

# **Statusrapport**

## **- energiforbruk og klimagassutslipp**

Av:  
Endre Ottosen  
Hans Jacob Mydske  
NEPAS, Kjeller, 30. september 2008



Revidert av Ane C. Tange, Ringsaker kommune, 5. mai 2009

# Innholdsfortegnelse

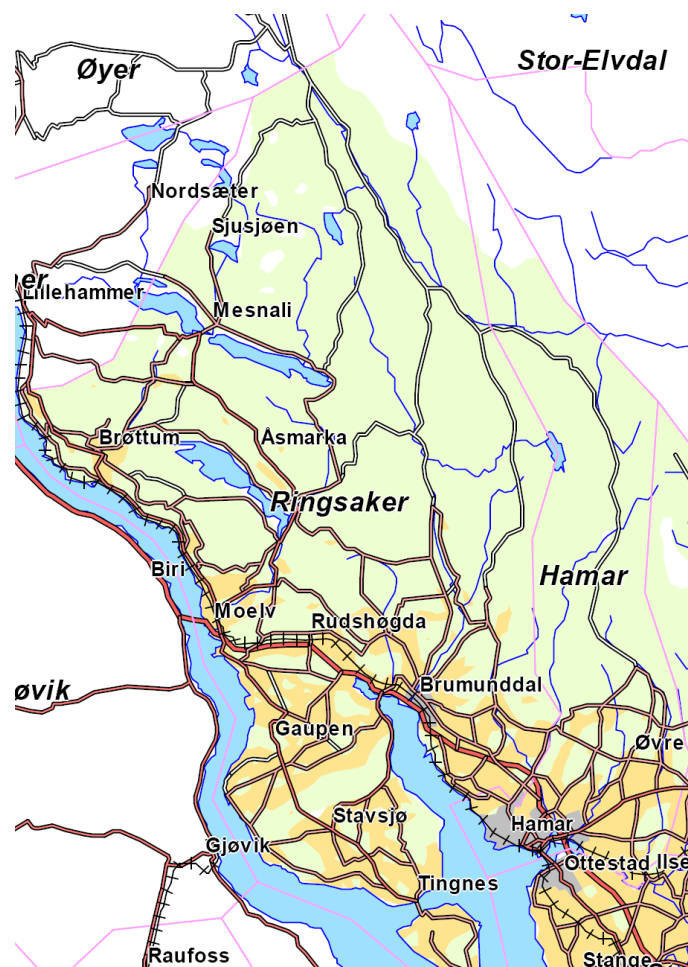
<b>1. ENERGIFORBRUK.....</b>	<b>3</b>
Ringsaker kommune.....	3
Samlet energiforbruk .....	4
<b>Energiforbruk i sluttbrukersektorene .....</b>	<b>5</b>
Primærnæring.....	6
Industri.....	6
Tjenesteyting .....	7
Husholdning.....	7
Transport .....	8
<b>Energiforbruk i kommunale bygg .....</b>	<b>8</b>
Kommunale bygg .....	8
<b>ENERGIRESSURSER OG ENERGIPRODUKSJON .....</b>	<b>9</b>
<b>Bioenergi.....</b>	<b>10</b>
Jordbruk.....	10
Skogbruk og skogsindustri .....	11
Husholdningsavfall.....	12
<b>Vannkraft.....</b>	<b>13</b>
<b>Solvarme .....</b>	<b>14</b>
<b>Spillvarme .....</b>	<b>14</b>
<b>Varmepumper.....</b>	<b>15</b>
<b>Oppsummering .....</b>	<b>15</b>
<b>KLIMAGASSUTSLIPP .....</b>	<b>17</b>
<b>Samlede utslipp.....</b>	<b>17</b>
<b>Utslipp fra stasjonær forbrenning .....</b>	<b>18</b>
<b>Prosessutslipp .....</b>	<b>19</b>
<b>Utslipp fra mobil forbrenning.....</b>	<b>20</b>
<b>FREMTIDIG UTVIKLING .....</b>	<b>21</b>
<b>Forbruks- og utslippsutvikling .....</b>	<b>21</b>
Forbruksutvikling .....	21
Utslippsutvikling .....	22
<b>Fremtidsscenarier .....</b>	<b>22</b>
Om scenariene.....	23
Ringsaker kommune .....	23
Primærnæring.....	25
Industri.....	26
Tjenesteyting .....	27
Husholdninger .....	28

