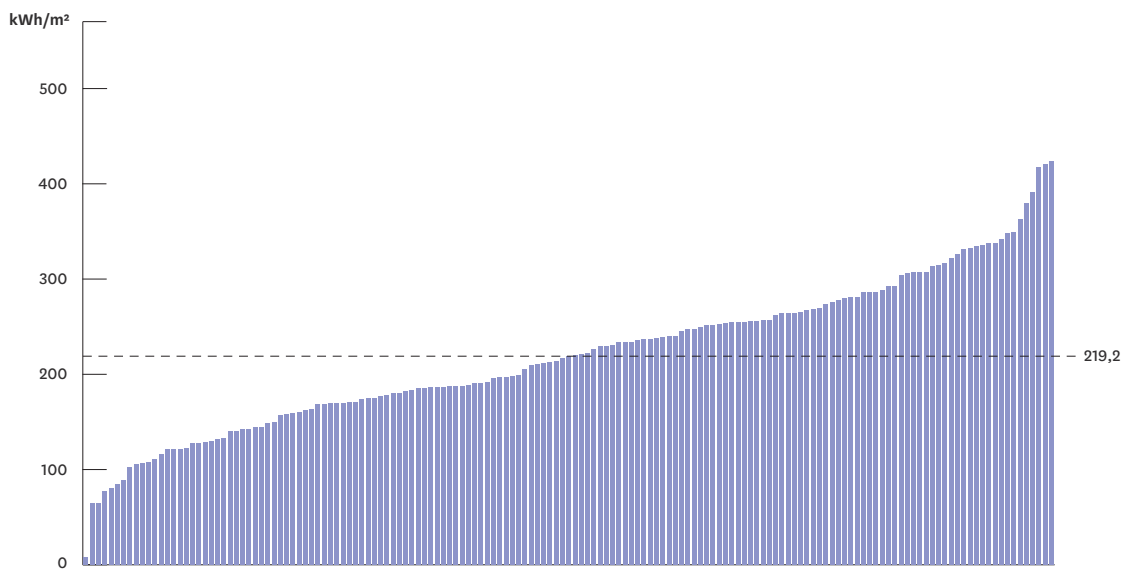
Figur 10: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 394 skolebygg. Median er 144 kWh/m².

Figur 11



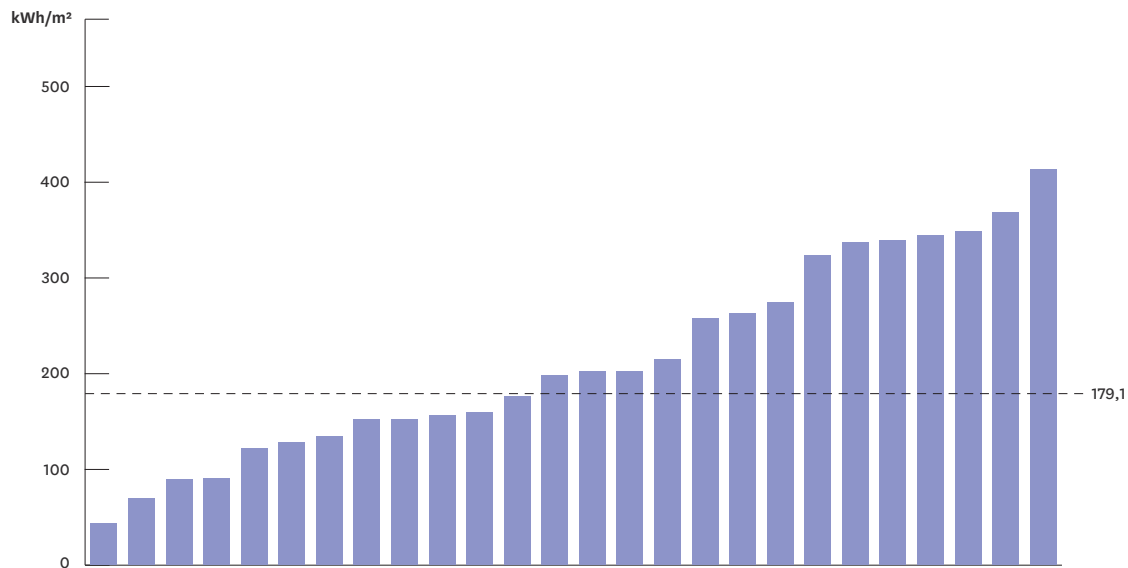
Figur 11: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 29 småhus. Median er 117 kWh/m².

