

Magne Holstad

**Tilgang og anvendelse av elektrisitet i perioden
1993-2009**

Rapporter I denne serien publiseres analyser og kommenterte statistiske resultater fra ulike undersøkelser. Undersøkelser inkluderer både utvalgsundersøkelser, tellinger og registerbaserte undersøkelser.

© Statistisk sentralbyrå, januar 2011 Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen skal Statistisk sentralbyrå oppgis som kilde.	Standardtegn i tabeller	Symbol
ISBN 978-82-537-8027-6 Trykt versjon	Tall kan ikke forekomme	.
ISBN 978-82-537-8028-3 Elektronisk versjon	Oppgave mangler	...
ISSN 0806-2056	Oppgave mangler foreløpig	...
Emne: 10.08.10	Tall kan ikke offentliggjøres	:
Trykk: Statistisk sentralbyrå	Null	-
	Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	0
	Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	0,0
	Foreløpig tall	*
	Brudd i den loddrette serien	—
	Brudd i den vannrette serien	
	Desimaltegn	,

Forord

I Norge er elektrisitet den viktigste energibæreren i innenlandsk anvendelse. Det er stor interesse knyttet til hvilke drivkrefter som ligger bak utviklingen i kraftproduksjon, eksport og import samt innenlandsk strømforbruk. Denne rapporten presenterer og analyserer utviklingen i tilgang og anvendelse av elektrisitet i perioden 1993-2009 og er utarbeidet av Magne Holstad ved Seksjon for energistatistikk. Den historiske utviklingen i energibruk koblet mot andre variabler som for eksempel økonomisk vekst kan indikere hvordan produksjon og forbruk av elektrisitet vil utvikle seg fram i tid, og gi grunnlag for prognoser.

Forfatteren er takknemlig for gode kommentarer og innspill fra Thomas Aanensen, Bjørn Bleskestad, Torstein Bye og Ann Christin Bøeng.

En takk til Eirik Håland Linstad ved Seksjon for nasjonalregnskap for tilrettelegging av produksjonsverdi i faste priser og normalårsverk for ulike næringer.

Sammendrag

Formålet med denne rapporten er å beskrive og analysere utviklingen i tilgang og anvendelse av elektrisitet i perioden 1993-2009¹. I det norske kraftmarkedet er tilgang av kraft gitt ved summen av innenlandsk produksjon og import, mens anvendelse er definert som eksport og innenlandsk forbruk. Datagrunnlaget er i hovedsak hentet fra den årlige elektrisitetsstatistikken til Statistisk sentralbyrå. For året 2009 er det også benyttet data fra månedlig elektrisitetsstatistikk og fra statistikken om industriens energibruk i Statistisk sentralbyrå.

Det norske kraftsystemet har i hovedsak vært basert på vannkraft over hele perioden 1993-2009. Av den totale kraftproduksjonen i 2009 utgjorde vannkraft 95,7 prosent, mens varme- og vindkraft utgjorde henholdsvis 3,6 og 0,7 prosent. Sammenlignet med 1993 var det en reduksjon i vannkraftens andel av den samlede produksjonen på 3,9 prosentpoeng, mens varme- og vindkraftandelen økte med henholdsvis 3,2 og 0,7 prosentpoeng.

Utvexling av kraft bestemmes av regionale forskjeller i produksjons- og forbruksforhold og kapasiteten på overføringslinjene. I perioden 1993-2009 har Norge hatt nettoeksport i 10 år og nettoimport i 7 år. Akkumulert over hele perioden har Norge hatt en nettoeksport på 50 TWh. I perioden 1993-1999 hadde Norge nettoeksport i 4 år og nettoimport i 3 år. Den samlede nettoeksporten var 0,2 TWh. Det betyr at nettoeksporten var vesentlig større i perioden 2000-2009 enn i tidsrommet 1993-1999.

I siste del av rapporten drøfter vi utviklingen i strømforbruket for følgende grupper: (i) *kraftintensiv industri*, (ii) *bergverk, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri*, (iii) *bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting* og (iv) *husholdninger og jordbruk*. Vi presenterer også utviklingen i strømforbruket for viktige undergrupper til de fire forbruksgruppene ovenfor. Det er vanlig i studier av strømforbruk å analysere om forbruket blir mer effektivt over tid. Når produksjon, antall sysselsatte, antall husholdninger etc. stiger, øker behovet for elektrisitet. Elektrisitetsforbruket kan imidlertid effektiviseres, slik at vi bruker stadig mindre strøm målt i forhold til relevante aktivitetsvariabler. For *kraftintensiv industri* og *bergverk, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri* dividerer vi strømforbruket på produksjon i faste priser for å få et bilde på den underliggende utviklingen. For *bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting* og for *husholdninger* måles imidlertid strømforbruket i forhold til henholdsvis antall normalårsverk og antall husholdninger.

Strømforbruket målt i forhold til produksjonsverdi i faste priser i *kraftintensiv industri* gikk ned fra 397 MWh/mill.kr i 1993 til 294 MWh/mill.kr i 2007. En viktig grunn til nedgangen er at det innenfor aluminiumsproduksjonen har vært et skifte fra Søderbergteknologi til mer effektiv prebaked teknologi.

Strømforbruket målt i forhold til produksjonsverdi i faste priser i *bergverk, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri* var 26 MWh/mill.kr i 1993, mens den var redusert til 16 MWh/mill.kr i 2007. Reduksjonen i strømforbruket per produsert enhet kan ha sammenheng med at maskiner og elektrisk utstyr har blitt mer effektivt over perioden. En annen grunn til nedgangen kan skyldes at det har blitt mer vanlig innenfor industrien å sette bort produksjon i utlandet de senere årene.

Mens elektrisitetsforbruket per årsverk i *bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting* gikk ned fra 16 GWh/1000 årsverk i 1993 til 14 GWh/1000 årsverk i 2009, ble strømforbruket per *husholdning* redusert fra om lag 18000 kWh i 1993 til rundt 16000 kWh i 2009. Stigning i realprisen på elektrisitet for de to forbruksgruppene siden 2000 kan ha stimulert til elektrisitetsøkonomiserende tiltak som for eksempel bedre isolasjon av bygninger og mindre energikrevende utstyr.

¹ Siden noen av tidsseriene for strømforbruk ikke er tilgjengelig før 1993, har vi valgt å ta utgangspunkt i perioden 1993-2009.

Abstract

The purpose of this report is to present and analyse the development of supply and consumption of electricity in the period 1993-2009². In the Norwegian power market, supply of power is defined as the sum of domestic production and imports of electricity, while consumption equals exports and domestic consumption. Our data come primarily from the annual electricity statistics of Statistics Norway. For the year 2009 we also utilise data from the monthly electricity statistics and from the statistics of industrial energy use in Statistics Norway.

During the period 1993-2009, almost the entire Norwegian power system was based on hydropower. Hydropower comprised 95.7 per cent of total electricity generation in 2009, while thermal and wind power amounted to 3.6 and 0.7 per cent, respectively. Compared with 1993, hydropower's share of total production fell by 3.9 percentage points, while the shares of thermal and wind power rose by 3.2 and 0.7 percentage points, respectively.

In the period 1993-2009, Norway was a net exporter for 10 years and a net importer for 7 years. Net exports of electricity over the entire period came to 50 TWh. From 1993 to 1999, Norway was a net exporter for 4 years and a net importer for 3 years, with total net exports of 0.2 TWh. Net exports for the period 2000-2009 were therefore considerably higher than for the earlier period.

In the last part of the report, we discuss the development in electricity consumption of the following groups: (i) *power-intensive manufacturing*, (ii) *mining, extraction and manufacturing excluding power-intensive manufacturing*, (iii) *construction and services* and (iv) *households and agriculture*. It is common in studies of electricity consumption to analyse whether consumption becomes more efficient over time. When production, number of employees, number of households etc. increase, the need for electricity increases. However, electricity consumption can be made more efficient so that we utilise less electricity in proportion to relevant activity variables. For *power-intensive manufacturing* and *mining, extraction and manufacturing excluding power-intensive manufacturing* we divide the electricity consumption by production at constant prices in order to get a picture of the underlying development. While for *construction and services* and *households* the electricity consumption is measured in proportion to numbers of full-time equivalents and numbers of households, respectively.

Electricity consumption measured in proportion to production at constant prices in *power-intensive manufacturing* fell from 397 MWh/NOK million in 1993 to 294 MWh/NOK million in 2007. One important reason for the decline in the power intensity was a change from Söderberg technology to more efficient prebaked technology in aluminium production.

Electricity consumption measured in proportion to production at constant prices in *mining, extraction and manufacturing excluding power-intensive manufacturing* came to 26 MWh/NOK million in 1993, reducing to 16 MWh/NOK million in 2007. The drop in consumption per produced unit may be due to increased efficiency of machinery and electrical equipment during the period. Another reason for the drop may be that, in recent years, it has become more common in manufacturing to outsource production.

While electricity consumption per full-time equivalent (FTE) in *construction and services* went down from 16 GWh/1000 FTEs in 1993 to 14 GWh/1000 FTEs in 2009, electricity consumption per household fell from about 18,000 kWh in 1993 to 16,000 kWh in 2009. Increases in the real price of electricity since 2000 for the two groups may have stimulated electricity-saving measures such as better insulation of houses and less-energy-intensive equipment.

² Since some of the time series of electricity consumption are not available prior to 1993, we have chosen to consider the period 1993-2009.

Innhold

Forord	3
Sammendrag	4
Abstract	5
1. Innledning	7
2. Produksjon av elektrisitet	8
2.1. Vannkraft.....	8
2.2. Varmekraft.....	9
2.3. Vindkraft.....	10
3. Kraftutveksling	11
4. Strømforbruk	14
4.1. Kraftintensiv industri.....	14
4.2. Bergverk, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri.....	17
4.3. Bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting	18
4.4. Husholdninger og jordbruk	22
5. Oppsummering	27
Referanser	28
Figurregister	29

1. Innledning

Siden dereguleringen i 1991 har det norske kraftmarkedet blitt mer integrert med kraftmarkedene i resten av Norden og Nord-Europa. Etter at Sverige og Norge gikk sammen og dannet en felles kraftbørs i 1996, har også Danmark og Finland koblet seg til dette markedet. Det nordiske kraftmarkedet er i dag også knyttet til Tyskland, Polen, Russland, Nederland og Baltikum gjennom overføringslinjer.

Overføringskapasiteten fra og til Norge har økt siden 1993. Blant annet ble verdens lengste sjøkabel som går mellom Norge og Nederland, NorNed, tatt i bruk fra april 2008. Med mer utvekslingskapasitet kan det tenkes at de store nedbørsvariasjonene i det norske kraftsystemet vil slå ut i større variasjon i eksport/import enn i priser (Bye T, Bergh M og Holstad M (2010)).

Mer utvekslingskapasitet gir Norge en mer stabil krafttilgang. I nedbørsfattige år kan Norge bedre kraftbalansen ved å importere strøm, mens i år med stor tilgang på vann kan vi eksportere deler av kraftoverskuddet.

Med tilknytning til kraftmarkedene i Europa gjennom overføringslinjer vil utviklingen i prisen på fossilt brensel og CO₂-kvoter ha innvirkning på det norske kraftmarkedet, selv om norsk kraftproduksjon i hovedsak er CO₂-fri. På 2000-tallet har det vært en markant økning i prisene på kull, olje og gass. Dette har bidratt til også å løfte opp norske elektrisitetspriser. Hvis prisen på kull, olje og gass på Kontinentet stiger, bidrar det isolert sett til at norske produsenter ønsker å produsere mer. Høyere eksport til utlandet vil gi en strammere tilbudsside og dermed høyere elektrisitetspriser i Norge – alt annet likt.

Siden det norske kraftmarkedet er knyttet til utlandet gjennom overføringslinjer, bør utviklingen i tilgang og anvendelse av elektrisitet de siste 17 årene ses i lys av dette.

En fundamental betingelse i kraftmarkedet er at det alltid må være balanse mellom produksjon og forbruk. I det norske kraftmarkedet er tilgang av kraft gitt ved summen av innenlandsk produksjon og import. Tilgangen kan anvendes til innenlandsk forbruk og/eller eksport. I denne artikkelen drøfter vi utviklingen i kraftproduksjon, eksport og import samt strømforbruk i perioden 1993-2009. Årlig elektrisitetsstatistikk som gir opplysninger for komponentene i en energivarebalanse for elektrisitet er utgangspunkt for analysen. For året 2009 er det også benyttet data fra månedlig elektrisitetsstatistikk og fra statistikken om industriens energibruk i Statistisk sentralbyrå. Siden noen av tidsseriene for strømforbruk ikke er tilgjengelig før 1993, har vi valgt å se på perioden 1993-2009.