# 1. ENERGIFORBRUK

Dette kapittelet gir først en beskrivelse av bosetting og næringsvirksomhet i Ringsaker kommune. Deretter beskrives energiforbruket i kommunen, med oversikter over forbruksutviklingen siden tusenårsskiftet, fordelt på energibærere og sluttbrukersektorer. Energibærerne består av elektrisitet, ved/treavfall, gass, bensin/parafin, diesel/fyringsolje og tungolje. Sluttbrukersektorer består av primærnæring, industri, tjenesteyting, husholdninger og transport. Kommunal bygningsmasse omtales for seg.

## Ringsaker kommune

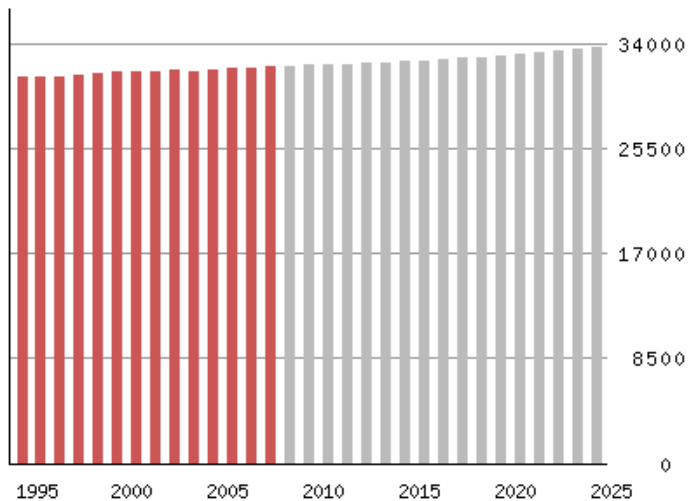
Ringsaker kommune er med sine 32 402 innbygger den største kommunen i Hedmark, og den strekker seg over et areal på 1.277 km<sup>2</sup> (figur 1). Kommunen har et desentralisert bosettingsmønster, med to store tettsteder, Brumunddal og Moelv, og mange mindre bygdesentre. Ringsaker er landets største jordbrukskommune målt i dyrket areal. Kommunen har 181.740 daa disponert jordbruksareal, hvorav 169.000 daa er fulldyrket i dag. I tillegg er det rundt 533.000 daa produktiv skog i kommunen. Ringsaker er også Norges største hyttekommune, med over 6000 fritidsboliger og hytter totalt, hvorav 5000 i fjellet. Sjusjøen er det mest kjente reisemålet, med rundt 2500 hytter og en rekke reiselivsbedrifter.



Figur 1: Kart over Ringsaker kommune.<sup>1</sup>

I følge SSBs framskrivninger for middels nasjonal vekst (MMMM) er det forventet en befolkningsvekst i kommunen på mellom 0,5 og 0,7 % fram til 2025. Figur 2 viser forventet befolkningsutvikling.