Figur 12



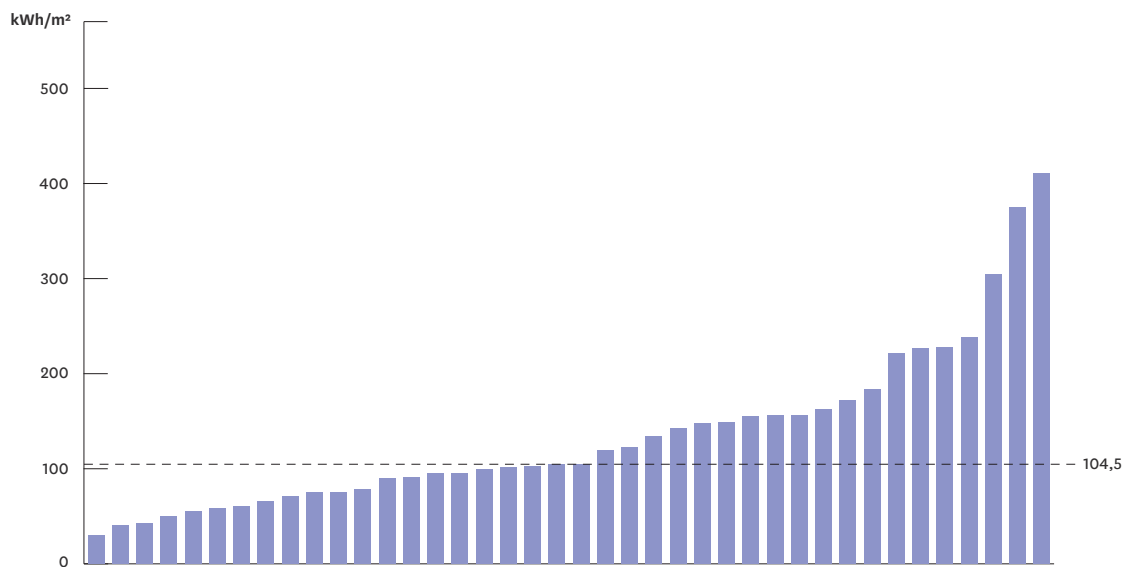
Figur 12: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 155 sykehjem. Median er 219 kWh/m².

Figur 13



Figur 13: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 26 sykehus. Median er 199 kWh/m².

Figur 14



Figur 14: Temperatur- og stedskorrigert spesifikk energibruk i kWh/m² for 40 universitet- og høyskolebygg. Median er 104 kWh/m².

Vedlegg 4 Korrigert spesifikk energibruk per underkategori (alle bygg 2016)

TYPE BYGG	Antall bygg	Oppv. areal (BRA)	TEMPERATUR- OG STEDSKORRIGERT SPESIFIKK ENERGIBRUK (kWh/m ² år)		ENERGIBÆRER				
			Gj. snitt	Arealvektet	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjernvarme	Biologisk
Barnehage	167	129196	188	164	91,50%	0,00%	0,00%	8,20%	0,30%
Barnehage	167	129196	188	164	91,50%	0,00%	0,00%	8,20%	0,30%
Boligblokk	49	194169	118	146	26,10%	0,10%	0,40%	72,80%	0,60%
Boligblokk	49	194169	118	146	26,10%	0,10%	0,40%	72,80%	0,60%
Forretningsbygg	1601	3764346	577	359	94,80%	0,20%	0,20%	4,80%	0,00%
Annen forretningsbygning	50	345999	189	319	73,50%	0,70%	0,70%	25,00%	0,00%
Butikkbygning	57	179461	313	214	86,80%	0,00%	0,70%	12,40%	0,00%
Dagligvare	1389	1484519	630	544	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Kjøpesenter, varehus	106	1754367	223	226	90,90%	0,40%	0,30%	8,40%	0,10%
Hoteller	91	648518	202	246	77,00%	0,30%	0,50%	22,20%	0,00%
Appartement	32	44554	120	148	87,20%	0,00%	0,00%	12,80%	0,00%
Hotellbygning	59	603964	246	254	76,60%	0,30%	0,50%	22,60%	0,00%
Idrettsbygg	70	212422	188	202	75,40%	0,00%	1,00%	21,80%	1,80%
Helsestudio	1	3196	129	129	71,90%	0,00%	0,00%	28,10%	0,00%
Idrettshall	47	125284	148	163	81,90%	0,00%	2,10%	15,50%	0,60%
Ishall	3	30777	271	270	63,90%	0,00%	0,00%	36,10%	0,00%
Svømmehall	14	48642	286	264	73,90%	0,00%	0,00%	20,80%	5,20%
Tribune og idrettsgarderobe	5	4523	256	212	56,80%	0,00%	0,00%	43,20%	0,00%
Kontorbygg	372	2963045	173	174	75,70%	0,10%	0,60%	23,60%	0,00%
Kontorbygning	368	2930203	173	175	75,60%	0,10%	0,60%	23,70%	0,00%
Messe- og kongressbygning	1	1831	328	328	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
(ikke spesifisert)	3	31011	93	96	93,40%	0,00%	0,00%	6,60%	0,00%
Kulturbygg	203	318157	201	189	82,20%	0,00%	0,20%	17,10%	0,40%
Annen bygning for religiøse aktiviteter	5	8201	155	242	95,70%	0,00%	3,30%	1,00%	0,00%
Annet kulturhus	21	43894	203	199	69,10%	0,00%	0,00%	30,90%	0,00%
Bibliotek, mediatek	5	45371	112	150	61,80%	0,00%	0,00%	38,20%	0,00%
Kinobygning, teaterbygning, opera/konserthus	7	42450	177	238	66,90%	0,00%	0,00%	33,10%	0,00%
Kirke, kapell	151	133752	210	180	96,00%	0,00%	0,10%	3,80%	0,00%
Museum, kunstgalleri	6	35043	155	194	89,70%	0,00%	0,00%	10,30%	0,00%
Samfunnshus, grendehus	8	9446	178	174	82,30%	0,00%	3,10%	0,00%	14,70%