Årlig elektrisitetsstatistikk går tilbake til 1937, men har blitt endret mange ganger etter det. Statistikken omfatter foretak/elektrisitetsverk innenfor næringene produksjon³, overføring og distribusjon av elektrisitet samt noen kraftproduserende bedrifter som tilhører foretak i andre næringer. Egenproduksjonen og elforbruket på olje- og gassplattformer på norsk sokkel, som ikke har kabelforbindelse med fastlandet, er ikke inkludert i statistikkene.

I kapittel 2 diskuteres utviklingen i produksjon av kraft, og vi belyser hvilke forhold som er viktige for kraftproduksjonen. I tredje kapittel presenteres tall for eksport og import over perioden. Mens i siste kapittel drøfter vi utviklingen i strømforbruket for følgende grupper:

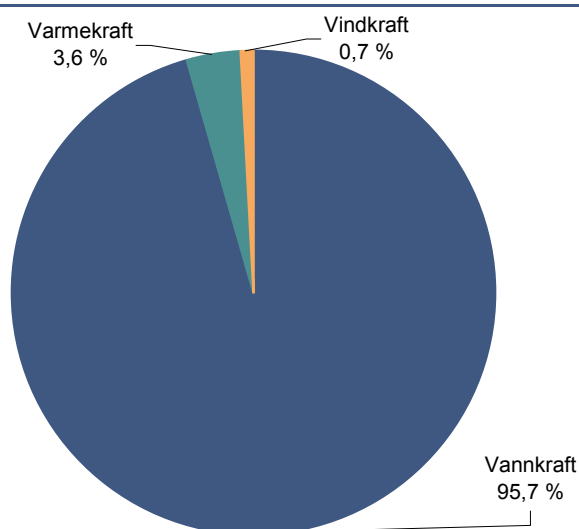
- Kraftintensiv industri
- Bergverksdrift, utvinning og annen industri enn den kraftintensive
- Bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting
- Husholdninger og jordbruk

³ Kraftproduserende elektrisitetsverk som har en maskineffekt på mindre enn 100 kW er ikke inkludert i statistikken.

2. Produksjon av elektrisitet

I den månedlige og årlige elektrisitetsstatistikken til Statistisk sentralbyrå deles kraftproduksjonen inn i de tre kategoriene vann, varme- og vindkraft. Figur 2.1 viser at det norske kraftsystemet i hovedsak er basert på vannkraft. Av den totale kraftproduksjonen på 132,8 TWh i 2009 utgjorde vannkraft 95,7 prosent, mens varme- og vindkraft utgjorde henholdsvis 3,6 og 0,7 prosent. I 1993⁴, som var nedbørmessig likt 2009, utgjorde vann og varmekraft henholdsvis 99,6 og 0,4 prosent av kraftproduksjonen. Vindkraftproduksjonen var kun 7 GWh i 1993 og utgjorde 6 promille av den totale elektrisitetsproduksjonen.

Figur 2.1. Produksjon av elektrisitet i 2009*. Prosentandeler

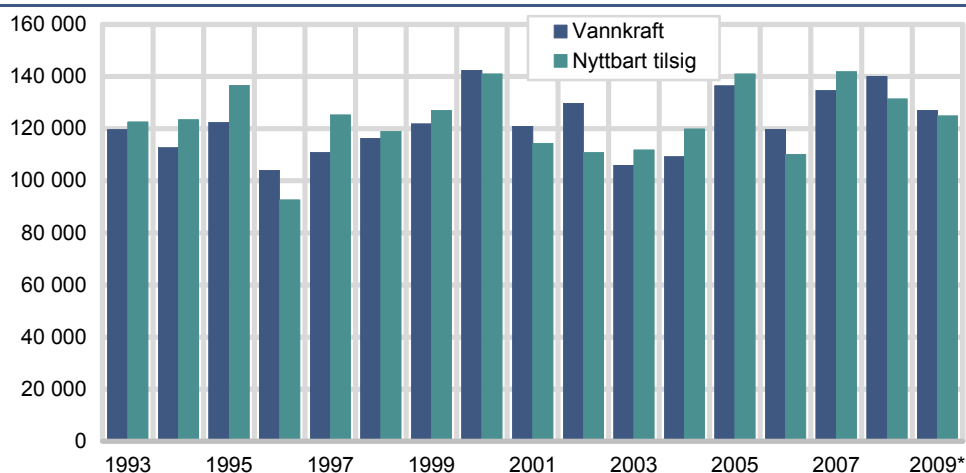


Kilde: Statistisk sentralbyrå

2.1. Vannkraft

Vannkraft regnes som en fornybar energikilde, og omdanning av vannkraft til elektrisitet medfører ikke CO₂-utslipp. Utbygging av vassdrag medfører imidlertid inngrep i naturen, blant annet gjennom regulering av vann. Figur 2.2 viser vannkraftproduksjon og nyttbart tilsig i perioden 1993-2009. Vi ser at produksjonen og tilsiget kan variere betydelig fra et år til et annet. For eksempel var vannkraftproduksjonen og tilsiget på henholdsvis 104 og 93 TWh i tørråret 1996, mens i 2000 var produksjonen og tilsiget hele 142 og 141 TWh.

Figur 2.2. Vannkraftproduksjon i alt og nyttbart tilsig. GWh

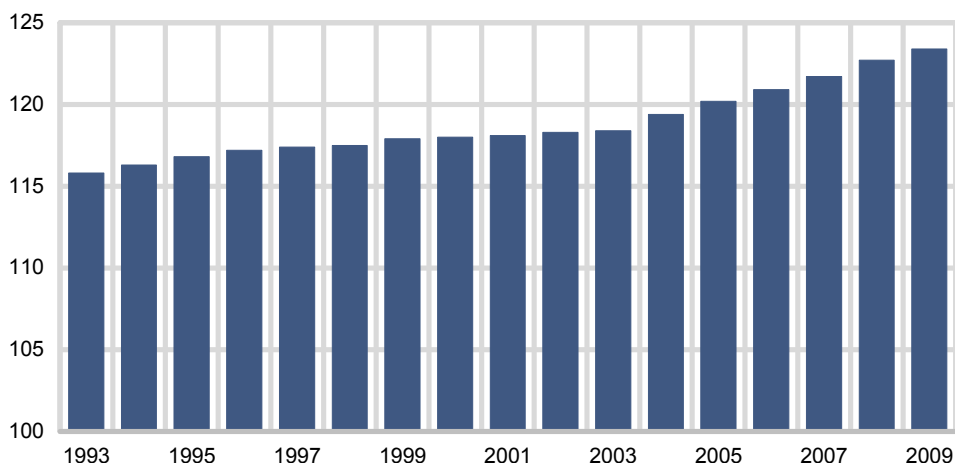


Kilde: Statistisk sentralbyrå og Norges Vassdrags- og energidirektorat

⁴ Det nyttbare tilsiget var henholdsvis 122,6 og 124,9 TWh i 1993 og 2009

Ved å studere utviklingen i utbygd vannkraft kan vi få et bedre bilde på den underliggende utviklingen i vannkraftproduksjonen over perioden. Utbygd vannkraft eller midlere årsproduksjon gir uttrykk for hva vannkraftproduksjonen vil være i et år med normalt tilsig. Utbygd vannkraft er basert på all produksjonsklar vannkraft ved utgang av året og tilsigsperioden 1970-1999. Figur 2.3 viser utviklingen i utbygd vannkraft i perioden 1993 til 2009. Denne viser at den utbygde vannkraften har hatt en jevn økning fra 116 TWh i 1993 til 123 TWh i 2009. Oppgangen må ses i sammenheng med noen større prosjekter og utbygging av småkraft, mini- og mikrokraftverk. I tillegg har det vært flere opprustninger av eldre kraftverk (utskiftning av turbiner, oppgradering av rør o.l.)

Figur 2.3. Utbygd vannkraft pr 31.12. TWh

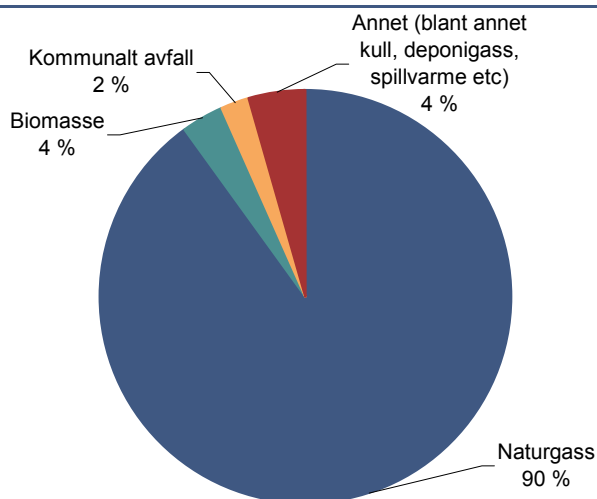


Kilde: Norges Vassdrags- og energidirektorat

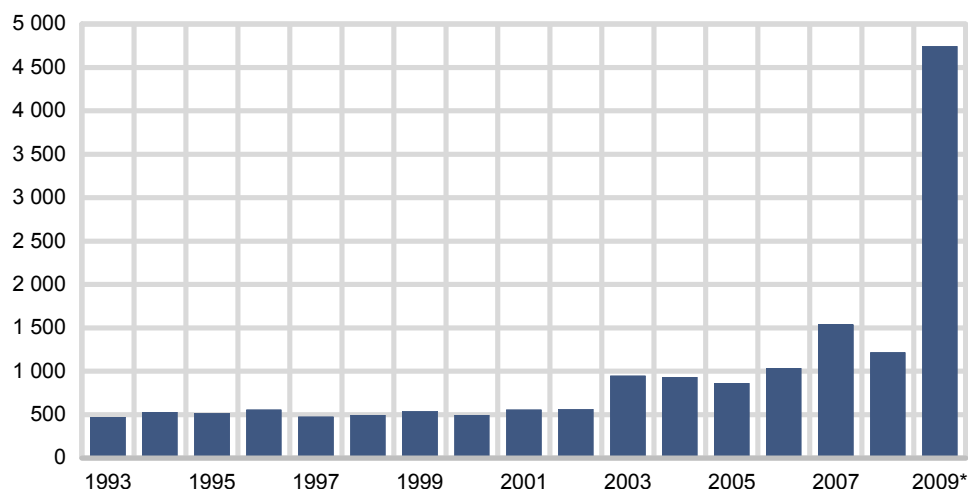
2.2. Varmekraft

Figur 2.4 viser hvor stor andel av den totale varmekraftproduksjonen på 4,7 TWh som ble produsert med ulike energibærere i 2009. Vi ser at mesteparten av varmekraften ble produsert ved hjelp av naturgass, 4 prosent var basert på biomasse (tre og treavfall), mens kommunalt avfall og andre energibærere utgjorde henholdsvis 2 og 4 prosent. Siden naturgass, kull og en del av det kommunale avfallet regnes som ikke-fornybart, var over 90 prosent av varmekraften i Norge basert på ikke-fornybare energikilder i 2009. Produksjon basert på disse energikildene medfører CO₂-utslipp. Biomasse, som betraktes som fornybart, medfører også CO₂-utslipp, men på lang sikt regnes det som klimanøytralt siden trær og planter binder CO₂ når det vokser opp igjen.