<sup>1</sup> Lokal energiutredning for Ringsaker kommune 2007, Eidsiva Nett AS



Figur 2: Befolningsframskrivning (MMMM) fram til 2025. <sup>2</sup>

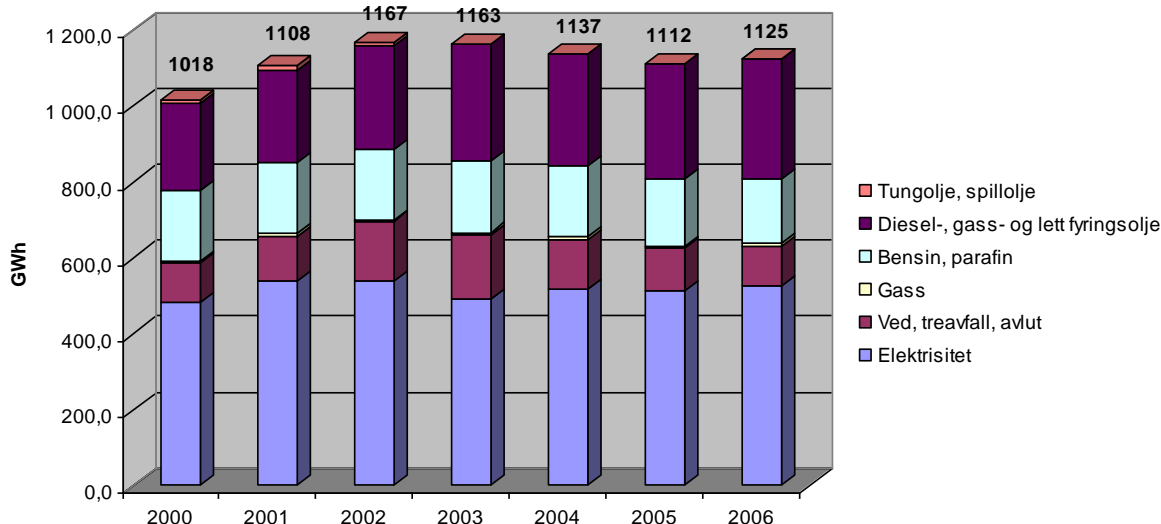
Det er rundt 13.000 sysselsatte i kommunen. Som i fylket og landet for øvrig er det flest ansatte i tertiærnæringen, den kommunale tjenesteytingen utgjør den største gruppen. De mange industribedriftene i kommunen gjør at det er en relativt sett stor andel ansatte i sekundærnæringen, mens jordbruket ansetter få sammenlignet med resten av fylket, til tross for at det er landets største jordbrukskommune.

### Samlet energiforbruk

Energiforbruket fordelt på energibærere fra 2000 til og med 2006 vises i figur 3. Forbruket er temperaturkorrigert, for å justere for variasjoner som følge av temperatursvingninger fra år til år. Det samlede energiforbruket i Ringsaker har steget siden årtusenskiftet, fra 1018 GWh i 2000 til 1125 GWh i 2006. Elektrisitet er den viktigste energibæreren, rundt 47 % av energiforbruket ble dekket av elektrisitet i 2006. Ser man kun på det stasjonære energiforbruket dekket elektrisitet rundt 75 %. Transportsektoren står for 80 % - 85 % av forbruket av de fossile energibærerne, dette består i all hovedsak av bensin og diesel. De resterende 15 % - 20 % til stasjonære forbrenning forsynes hovedsakelig av fyringsolje, parafin og gass. Det er for øvrig verdt å merke seg at forbruket av tungolje og spillolje har sunket fra 12 GWh til 0 GWh i løpet av perioden<sup>3</sup>.