TYPE BYGG	Antall bygg	Oppv. areal (BRA)	TEMPERATUR- OG STEDSKORRIGERT SPESIFIKK ENERGIBRUK (kWh/m ² år)		ENERGIBÆRER				
			Gj. snitt	Arealvektet	Elektrisk	Gass	Flytende	Fjern- varme	Biologisk
Lett industri, verksteder	134	1160578	262	241	86,70%	3,30%	1,90%	8,00%	0,20%
Annet lett industri	1	9600	387	387	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Brannstasjon, ambulansestasjon	6	7899	111	115	84,90%	0,00%	0,90%	14,10%	0,00%
Energiforsyningsbygning	1	4306	85	85	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Flyplass, flyterminal, kontrolltårn	6	93980	379	393	97,00%	0,00%	3,00%	0,00%	0,00%
Godsterminal	3	41365	451	499	61,70%	20,50%	0,00%	17,80%	0,00%
Industri og fabrikkbygning	38	302916	302	250	72,80%	6,80%	3,30%	16,50%	0,60%
Kjøle- og fryselager	17	337921	327	239	99,90%	0,00%	0,10%	0,00%	0,00%
Lagerhall	18	187618	137	116	78,20%	0,00%	5,20%	16,60%	0,00%
Parkeringshus	7	51301	121	59	89,10%	0,00%	0,00%	10,90%	0,00%
Veg- og trafikktilsyns- bygning	1	575	243	243	58,00%	0,00%	42,00%	0,00%	0,00%
Veksthus	4	4125	425	296	23,40%	0,00%	0,00%	76,60%	0,00%
Verkstedbygning	32	118972	268	372	94,00%	0,20%	1,40%	4,40%	0,00%
Skolebygg	395	2061765	156	146	74,10%	1,10%	1,50%	17,80%	5,50%
Barne- og ungdomsskole	230	828544	159	149	86,20%	0,60%	1,90%	9,90%	1,40%
Barne- og ungdomsskole med idrettshall/svømmehall	60	290484	147	134	79,20%	1,30%	3,80%	14,50%	1,20%
Videregående skole	81	678005	153	145	61,70%	2,20%	0,40%	25,60%	10,00%
Videregående skole med idrettshall/svømmehall	24	264732	162	154	62,10%	0,00%	1,10%	26,00%	10,80%
Småhus	29	24502	123	146	93,50%	0,00%	3,50%	2,90%	0,10%
Bo- og servicesenter	12	18423	154	165	92,40%	0,00%	4,10%	3,50%	0,00%
Enebolig	13	3252	101	103	99,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,90%
Rekkehus	4	2827	104	76	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sykehjem	155	651804	220	225	83,40%	0,70%	1,00%	13,30%	1,50%
Bo- og behandlingssenter, aldershjem	87	314403	217	224	84,80%	0,00%	0,90%	11,60%	2,60%
Helse- og sosisalsenter, helsestasjon	9	19565	173	109	87,70%	0,00%	0,00%	12,30%	0,00%
Klinikk, legekontor/ -senter/-vakt	5	7455	196	224	95,20%	0,00%	0,00%	4,80%	0,00%
Sykehjem	54	310381	234	232	81,60%	1,50%	1,20%	15,20%	0,60%
Sykehus	26	396479	299	341	70,80%	0,00%	1,00%	28,10%	0,00%
Sykehus	26	396479	299	341	70,80%	0,00%	1,00%	28,10%	0,00%
Universitet- og høgskolebygg	40	324745	251	264	53,10%	0,00%	0,00%	46,90%	0,00%
Laboratoriebygning	2	11013	315	312	73,30%	0,00%	0,00%	26,70%	0,00%
Universitet- og høgskolebygg	38	313732	248	262	52,30%	0,00%	0,00%	47,70%	0,00%



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

Ønsker du mer informasjon, kontakt:

Enova Svarer tlf. 08049 / svarer@enova.no

Enova SF
Professor Brochs gt. 2
N-7030 Trondheim