Figur 2.4. Varmekraftproduksjon fra ulike energibærere i 2009. Prosentandeler



Kilde: Statistisk sentralbyrå

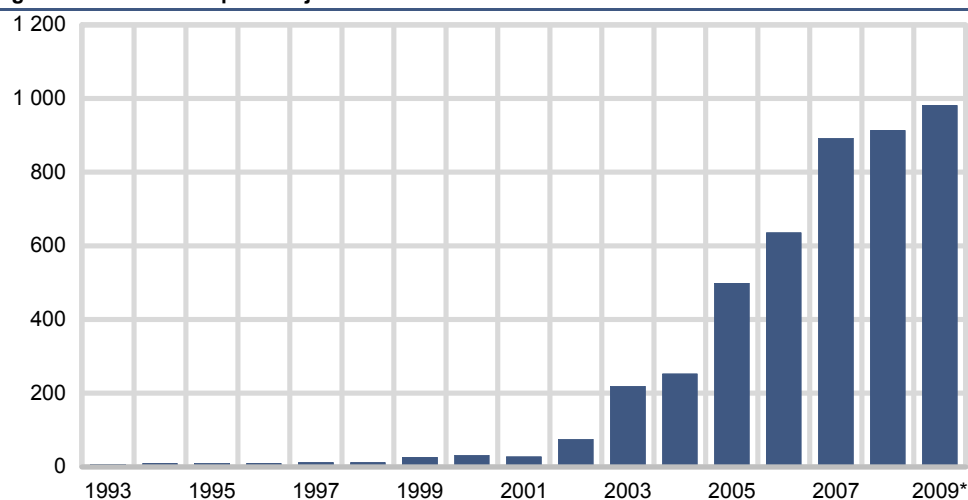
Figur 2.5. Varmekraftproduksjon. GWh

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 2.5 viser utviklingen i varmekraftproduksjonen i perioden 1993-2009. Varmekraftproduksjonen var relativt stabil i perioden 1993-2002. I 1993 var varmekraftproduksjonen 467 GWh, mens i 2002 var den 561 GWh. I de fire siste årene av perioden har varmekraftproduksjonen vært over 1 TWh og i 2009 var den kommet opp i 4,7 TWh. Den store økningen fra 2008 til 2009 må ses i sammenheng med at gasskraftverket på Kårstø produserte vesentlig mer i 2009 enn i de to foregående årene. I tillegg ble varmekraftproduksjonen på LNG-anlegget på Melkøya inkludert i elektrisitetsstatistikken i 2009.

2.3. Vindkraft

Vindkraft regnes som en fornybar energikilde, og omdanning av vindkraft til elektrisitet medfører ikke CO₂-utslipp. Vindkraftutbygging medfører imidlertid et inngrep i naturen og bygging av vindmøller kan blant annet ha negative konsekvenser for dyreliv. Vindkraftproduksjonen var 7 GWh i 1993 og har økt hvert år sammenlignet med foregående år bortsett fra i 1996, 1998 og i 2001. Selv om vindkraften har økt jevnt siden 1993 og kommet opp i 981 GWh i 2009, utgjør den fortsatt en liten andel av den totale produksjonen.

Figur 2.6. Vindkraftproduksjon. GWh

Kilde: Statistisk sentralbyrå

3. Kraftutveksling

Mens det norske kraftsystemet i hovedsak er basert på vannkraft, er atom- og kullkraft viktig i de andre landene i det nordiske markedet. Det er ubetydelige start- og stoppkostnader ved vannkraftproduksjon, og vannkraftprodusenter kan lagre vann hvis lønnsomhetskriterier tilsier det. Atomkraft- og kullkraftverk er derimot kostbar å regulere, og derfor går produksjonen jevnt gjennom døgnet så fremt alt fungerer. Et nordisk marked muliggjør at norske vannkraftprodusenter kan produsere kraft i høylasttimene på dagen når kraftprisen er høy og redusere produksjonen på natta når forbruket og prisen er lav.

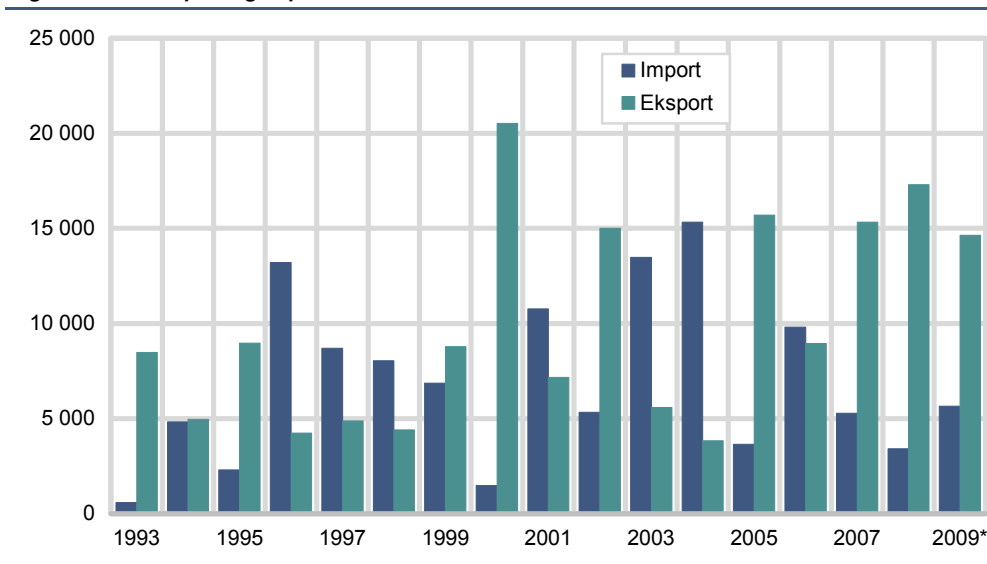
Utveksling av kraft mellom landene bestemmes av forskjeller i produksjons- og forbruksforhold og kapasiteten på overføringslinjene. I år med mye regn og snø blir den samlede norske kraftproduksjonen større enn forbruket, noe som fører til nettoeksport. Mens i tørre år med lite tilgang på vann blir den innenlandske kraftproduksjonen mindre enn forbruket, noe som resulterer i nettoimport.

I 2008 ble det eksportert netto om lag 3 TWh til Nederland. Dette kan ses i sammenheng med ulik ressursituasjon i Norge og Nederland. Mens det var stor tilgang på vann i Sør-Norge, var nederlandsk varmekraftproduksjon dyr grunnet høye priser på naturgass. Redusert eksportkapasitet fra Sør-Norge til Danmark og Sverige virket også i retning av lavere kraftpriser i Sør-Norge (Kvartalsrapport for kraftmarkedet, 4.kvartal 2008, Norges vassdrags- og energidirektorat)

Figur 3.1 viser eksport og import av elektrisk kraft i GWh i perioden 1993-2009. Denne viser at Norge har hatt nettoeksport i 10 år og nettoimport i 7 år. Ser en på summen av eksport og import for alle årene, har Norge eksportert 168,7 TWh mens vi har importert 118,7 TWh. Dette gir en nettoeksport på 50 TWh i perioden 1993-2009.

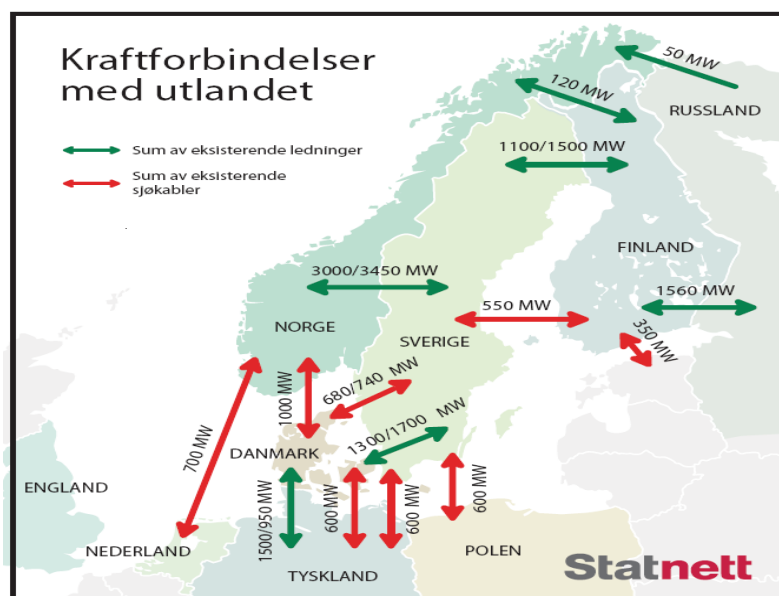
I perioden 1993-1999 hadde Norge nettoeksport i 4 år og nettoimport i 3 år, mens den samlede nettoeksporten var 0,2 TWh. Det betyr at nettoeksporten var vesentlig større i perioden 2000-2009 enn i tidsrommet 1993-1999.

Figur 3.1. Eksport og import av elektrisk kraft. GWh



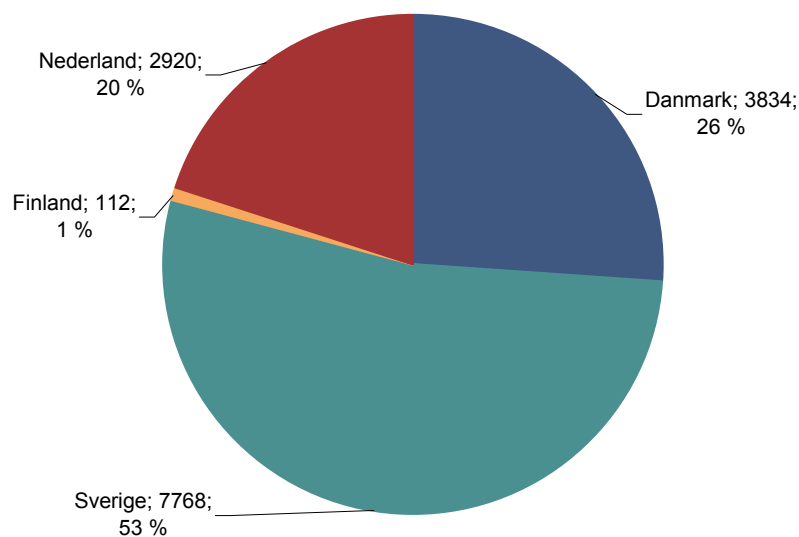
Kilde: Statistisk sentralbyrå

Vi ser av oversiktskartet fra Statnett at Norge har størst utvekslingskapasitet med Sverige. Sjøkabelen, Skagerak, mellom Norge og Danmark har en kapasitet på 1000 MW, mens NorNed har en overføringskapasitet på 700 MW. Hvis Skagerak kabelen ble drevet med full eksport eller import gjennom et år, kunne den teoretisk ha gitt en eksport eller import på om lag 8,8 TWh. Dette vil imidlertid ikke skje i praksis grunnet blant annet vedlikehold på overføringslinjene.



Figur 3.2 viser eksport av elektrisk kraft fra Norge til andre land i 2009. Norge eksporterte 7,8 TWh elektrisk kraft til Sverige i 2009. Dette var om lag halvparten av Norges samlede eksport. Til Danmark og Nederland ble det eksportert henholdsvis 3,8 og 2,9 TWh (26 og 20 prosent av den samlede eksporten), mens 0,1 TWh ble overført til Finland.

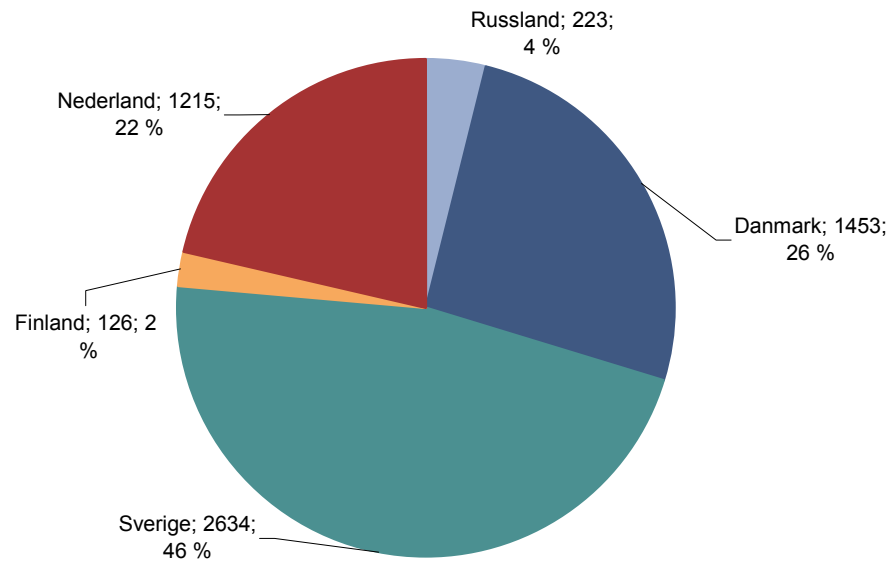
Figur 3.2. Eksport av elektrisk kraft fra Norge til andre land. GWh og prosentandeler. 2009*



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 3.3 viser import av elektrisk kraft til Norge fra andre land. Norge importerte 2,6 TWh elektrisk kraft fra Sverige i 2009, noe som utgjorde om lag halvparten av den samlede importen. Den store importen knyttet til Sverige belyser hvorfor svensk kjernekraft og kapasiteten på overføringslinjene mellom Norge og Sverige er viktige forklaringsvariabler for norske elektrisitetspriser. Utfall av svensk kjernekraft kombinert med svært lav vannstand i norske og svenske magasiner bidro til høye elektrisitetspriser blant annet høsten 2006. Vi importerte 1,5 og 1,2 TWh fra henholdsvis Danmark og Nederland i 2009 (26 og 22 prosent av den samlede importen), mens 0,2 og 0,1 TWh ble importert fra Russland og Finland. Det er viktig å påpeke at en del av importen av strøm kommer indirekte fra andre land, for eksempel fra Tyskland via Danmark eller Sverige.