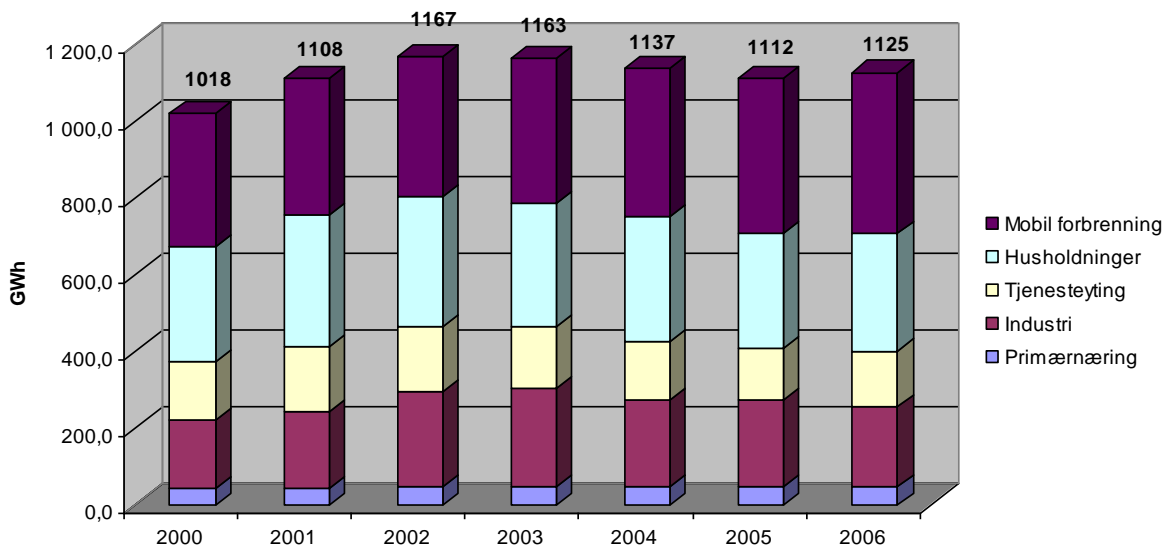
<sup>2</sup> <http://ssb.no/kommuner/>

<sup>3</sup> Fordi dette kapitlet er basert kun på SSBs statistikk skiller tallene seg noe fra tallene i kapittel 3 og figurene 1 og 18, der det er inkludert enkelte egne kartlegginger. Dette gjelder særlig på bioenergi, der SSBs statistikk ser ut til å være upresis. Fordi det er vanskelig å tilbakeskrive den innhentede informasjonen om bioenergi i kommunen er den ikke tatt med i forbrukshistorikken i dette kapitlet.



Figur 3: Energiforbruk fordelt på energibærere. Tallene er temperaturkorrigert.

Figur 4 viser energiforbruket fordelt på sluttbrukersektorer. Transportsektoren sto i 2006 for 37 % av det totale forbruket, og utgjør med det den største sluttbrukersektoren. Deretter følger husholdninger (27 %), industri (18 %), tjenesteyting (13 %) og til slutt primærnæring (4 %). Transportsektoren er den eneste sektoren som har en jevn økning i energiforbruket hvert eneste år. I de øvrige sektorene svinger energiforbruket gjennom perioden. I primærnæring, industri og husholdninger er det en netto økning fra 2000 til 2006, mens det i tjenesteytende sektor er en svak netto nedgang i energiforbruket i løpet av perioden.



Figur 4: Utvikling av energiforbruk fordelt på sektorer fra 2000 til 2006. Tallene er temperaturkorrigert.

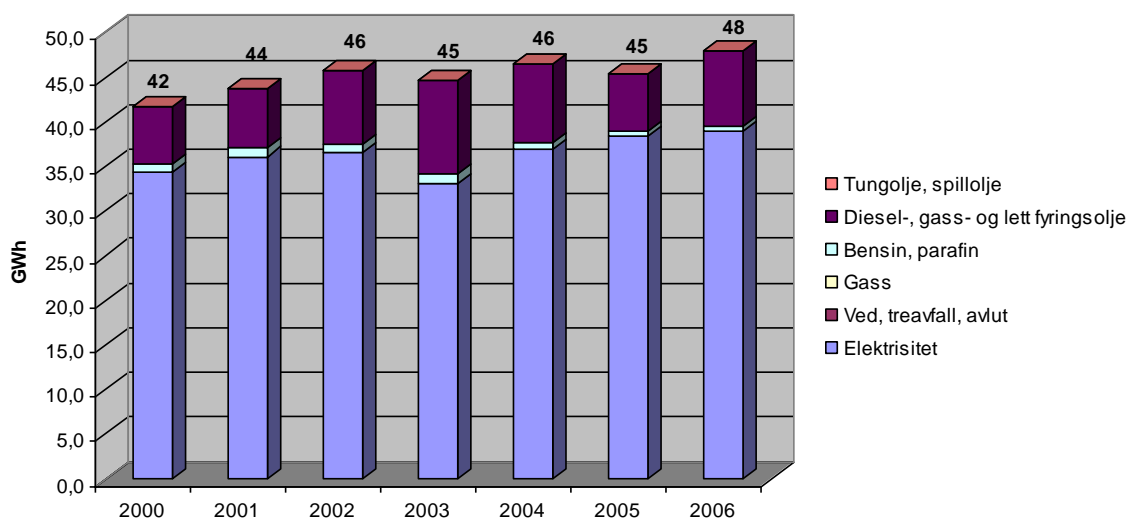
Tall for elektrisitetsforbruket er hentet fra Eidsiva Nett AS, mens forbruksstatistikk for øvrige energibærere er hentet fra ulike oversikter publisert av SSB. SSB har en forsinkelse på rundt et og et halvt år, hvilket forklarer at 2006 er det siste året i denne oversikten. SSB publiserer ikke forbruksstatistikk for samtlige år; for de årene som ikke inngår i statistikken er det gjort beregninger på bakgrunn av den tilgjengelige forbruksstatistikken.