Figur 3.3. Import av elektrisk kraft til Norge fra andre land. GWh og prosentandeler. 2009*



Kilde: Statistisk sentralbyrå

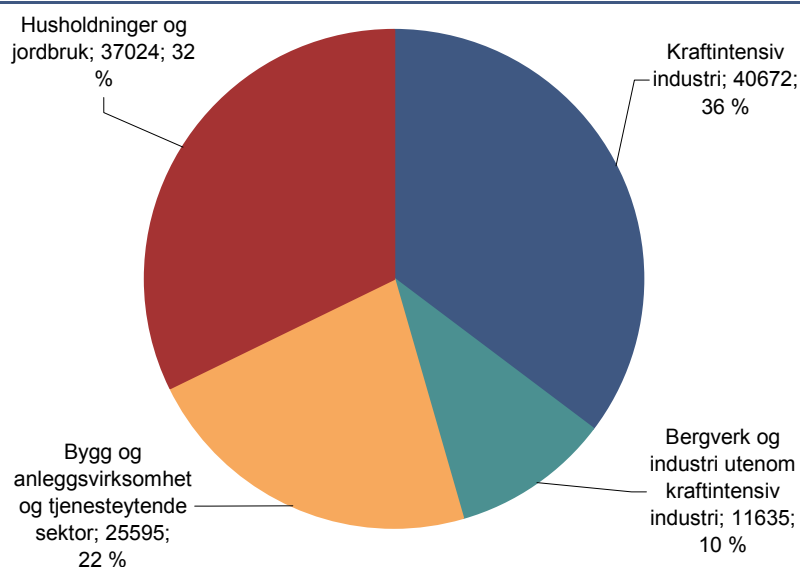
4. Strømforbruk

I dette kapitlet presenteres og analyseres utviklingen i strømforbruket for følgende grupper i perioden 1993-2009:

- Kraftintensiv industri
- Bergverk, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri
- Bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting
- Husholdninger og jordbruk

Vi kommenterer i tillegg utviklingen i strømforbruket for viktige undergrupper til gruppene ovenfor. Figur 4.1 viser hvordan strømforbruket fordelte seg på de fire gruppene i 2008. Forbruket i *kraftintensiv industri* var 40,7 TWh og utgjorde 36 prosent av det samlede forbruket til de fire gruppene. Den nest største gruppen var *husholdninger og jordbruk* med et forbruk på 37 TWh. *Bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting* samt *bergverk, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri* utgjorde henholdsvis 22 og 10 prosent av det totale forbruket.

Figur 4.1. Strømforbruk i 2008. GWh og prosentandeler



Kilde: Statistisk sentralbyrå

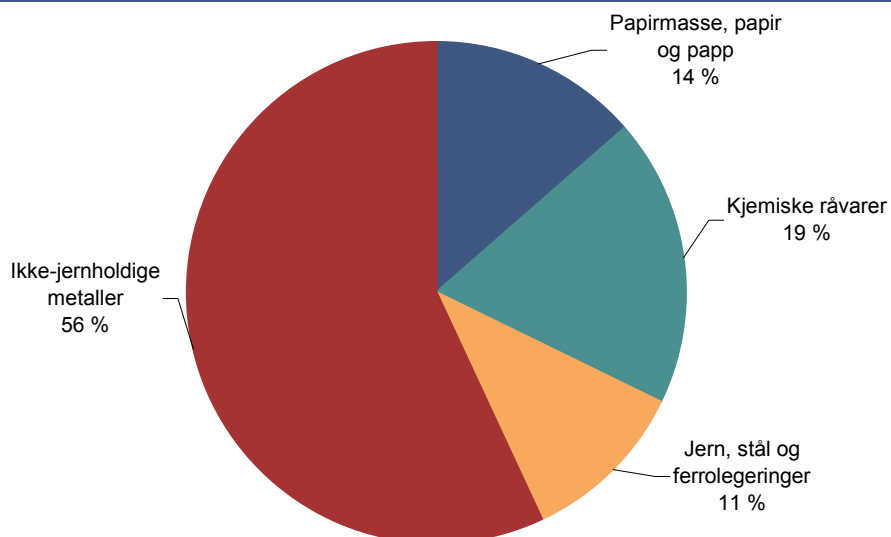
4.1. Kraftintensiv industri

*Kraftintensiv industri*⁵ bruker mye strøm per produsert enhet sammenlignet med andre industrinæringer og er definert etter Standard for næringsgruppering i Statistisk sentralbyrå. Kraftintensiv industri omfatter følgende næringer etter SN2007:

- 17.1 – Produksjon av papirmasse, papir og papp (treforedling)
- 20.1 – Produksjon av kjemiske råvarer
- 24.1 – Produksjon av jern, stål og ferrolegeringer
- 24.4 – Produksjon av ikke-jernholdige metaller

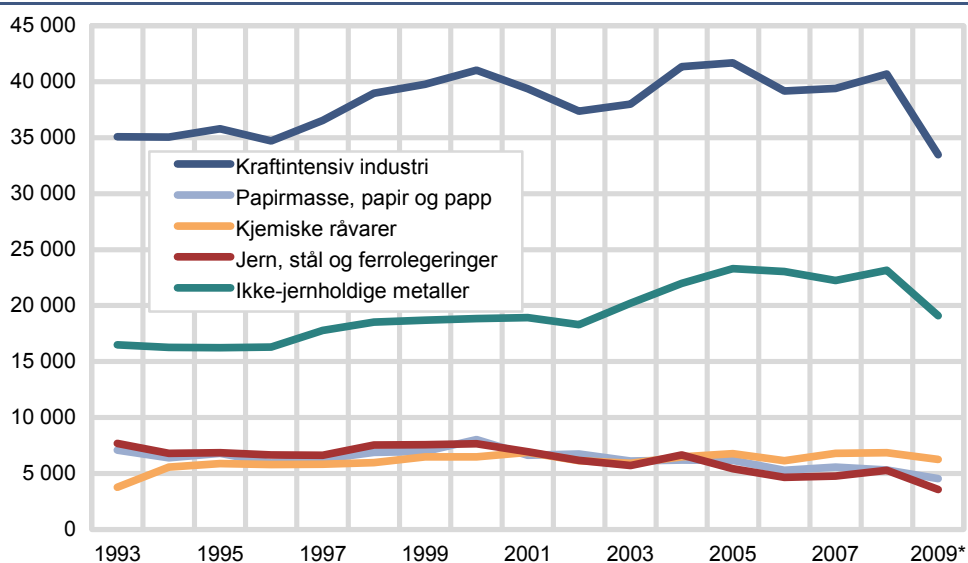
Forbruket er i svært liten grad temperaturavhengig, fordi elektrisitet brukes som en innsatsfaktor i produksjonen. Produsentene innenfor kraftintensiv industri selger primært sine varer på verdensmarkedet, og derfor er internasjonale konjunkturer, kronkurs og metallpriser viktige forklaringsvariabler for utviklingen i strømforbruket. Forbruket avhenger også av elektrisitetspriser, siden endring i elektrisitetsprisene påvirker bedriftenes kostnader.

⁵ Se Notater 3/2010 Kraftintensiv industri – Avgrensning av begrepet av Magne Holstad for en nærmere drøfting av hvordan kraftintensiv industri kan defineres.

Figur 4.2. Strømforbruk i kraftintensiv industri i 2009*. Prosentandeler

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 4.2 viser hvor mye de enkelte forbruksgruppene utgjorde av det totale forbruket på 33,5 TWh til kraftintensiv industri i 2009. *Ikke-jernholdige metaller*, som er den største gruppen, utgjorde 56 prosent av det samlede forbruket, mens de tre andre kraftintensive næringene utgjorde mellom 11 og 19 prosent.

Figur 4.3. Strømforbruk i kraftintensiv industri. GWh

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 4.3 viser utviklingen i strømforbruket i *kraftintensiv industri* i perioden 1993-2009. I de første årene av perioden lå strømforbruket i hele sektoren samlet på rundt 35 TWh. Fra 1997 til 2000 steg forbruket jevnt. I de påfølgende årene har strømforbruket i kraftintensiv industri variert relativt mye fra 41 TWh i 2000 til 33 TWh i 2009. Det store fallet i forbruket fra 2008 til 2009 må ses i lys av den internasjonale finanskrisen. Lavere etterspørsel etter produkter fra kraftintensiv industri førte til en kraftig nedgang i metallprisene, og flere kraftintensive bedrifter valgte å redusere produksjonen.

Forbruket i *produksjon av papirmasse, papir og papp* svingte en del i de første årene av perioden, steg jevnt fra 1996 til 2000 og har i de påfølgende årene vist en nedgang. Fallet i forbruket på 2000-tallet henger blant annet sammen med flere nedleggelse av treforedlingsbedrifter. Det er stort innslag av el- og oljekjeler innenfor treforedlingsindustrien, og det kan bidra til betydelige svingninger i

elektrisitetsforbruket fra et år til et annet. For eksempel utgjorde elkjelforbruket 1428 GWh i 2000 da elektrisitetsprisene var lave på grunn av stor tilgang på vann og høye temperaturer. Mens det var 233 GWh i 2006 da strømprisene var høye blant annet på grunn av lite vann i magasinene på høsten og nedstengning av flere svenske kjernekraftverk. Treforedlingsbedrifter med substitusjonsmuligheter mellom el- og oljekjeler vil bruke den energibæreren som er rimeligst.

Produksjon av kjemiske råvarer omfatter produsenter av industrigasser, fargestoff, uorganiske kjemikalier ellers, andre organiske kjemiske råvarer, gjødsel, basisplast og syntetisk gummi. Strømforbruket i produksjon av kjemiske råvarer økte jevnt fra 1993 til 2001 og har deretter svingt innenfor et intervall på mellom 5,9 og 6,9 TWh. Fra 2008 til 2009 viste elforbruket i produksjon av kjemiske råvarer den laveste nedgangen sammenlignet med de andre kraftintensive næringene. Dette kan ha sammenheng med at mer av produksjonen av kjemiske råvarer selges innenlands sammenlignet med de andre kraftintensive næringene.

Elektrisitetsforbruket knyttet til *produksjon av jern, stål og ferrolegeringer* svingte innenfor intervallet 6,6 og 7,7 TWh i perioden 1993-2000 og har deretter vist en nedadgående tendens. Nedgangen på 2000-tallet må ses i lys av nedleggelser i perioden. Det kan være flere grunner til at noen bedrifter har blitt lagt ned på 2000-tallet. En grunn kan være at kraftprisen til jern, stål og ferrolegeringer har økt markant, noe som isolert sett fører til redusert lønnsomhet ved at bedriftenes kostnader stiger. Det kan også være at økt konkurranse fra Kina og andre land har ført til tap av markedsandeler. Fra 2008 til 2009 ble forbruket innenfor jern, stål og ferrolegeringer redusert med hele 33 prosent. Dette må ses i sammenheng med tilbakegangen i verdensøkonomien og lavere aktivitet innenfor byggebransjen.

Produksjon av ikke-jernholdige metaller (aluminium) er den største av undergruppene og har de siste årene utgjort litt mer enn halvparten av det totale forbruket til kraftintensiv industri. Næringen omfatter blant annet produksjon av primær-aluminium og halvfabrikata av aluminium. Strømforbruket til denne gruppen var relativt stabilt i de første årene i perioden, mens det økte jevnt fra 2002 til 2005. Oppgangen her kan ha sammenheng med gode internasjonale konjunkturer og stigende aluminiumspriser. Fra 2005 til 2008 lå årsforbruket til *produksjon av ikke-jernholdige metaller* på rundt 22-23 TWh, mens det ble redusert til 19 TWh i 2009. Den store nedgangen fra 2008 til 2009 kom som en følge av den internasjonale finanskrisen.

Strømforbruk per produsert enhet

Det er vanlig i studier av energibruk å analysere om energibruken blir mer effektiv over tid. Når produksjon, byggmassen og passasjer- og godsmengden stiger, vil samtidig energibehovet øke. Energibruken kan imidlertid effektiviseres, slik at vi bruker stadig mindre energi i forhold til aktiviteten (Bøeng A.C. og Spilde Dag (2006)).

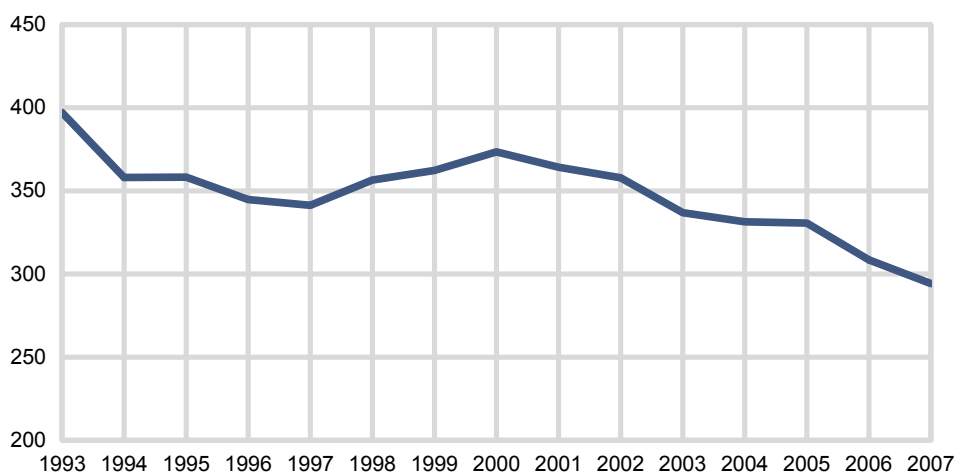
Kraftintensiv industri, som er prosessorientert, bruker elektrisitet som en innsatsfaktor i produksjonen. Når aktivitetsnivået/produksjonen i denne næringen øker, tiltar også strømforbruket – alt annet likt. For å få et bilde på den underliggende utviklingen i perioden 1993-2007⁶, ser vi på elektrisitetsforbruket relativt til produksjonsverdi i faste priser⁷. Vi bruker produksjonsverdi i faste priser, fordi vi mener at dette målet beskriver best utviklingen i fysisk volum. Figur 4.4 viser utviklingen i kraftintensiteten for kraftintensiv industri over perioden. Kraftintensiteten var om lag 400 MWh/mill.kr i 1993. I årene etter 1993 gikk den en del ned, for så å stige fra 1997 fram mot årtusenskiftet. På 2000-tallet har det vært en nedgang i strømforbruket per produsert enhet, og i 2007 var kraftintensiteten om lag

⁶ Nasjonalregnskapstall for produksjonsverdi i faste priser for kraftintensiv industri er ikke tilgjengelig for årene 2008 og 2009.

⁷ Tallene for produksjonsverdi i faste priser fra Nasjonalregnskapet omfatter i tillegg til de kraftintensive næringene også næring 24.2, 24.7 og 27.2. Dette har liten betydning for resultatene.

300 MWh/mill.kr. En viktig grunn til nedgangen i strømforbruket per produsert enhet over perioden er at det innenfor aluminiumsproduksjonen har vært et skifte fra Søderbergteknologi til prebaked teknologi. Sistnevnte teknologi krever betydelig mindre strøm i elektrolyseprosessen.

Figur 4.4. Kraftintensitet for kraftintensiv industri. MWh/mill.kr

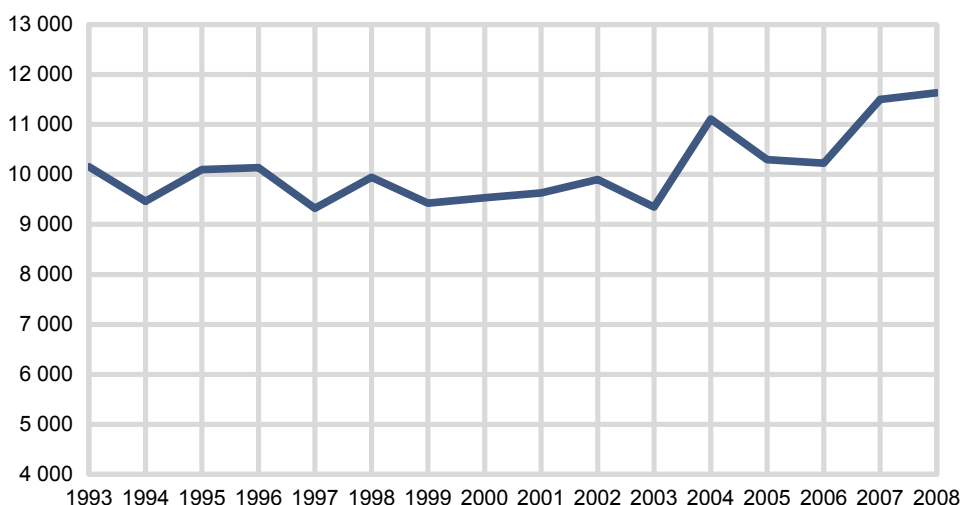


Kilde: Statistisk sentralbyrå

4.2. Bergverk, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri

Bergverk, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri er definert i årlig elektrisitetsstatistikk som næring 05-33 (unntatt de kraftintensive næringene) etter SN2007. Denne kategorien omfatter blant annet bergverk, utvinning av råolje og naturgass, næringsmiddelindustri, raffinerier, produksjon av møbler etc. Figur 4.5 viser utviklingen i strømforbruket innenfor *bergverksdrift, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri* i perioden 1993-2008⁸. Elektrisitetsforbruket var relativt stabilt i perioden 1993-2003 og svingte innenfor intervallet 10,2 TWh i 1993 og 9,4 TWh i 2003. I årene etter 2003 har forbruket steget og var 11,6 TWh i 2008. Oppgangen må ses i sammenheng med sterk konjunkturoppgang i norsk økonomi i perioden 2004-2007 og økende forbruk knyttet til oljeplattformen/ prosessanlegget Troll/Kollsnes.

Figur 4.5. Bergverksdrift, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri. GWh



Kilde: Statistisk sentralbyrå

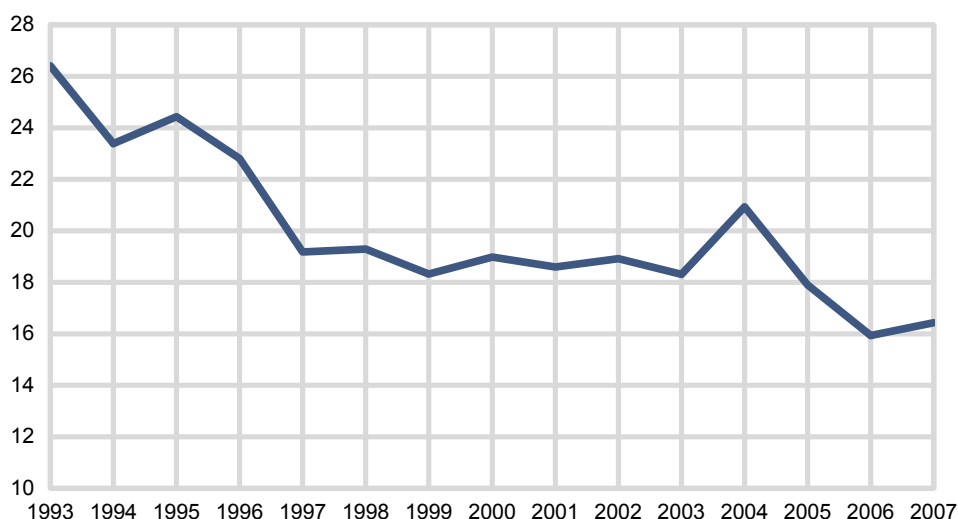
⁸ Foreløpige og sammenlignbare tall for 2009 er ikke tilgjengelig.

Strømforbruk per produsert enhet

På samme måte som kraftintensiv industri henger strømforbruket i *bergverksdrift, utvinning og annen industri enn den kraftintensive* mest sammen med produksjonen. Når produksjonen øker, øker behovet for strøm – alt annet likt. Derfor har vi dividert strømforbruk på produksjonsverdi i faste priser for å få et bilde på om elektrisitetsforbruket har blitt mer effektivt. Dette er gjort for denne gruppen samlet. De enkelte næringene kan ha varierende kraftintensitet. Ved å bruke produksjonsverdi i faste priser kan vi sammenlikne strømforbruket per produsert enhet mellom kraftintensiv industri og bergverksdrift, utvinning og annen industri, selv om produktene de to gruppene produserer er forskjellige.

Figur 4.6 viser at strømforbruket per produsert enhet gikk ned i de første årene av perioden fra 26,4 MWh/mill.kr i 1993 til 19,2 MWh/mill.kr i 1997. Deretter var det en jevn utvikling i kraftintensiteten fram til 2003. Strømforbruket per produsert enhet var 16,4 MWh/mill.kr i 2007, en nedgang på 38 prosent sammenlignet med 1993. Reduksjonen i strømforbruket per produsert enhet kan ha sammenheng med at maskiner og elektrisk utstyr har blitt mer effektivt over perioden. En annen grunn til nedgangen kan være at det har blitt mer vanlig innenfor industrien å sette bort produksjon i utlandet de senere årene. Et eksempel er at design og utvikling av skip foregår i Norge, mens selve byggingen skjer utenlands. Dette vil isolert sett gi lavere strømforbruk per produsert enhet. Sammenlignet med kraftintensiv industri er strømforbruket per produsert enhet vesentlig mindre.

Figur 4.6. Kraftintensitet for bergverksdrift, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri. MWh/mill.kr

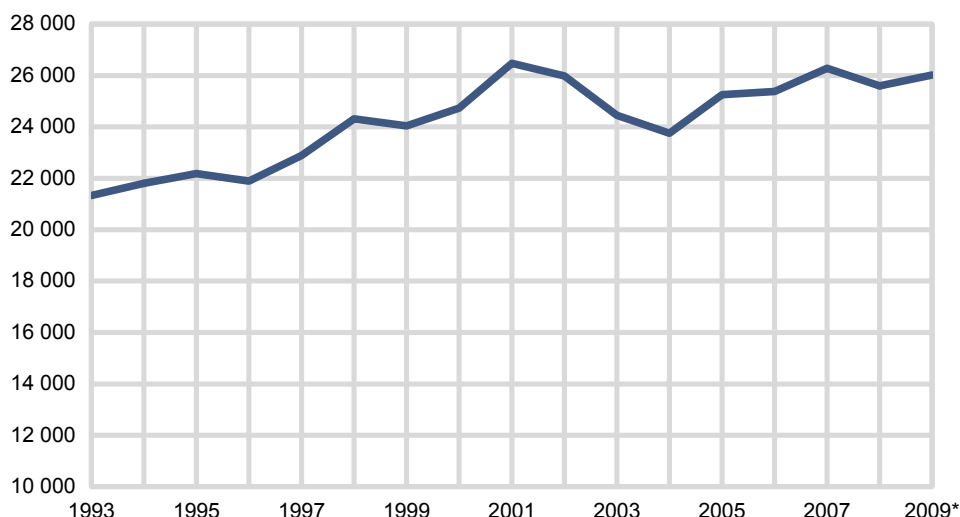


Kilde: Statistisk sentralbyrå

4.3. Bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting

Bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting er definert i årlig elektrisitetsstatistikk som næring 41-99 etter SN2007. Eksempler på store grupper er varehandel, offentlig administrasjon og forsvar, undervisning, overnattings- og serveringsvirksomhet, helse- og sosialtjenester etc. I motsetning til industrien er temperatur en viktig forklaringsvariabel for utviklingen i strømforbruket til bygg og anlegg og tjenesteytende sektor. Dette kommer av at mye av elektrisiteten i tjenesteytende virksomhet går til oppvarming av kontorer og bygninger. Elektrisitetspriser og økonomisk aktivitet er også viktige forklaringsfaktorer for utviklingen i strømforbruket innenfor bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting.