## Energiforbruk i sluttbrukersektorene

I de følgende underkapitlene beskrives forbruket i sluttbrukersektorene. Summen av disse brukergruppene utgjør det samlede forbruket beskrevet i kapittel 0.

## Primærnæring

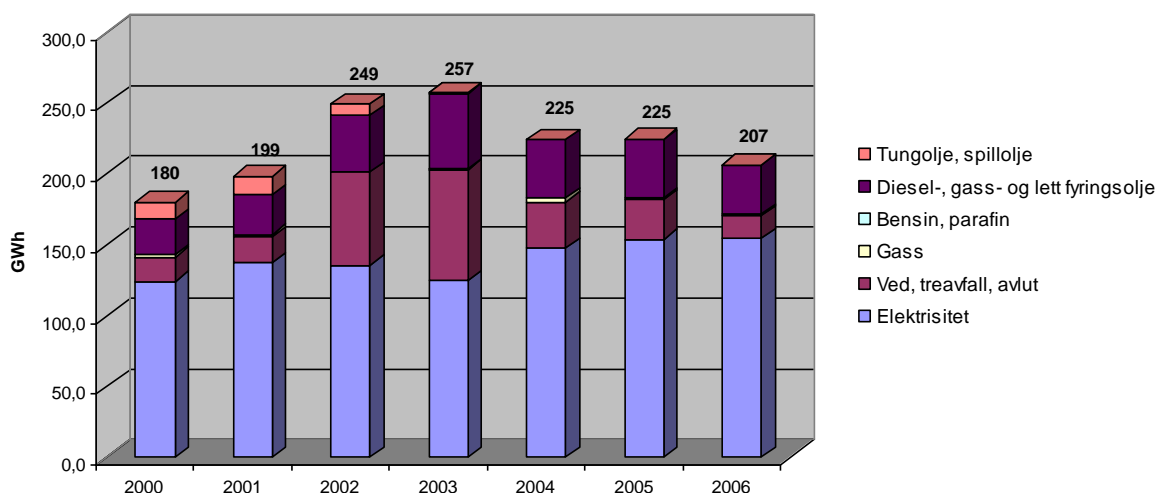
Energiforbruket i landbruket har hatt en jevn stigning siden årtusenskiftet, med noen mindre svingninger fra år til år. I 2006 var forbruket på 48 GWh, hvorav over 80 % eller 39 GWh dekkes av el. Det resterende dekkes i hovedsak av diesel og lett fyringsolje. Figur 5 viser energiforbruket i primærnæringen fra 2000 til 2006.



Figur 5: Energiforbruket i primærnæringen fra 2000 til 2006. Tallene er temperaturkorrigert.