Figur 4.7. Bygg og anlegg og tjenesteyting. GWh

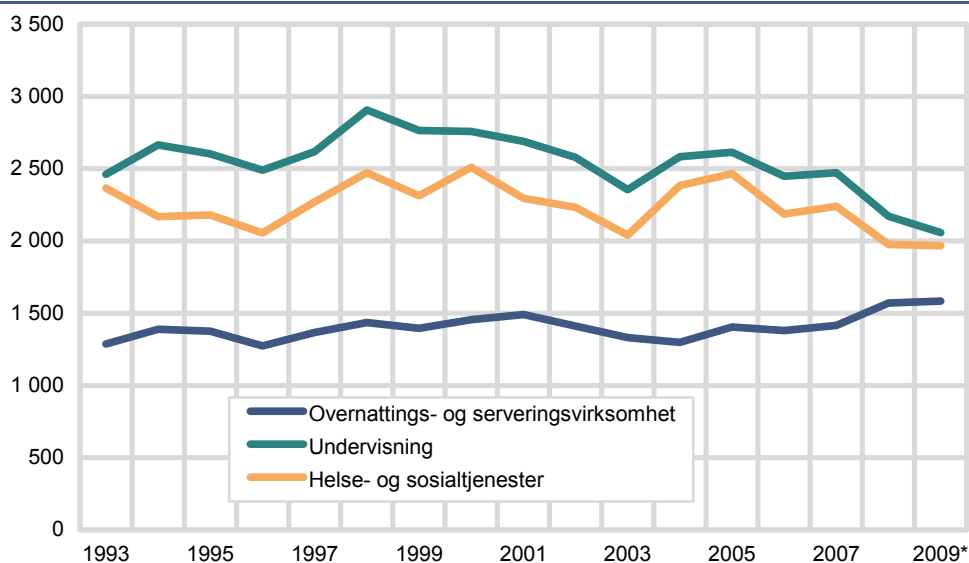


Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 4.7 viser utviklingen i strømforbruket for bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting i perioden 1993-2009. Forbruket økte på 90-tallet og nådde en topp på 26,5 TWh i 2001. Deretter ble forbruket redusert i hvert år fram til 2004. I de siste årene av perioden har forbruket igjen steget, og foreløpige tall viser et forbruk på om lag 26 TWh i 2009.

Oppgangen i strømforbruket fra 1993 til 2001 henger sammen med at sysselsettingen, målt ved antall normalårsverk i bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting økte med om lag 17 prosent i samme tidsrom. Flere ansatte krever større lokaler som igjen øker behovet for elektrisitet til oppvarming, belysning og elektrisk utstyr. Nedgangen i strømforbruket fra 2002 til 2004 kan ha sammenheng med tilbakegang i norsk økonomi i perioden 2002-2003 og markant økning i elektrisitetsprisen i 2002-2003 sammenliknet med foregående år. Årene 2002, 2003 og 2004 var også varme år hvor middeltemperaturen for Norge som helhet var henholdsvis 1,1, 1,3 og 1,3 °C over normalen. Økningen i strømforbruket i de siste årene av perioden må ses i lys av sterk konjunkturoppgang i perioden 2004-2007. Fra 2004 til 2009 steg antall normalårsverk innenfor bygg og anlegg og tjenesteytende sektor med rundt 15 prosent.

Figur 4.8. Utviklingen i strømforbruket for noen grupper innenfor tjenesteyting. GWh



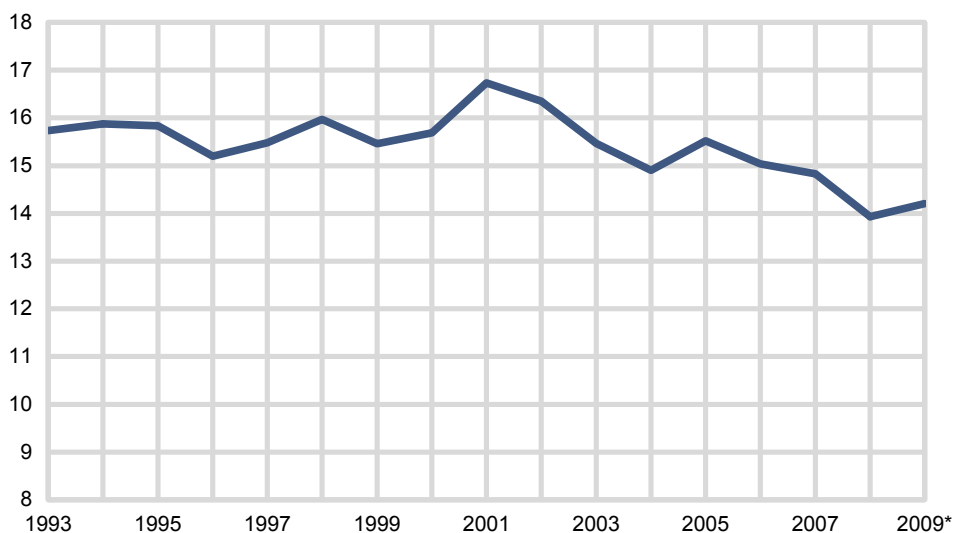
Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 4.8 viser utviklingen i strømforbruket for gruppene undervisning, overnattings- og serveringsvirksomhet og helse- og sosialtjenester i perioden 1993-2009. Vi ser at utviklingen i strømforbruket kan være forskjellig mellom de tre gruppene over tid. Mens strømforbruket innenfor helse- og sosialtjenester ble redusert med 8 prosent fra 1993 til 1995, økte forbruket innenfor undervisning og overnattings- og serveringsvirksomhet med henholdsvis 7 og 6 prosent. Fra 2006 til 2009 steg forbruket i overnattings- og serveringsvirksomhet med 15 prosent, mens forbruket i helse- og sosialtjenester og undervisning falt med henholdsvis 10 og 16 prosent.

Strømforbruk per årsverk

Innenfor tjenesteyting går mye av elektrisiteten til oppvarming og belysning. Disse to komponentene varierer ikke nødvendigvis i takt med mål for produksjonen. Det kan derfor være at strømforbruket innenfor bygg og anleggsvirksomhet og tjenesteytende sektor er tettere knyttet til antall ansatte enn produksjonsverdi. Når antall ansatte vokser, øker behovet for elektrisitet siden flere lokaler må varmes opp og belyses. For å få en indikator som indikerer om elektrisitetsforbruket har blitt mer effektivt over tid, dividerer vi derfor strømforbruket med antall normalårsverk.

Figur 4.9. Elektrisitetsforbruk i GWh per årsverk i bygg og anlegg og tjenesteytende sektor. GWh/1000 årsverk

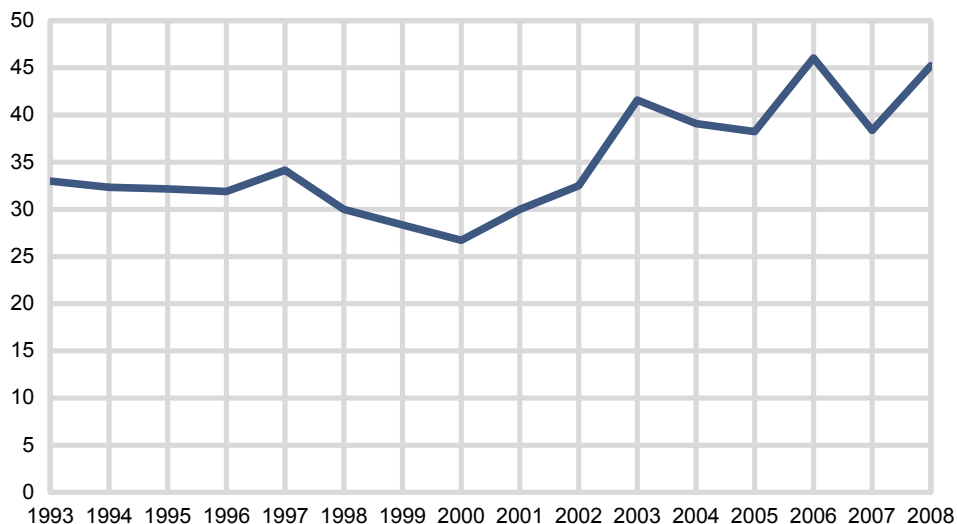


Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 4.9 viser utviklingen i elektrisitetsforbruket i GWh per årsverk i perioden 1993-2009. Det er flere svingninger over perioden, men det ser ut til at strømforbruket per årsverk har hatt en nedadgående tendens siden 2001. Det kan være flere grunner til det.

Siden 2000 har det vært en jevn økning i realprisen på elektrisitet til bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting (se figur 4.10), noe som blant annet har sammenheng med stigende brenselpriser i denne perioden og innføring av europeisk kvotemarked for CO₂-kvoter i 2005. Dette kan ha bidratt til elektrisitetsøkonomiserende tiltak som for eksempel bedre isolasjon av bygninger og mindre energikrevende utstyr. Høyere elektrisitetspriser kan også ha stimulert til å erstatte elbasert oppvarming med andre energikilder. I følge Fjernvarmestatistikken til Statistisk sentralbyrå var levert fjernvarme til tjenesteyting 1296 GWh i 2001. Etter det har det vært en jevn økning i fjernvarmeforbruket. I 2009 var fjernvarmeforbruket til tjenesteyting kommet opp i 2232 GWh, en økning på 72 prosent sammenliknet med 2001. Fjernvarme utgjorde 7,7 prosent av den totale energibruken innenfor tjenesteyting i 2009.

Figur 4.10. Samlet gjennomsnittspris for bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting (deflatert med KPI, faste 1998 kroner) Kraftpris og nettleie, ekskl. avgifter. Øre/kWh