## Industri

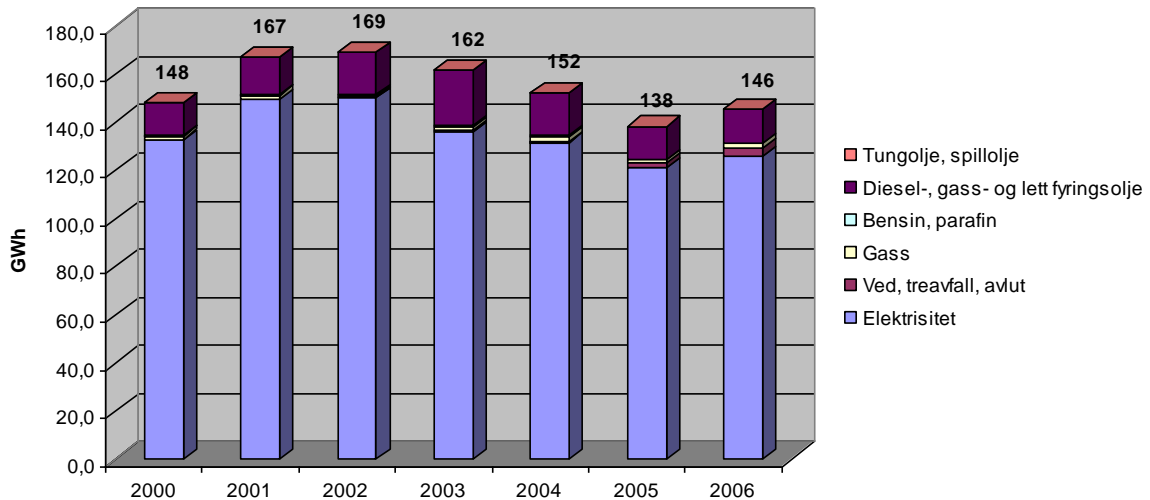
Energiforbruket i industrien har variert mye i perioden 2000-2006 (figur 6). Det var en kraftig stigning mot forbrukstoppen på 257 GWh i 2003, deretter sank forbruket til 207 GWh i 2006. Den store forbruksøkningen i 2002 og 2003 skyldes hovedsakelig en økning i forbruk av treavfall/avlut, men det er uklart hva dette skyldes. Det kan ikke utelukkes at statistikken inneholder feilberegninger. Det har vært en netto økning i energiforbruket fra 2000 til 2006, hvilket hovedsakelig skyldes en økning i elektrisitetsforbruket. Elektrisitet dekket 75 % av forbruket i 2006. Det resterende dekkes av treavfall/avlut og fyringsolje. Forbruket av tungolje/spillolje ved starten av perioden har blitt redusert til null i 2006. Figur 6 viser energiforbruket i industrien fra 2000 til 2006. Merk at forbruket hos regionalnettkundene (større industribedrifter knyttet direkte til regionalnettet) er inkludert.



Figur 6: Energiforbruket i industrien fra 2000 til 2006. Tallene er temperaturkorrigert.

## Tjenesteyting

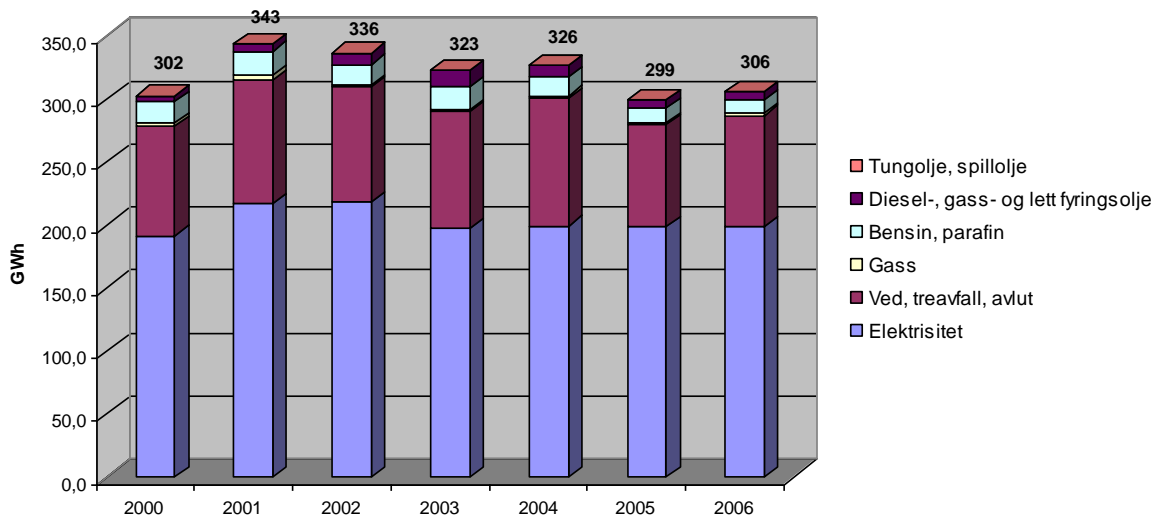
Denne sektoren omfatter både offentlig og privat tjenesteyting. Forbruket har også innen denne sektoren variert betydelig i løpet av perioden. Dette skyldes først og fremst svingninger i elektrisitetsforbruket, samt noen variasjoner i forbruket av diesel og fyringsolje. Forbrukstoppen på 169 GWh fant sted i 2002. Deretter var det en nedgang i flere år, før forbruket tok seg litt opp igjen i 2006. For perioden 2000-2006 sett under ett har det vært en svak netto nedgang i forbruket. Det samlede forbruket var på 146 GWh i 2006, hele 86 % av dette ble dekket av elektrisitet. Forbruket av ved og treavfall later til å ha steget betydelig, fra et marginalt forbruk på 0,3 GWh ved starten av perioden til over 3 GWh i 2006. Figur 7 viser energiforbruket i tjenesteytende sektor.