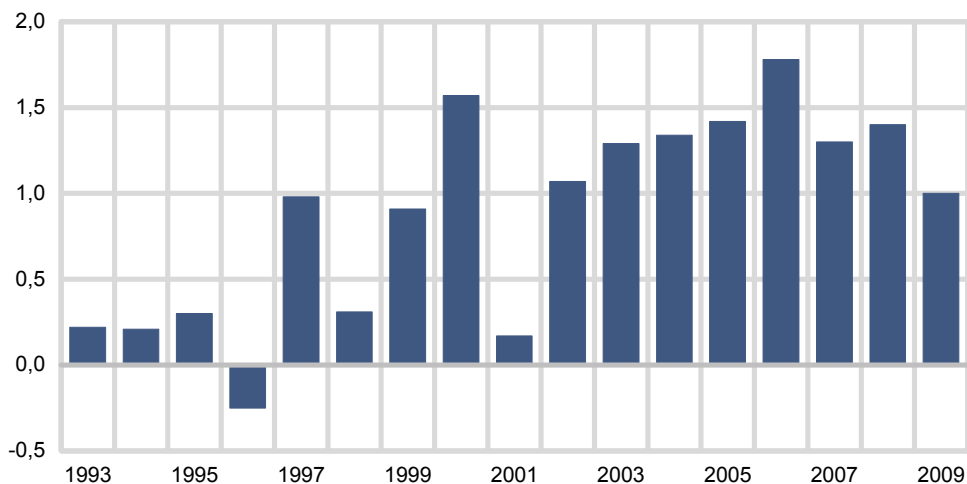


Kilde: Statistisk sentralbyrå

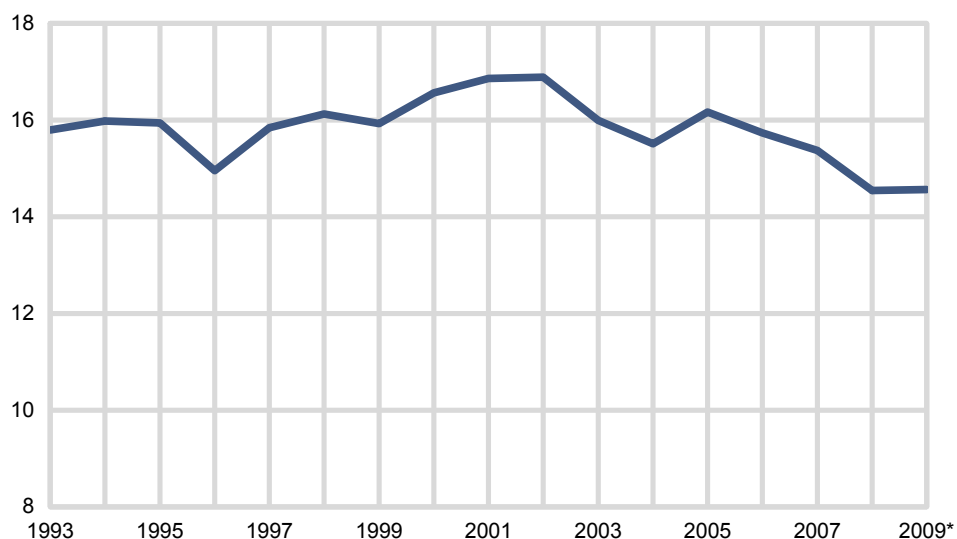
Figur 4.11 viser at alle årene etter 2001 har vært milde år og varmere enn de aller fleste årene på 1990-tallet (målt som avvik fra normalen var 1997 og 2009 like varme). Høyere temperatur trekker isolert sett i retning av å dempe behovet for strøm til oppvarming. Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) publiserer temperaturkorrigert elektrisitetsforbruk for alminnelig forsyning. Ved å dividere temperaturkorrigert forbruk på faktisk forbruk kan vi beregne temperaturkorrigeringsfaktorer på årsbasis for alminnelig forsyning. Hvis vi bruker korrigeringsfaktorene til alminnelig forsyning for bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting, kan vi få en indikasjon på hvor mye av effektiviseringen knyttet til elektrisitetsforbruket som skyldes andre forhold enn temperatur. Figur 4.12 viser temperaturkorrigert forbruk per årsverk for bygg og anlegg og tjenesteytende sektor i perioden 1993-2009. Det er høy samvariasjon mellom seriene i figur 4.9 og 4.12, og de går stort sett i samme retning. Mens ikke-temperaturkorrigert forbruk per årsverk viser en nedgang på 10 prosent fra 1993 til 2009, falt det temperaturkorrigerte forbruket per årsverk med 8 prosent. Tolker vi dette bokstavelig, kan 8 prosent ses i sammenheng med andre forhold enn temperatur. Temperaturforskjeller mellom for eksempel uker og måneder kan være svært store. På årsbasis blir imidlertid temperaturforskjellene mindre. Derfor er det rimelig å anta at temperatur har større betydning for strømforbruket på kort sikt enn på lang sikt. Det er imidlertid flere forhold som bidrar til at det er usikkerhet knyttet til den temperaturkorrigerte nedgangen på 8 prosent.

En svakhet med temperaturkorrigeringsmodellen til NVE er at den kun ser på sammenhengen mellom temperatur målt i °C og forbruk av elektrisitet. Andre forhold av betydning for elektrisitetsforbruket blir ikke tatt hensyn til (Døhl Ø (1998)).

Et annet problem er at temperaturkoeffisientene er estimert for alminnelig forsyning. Husholdninger, tjenesteytende sektor og annen industri enn den kraftintensive utgjør det aller meste av dette forbruket. Sistnevnte kategori skiller seg fra de to første gruppene ved at strømforbruket i industrien i mye mindre grad er temperaturavhengig, noe som er problematisk. Det vil også være et problem dersom tjenesteytende sektor reagerer annerledes på temperaturendringer enn husholdningene, noe som er sannsynlig blant annet grunnet mer air-condition innenfor tjenesteytende næringer enn i husholdninger (Larsen B.M. og Nesbakken R (2005)).

Figur 4.11. Middeltemperatur for Norge som helhet. Avvik fra normalen. Grader celsius

Kilde: Meteorologisk institutt

Figur 4.12. Temperaturkorrigert forbruk per årsverk i bygg og anlegg og tjenesteytende virksomhet. GWh/1000 årsverk

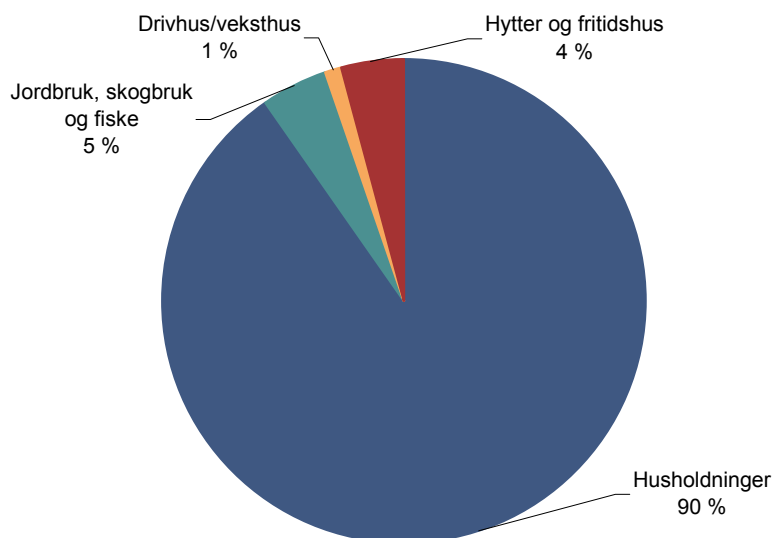
Kilde: Statistisk sentralbyrå og Norges vassdrags- og energidirektorat

4.4. Husholdninger og jordbruk

Husholdninger og jordbruk omfatter følgende forbruksgrupper:

- Husholdninger
- Hytter og fritidshus
- Jordbruk, skogbruk og fiske
- Drivhus og veksthus

Figur 4.13 viser hvor mye de enkelte forbruksgruppene utgjorde av det totale forbruket på 38,4 TWh til husholdninger og jordbruk i 2009. *Husholdninger*, som er den største gruppen, utgjorde 90 prosent av det samlede forbruket, mens *jordbruk, skogbruk og fiske, hytter og fritidshus* samt *drivhus og veksthus* utgjorde henholdsvis 5, 4 og 1 prosent.

Figur 4.13. Strømforbruk i husholdninger og jordbruk. Prosentandeler

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 4.14 viser utviklingen i strømforbruket for husholdninger, hytter og fritidshus, jordbruk, skogbruk og fiske samt drivhus og veksthus i perioden 1993-2009⁹.

En viktig forklaringsvariabel for strømforbruket i *husholdninger* er temperatur. Dette kommer av at en stor andel av elektrisiteten i husholdninger går til oppvarming. Det er mange andre variabler som også er viktig, blant annet antall husholdninger (befolkningsvekst), størrelsen på husholdninger, økonomisk vekst, priser etc. Forbruket i husholdninger økte fra 1993 til 1996, gikk tydelig ned fra 2001 til 2003 og har deretter hatt en oppadgående tendens fram til 2009. Nedgangen i strømforbruket fra 2002 til 2003 kan ha sammenheng med lavkonjunktur i norsk økonomi i disse to årene kombinert med markant økning i elektrisitetsprisen i 2002-2003 sammenliknet med foregående år (se figur 4.15). Oppgangen i strømforbruket i de siste årene av perioden må ses i lys av høy økonomisk aktivitet over store deler av tidsrommet og sterk befolkningsvekst.

Strømforbruket i *hytter og fritidshus* har steget jevnt fra 1993 til 2009. Dette har sammenheng med den generelle velstandsutviklingen som har vært i Norge i dette tidsrommet, og at flere nordmenn har kjøpt hytte på fjellet eller ved sjøen. Flere hytter og fritidshus har også fått innlagt strøm i løpet av perioden. Selv om forbruket har blitt mer enn fordoblet siden 1993, utgjorde det bare 1,3 prosent av det totale nettoforbruket i 2008. Elektrisitetsforbruk i hytter og fritidshus har økt i alle år sammenliknet med foregående år bortsett fra i 1997, 2000 og 2004.

Primærnæringer

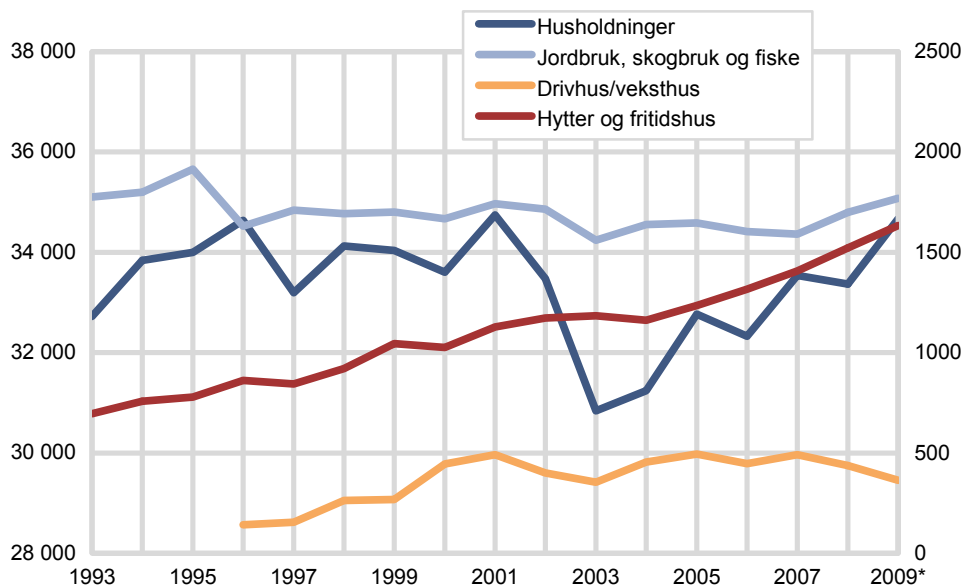
Strømforbruket i *jordbruk, skogbruk og fiske* økte i de første årene av perioden og har deretter variert relativt mye. Sammenliknet med 1993 var forbruket om lag uendret i 2009 da strømforbruket var 1769 GWh. Antall normalårsverk innenfor jordbruk, skogbruk og fiske har blitt vesentlig redusert fra 1993 til 2008. På bakgrunn av dette virker det noe kontrainuitivt at forbruket innenfor primærnæringene ikke viser en nedgang over perioden. Det kan være vanskelig å skille strømforbruket til gårdsdriften dersom det ikke er egne målere i fjøs og bolig. Derfor knyttet det seg noe usikkerhet til forbruket i primærnæringene.

Strømforbruket i *drivhus og veksthus* steg fra 142 GWh i 1996 til 491 GWh i 2001. Deretter har forbruket svingt innenfor intervallet 363 og 495 GWh. Det er et stort innslag av el- og oljekjeler i drivhus og veksthus, og det kan forklare noe av den

⁹ Tall for drivhus og veksthus er ikke tilgjengelig i perioden 1993-1995.

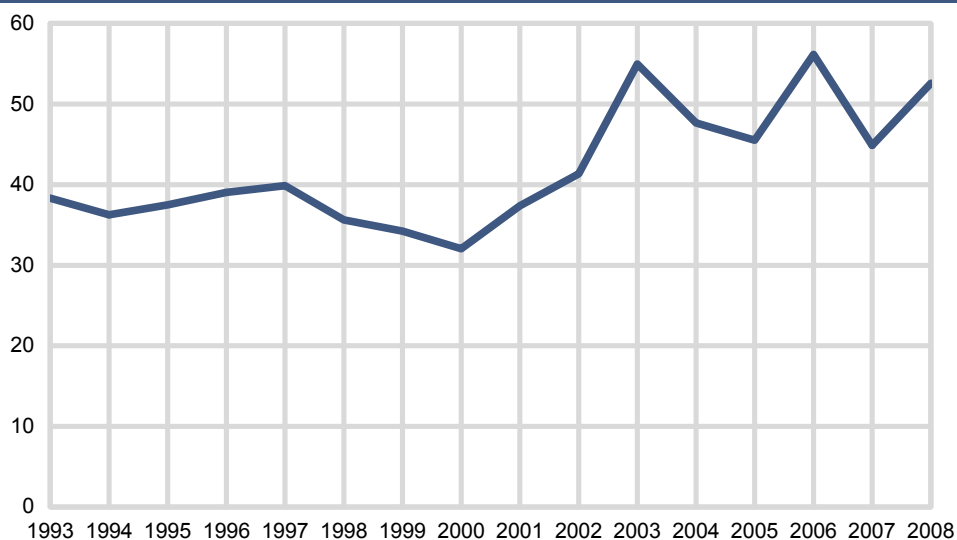
store variasjonen i perioden 2002-2009. Drivhus og veksthus med substitusjonsmuligheter mellom el- og oljekjeler vil bruke den energibæreren som er rimeligst.