Figur 7: Energiforbruket i tjenesteytendesektor fra 2000 til 2006. Tallene er temperaturkorrigert.

## Husholdning

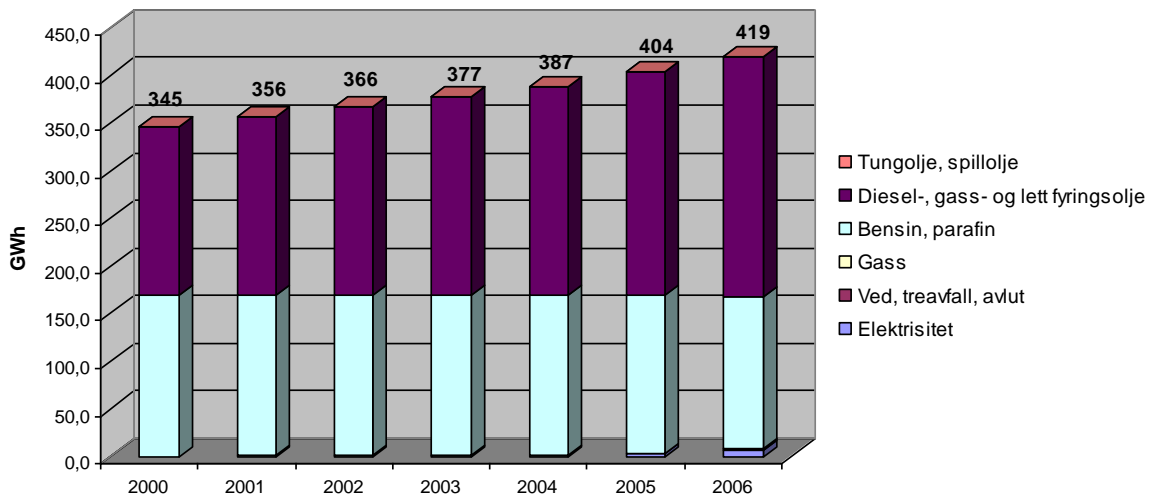
Husholdningssektoren omfatter både helårsboliger og hytter og fritidshus. I husholdningssektoren når energiforbruket en topp på 343 GWh allerede i 2001. Deretter følger flere år med nedgang og årlige variasjoner, før det igjen øker noe i 2006. Hele perioden sett under ett har husholdningssektoren en svak netto økning i forbruket, fra 302 til 306 GWh. Den viktigste energikilden i husholdningene er elektrisitet, som dekker i 2006 dekket i overkant av 60 % av energiforbruket. Deretter følger ved, parafin og olje, samt en liten andel gass. Figur 8 beskriver energiforbruket i husholdningene fra 2000 til 2006.



Figur 8: Energiforbruket i husholdningene fra 2000 til 2006. Tallene er temperaturkorrigeret.

## Transport

Forbruket i transportsektoren har steget jevnt siden 2000. Rundt 85 % av det mobile forbruket kommer fra veitrafikken, dette dekkes av halvparten diesel og halvparten bensin. Det øvrige mobile forbruket kommer fra motorredskaper i landbruket, samt snøscootere og småbåter, dette dekkes hovedsakelig av diesel. Økningen i energiforbruket kommer av en økning i dieselforbruket. Bensinforbruket har gått ned siden 2000. I 2005 og 2006 har det også blitt nyttet elektrisitet til transport, henholdsvis 2,8 og 6,8 GWh. Det er ikke vanlig å beskrive mobil forbrenning i Watt timer (Wh), men det er her valgt for å lettere kunne sammenligne forbruksmengden med de øvrige sluttbrukersektorene. Figur 9 viser energiforbruket i transportsektoren.