Figur 4.14. Strømforbruk i husholdninger og jordbruk. GWh



Kilde: Statistisk sentralbyrå

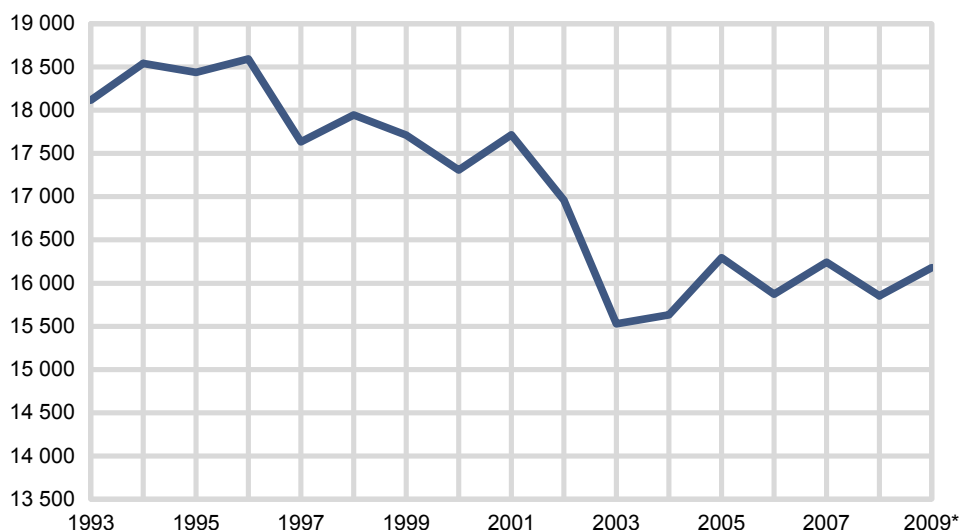
Figur 4.15. Samlet gjennomsnittspris for husholdninger (deflatert med KPI, faste 1998 kroner). Kraftpris og nettleie ekskl. avgifter. Øre/kWh



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Strømforbruk per husholdning

Strømforbruket i *husholdninger* henger tett sammen med antall husholdninger. Når antall husholdninger øker, øker behovet for strøm i husholdninger – alt annet likt. Antall husholdninger er tett knyttet til antall boliger. Når antall husholdninger vokser, trekker det i retning av at flere boliger må varmes opp og belyses. Vi ser derfor på utviklingen i strømforbruk i kWh per husholdning for å få et bilde på om strømforbruket i husholdninger har blitt mer effektivt over tid. For de årene hvor antall husholdninger ikke er tilgjengelig, er det brukt interpolasjon.

Figur 4.16. Strømforbruk per husholdning, kWh

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 4.16 viser utviklingen i strømforbruket i kWh per husholdning i perioden 1993-2009. I de første årene av perioden lå strømforbruket per husholdning rundt 18000 kWh med en topp i 1996 på om lag 18600 kWh. Deretter har strømforbruket per husholdning vist en nedadgående tendens og var i 2003 kommet ned på rundt 15500 kWh. Siden 2003 har forbruket per husholdning svingt innenfor intervallet 15500 – 16300 kWh og var om lag 16200 kWh i 2009. Ser man på forbruket per husholdning over hele perioden, har det vært en klar nedgang i det underliggende strømforbruket i husholdningene. Det kan være flere grunner til det.

Figur 4.15 viser en tydelig økning i realprisen på elektrisitet for husholdninger siden 2000 med tre pristopper i 2003, 2006 og 2008. Høyere strømpriser påvirker forbruket gjennom en substitusjons- og inntektseffekt. Når strømprisen øker relativt til prisen på andre alternative oppvarmingskilder (blant annet ved, lett fyringsolje og fyringsparafin), vil husholdningene ønske å bruke mindre elektrisitet. Samtidig har man en inntektseffekt ved at høyere priser vil føre til lavere realinntekt og forbruk. Husholdninger kan for eksempel redusere sitt strømforbruk ved å redusere innetemperaturen, dempe belysningen etc. når strømprisene er høye.

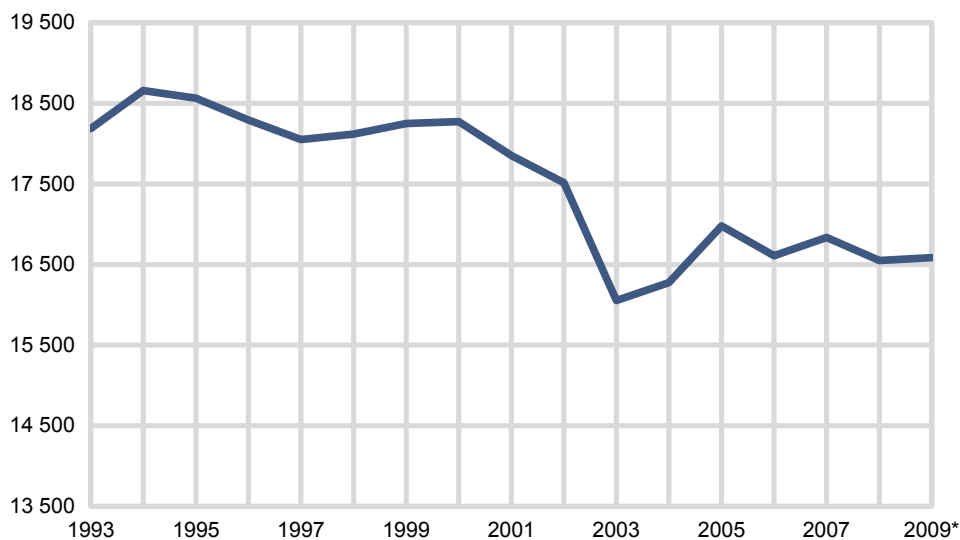
Høyere strømpriser kan ha stimulert til gjennomføring av enøk-tiltak i boliger (Bøeng A.C. (2005)). Bedre isolasjon av boliger og mer energieffektive elektriske apparater kan ha bidratt til å dempe veksten i strømforbruket.

Høyere elektrisitetspriser kan også ha gitt husholdninger insentiver til å erstatte elbasert oppvarming med andre energikilder. Ifølge Fjernvarmestatistikken til Statistisk sentralbyrå var levert fjernvarme til husholdninger 211 GWh i 2000. Deretter har forbruket av fjernvarme steget jevnt og kommet opp på 692 GWh i 2009. Selv om fjernvarmeforbruket har økt i de siste årene, utgjorde det bare 1,6 prosent av det totale energiforbruket i husholdninger i 2009.

Vi så i figur 4.11 at alle årene etter 2001 har vært milde år og varmere enn de aller fleste årene på 1990-tallet. Høyere temperatur bidrar isolert sett til å dempe veksten i strømforbruket, fordi husholdninger bruker mye strøm til oppvarming. Hvis vi bruker korrigeringsfaktorene til alminnelig forsyning på samme måte som vi gjorde med bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting for husholdninger, kan vi få en indikasjon på hvor mye av effektiviseringen knyttet til elektrisitetsforbruket som skyldes andre forhold enn temperatur.

Det er høy samvariasjon mellom seriene i figur 4.16 og 4.17, og de beveger seg stort sett i samme retning. Mens ikke-temperaturkorrigert forbruk per husholdning viser en nedgang på 11 prosent fra 1993 til 2009, falt det temperaturkorrigerede forbruket per husholdning med 9 prosent. Det betyr at mesteparten av den underliggende nedgangen kan ses i sammenheng med andre forhold enn temperatur. Tallene må imidlertid tolkes med varsomhet jamfør diskusjonen på side 20.

Figur 4.17. Temperaturkorrigert forbruk per husholdning. kWh



Kilde: Statistisk sentralbyrå og Norges Vassdrags- og energidirektorat

5. Oppsummering

Formålet til denne rapporten har vært å beskrive utviklingen i tilgang og anvendelse av elektrisitet i perioden 1993-2009. I det norske kraftmarkedet er tilgang av kraft gitt ved summen av innenlandsk produksjon og import. Tilgangen kan anvendes til innenlandsk forbruk og/eller eksport.

Selv om de store vannkraftutbyggingene fant sted før 1990, har den midlere årsproduksjonen for vannkraft økt fra 116 TWh i 1993 til 123 TWh i 2009. Vindkraftproduksjonen har økt jevnt over perioden fra 7 GWh i 1993 til 981 GWh i 2009. Varmekraftproduksjonen har også steget siden 1993 og nådde en topp på 4,7 TWh i 2009.

Utteksling av kraft bestemmes av forskjeller i ressursituasjonen mellom landene og kapasiteten på overføringslinjene. I perioden 1993-1999 hadde Norge nettoeksport i 4 år og nettoimport i 3 år, mens den samlede nettoeksporten var 0,2 TWh. Ser en på perioden 2000-2009 har Norge hatt nettoeksport i 6 år og nettoimport i 4 år. I dette tidsrommet har vi eksportert netto 49,8 TWh.

Målt i forhold til en relevant variabel har strømforbruket blitt effektivisert for gruppene (i) kraftintensiv industri, (ii) bergverk, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri, (iii) bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting og (iv) husholdninger over perioden.

Referanser

Bye T, Bergh M og Holstad M (2010): Lønnsomhetsutvikling i norsk kraftsektor etter dereguleringen i 1991, Økonomiske analyser 5, Statistisk sentralbyrå.

Bøeng A.C. (2010): Konsekvenser for Norge av EUs fornybarhetsdirektiv, Økonomiske analyser 4, Statistisk sentralbyrå.

Holstad M (2010): Kraftintensiv industri – Avgrensning av begrepet, Notater 3, Statistisk sentralbyrå.

Bøeng A.C. og Spilde Dag (2006): Energiindikatorer for norsk økonomi 1990-2004, Rapporter 28, Statistisk sentralbyrå.

Bøeng A.C. (2005): Energibruk i husholdninger 1930-2004 og forbruk etter husholdningstype, Rapporter 41, Statistisk sentralbyrå.

Larsen B.M. og Nesbakken R (2005): Temperaturkorrigert formålsfordeling av husholdningenes elektrisitetsforbruk i 1990 og 2001, Rapporter 40, Statistisk sentralbyrå.

Spilde D og Aasestad K (2004): Energibruk i norsk industri 1991-2001, Rapporter 3, Statistisk sentralbyrå.

Døhl Ø (1998): Temperaturkorrigering av energiforbruket, Notater, Statistisk sentralbyrå.

Figurregister

2.1. Produksjon av elektrisitet i 2009*. Prosentandeler	8
2.2. Vannkraftproduksjon i alt og nyttbart tilsig. GWh.....	8
2.3. Utbygd vannkraft pr 31.12. GWh.....	9
2.4. Varmekraftproduksjon fra ulike energibærere i 2009. Prosentandeler	9
2.5. Varmekraftproduksjon. GWh	10
2.6. Vindkraftproduksjon. GWh.....	10
3.1. Eksport og import av elektrisk kraft. GWh	11
3.2. Eksport av elektrisk kraft fra Norge til andre land. GWh og prosentandeler. 2009*	12
3.3. Import av elektrisk kraft til Norge fra andre land. GWh og prosentandeler. 2009*	13
4.1. Strømforbruk i 2008. GWh og prosentandeler.....	14
4.2. Strømforbruk i kraftintensiv industri i 2009*. Prosentandeler.....	15
4.3. Strømforbruk i kraftintensiv industri. GWh	15
4.4. Kraftintensitet for kraftintensiv industri. MWh/mill.kr	17
4.5. Bergverksdrift, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri. GWh.....	17
4.6. Kraftintensitet for bergverksdrift, utvinning og industri utenom kraftintensiv industri. MWh/mill.kr.....	18
4.7. Bygg og anlegg og tjenesteyting. GWh	19
4.8. Utviklingen i strømforbruket for noen grupper innenfor tjenesteyting. GWh	19
4.9. Elektrisitetsforbruk i GWh per årsverk i bygg og anlegg og tjenesteytende sektor. GWh/1000 årsverk	20
4.10. Samlet gjennomsnittspris for bygge- og anleggsvirksomhet og tjenesteyting (deflatert med KPI, faste 1998 kroner) Kraftpris og nettleie, ekskl. avgifter. Øre/kWh..	21
4.11. Middeltemperatur for Norge som helhet. Avvik fra normalen. Grader celsius.....	22
4.12. Temperaturkorrigert forbruk per årsverk i bygg og anlegg og tjenesteytende virksomhet. GWh/1000 årsverk	22
4.13. Strømforbruk i husholdninger og jordbruk. Prosentandeler	23
4.14. Strømforbruk i husholdninger og jordbruk. GWh	24
4.15. Samlet gjennomsnittspris for husholdninger (deflatert med KPI, faste 1998 kroner). Kraftpris og nettleie ekskl. avgifter. Øre/kWh.....	24
4.16. Strømforbruk per husholdning. kWh.....	25
4.17. Temperaturkorrigert forbruk per husholdning. kWh	26