Figur 9: Energiforbruket i transportsektoren fra 2000 til 2006.

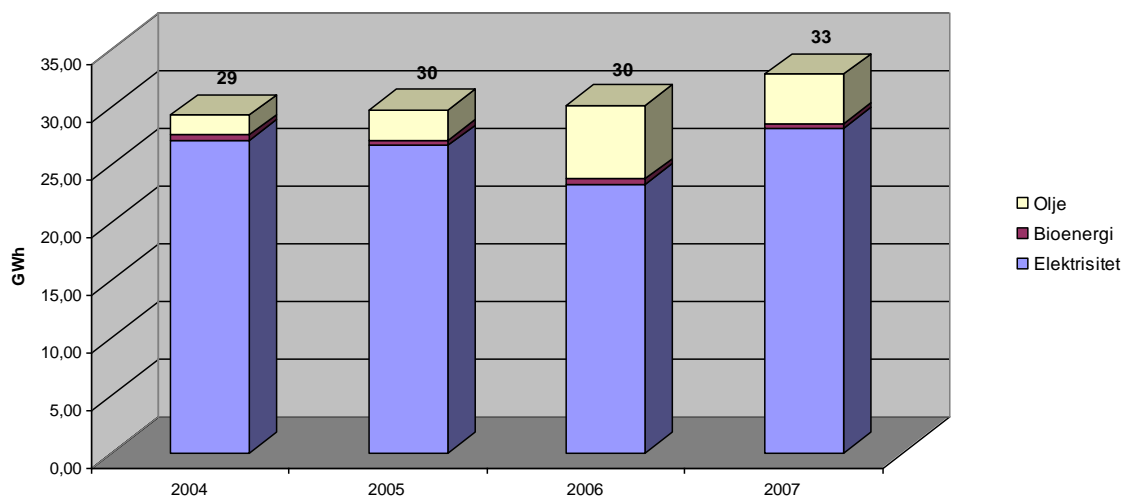
## Energiforbruk i kommunale bygg

### Kommunale bygg

I forbindelse med lokal energi- og klimaplanlegging er energiforbruket i den kommunale bygningsmassen spesielt interessant. Det er det forbruket kommunen selv har størst mulighet til å påvirke, enten gjennom energieffektivisering, eller omlegging fra fossil til fornybar energi. Figur 10 beskriver energiforbruket de kommunale bygningene i Ringsaker. Det samlede forbruket var på 33



GWh i 2007, av dette ble 86 % dekket av elektrisitet. Det var en kraftig økning i oljeforbruket i 2006, på bekostning av elektrisitet, sannsynligvis som en konsekvens av prisutviklingen. Bioenergi har dekket rundt 1,5 % av forbruket de siste årene. Kommunen har ambisjoner om å erstatte rundt 90 % av oljeforbruket samt noe av elektrisitetsforbruket med fornybare løsninger som varmepumper og fjernvarme fyrt med bioenergi i løpet av de kommende årene. Merk at forbruket beskrevet i figur 10 inngår som en del av forbruket i tjenesteytende sektor (kapittel 0), ikke i tillegg til dette.



Figur 10: Energiforbruket i kommunale bygg fra 2004 til 2007.

Tabell 1 viser et sammendrag av det energisparepotensialet i 43 av de kommunale bygningene i kommunen (noen bygg mangler i tabellen forhold til i figur 10, det forklarer avviket i samlet energiforbruk). Bergningene er gjort med utgangspunkt i energiforbruket i 2006 og 2007, og Enovas normtall for de ulike bygningstypene. Enkelte bygg - blant annet 9 av 21 skoler - ligger under normtallet for spesifikt energiforbruk, men for øvrig ligger de aller fleste over. Den høyre kolonnen viser at det samlede prosentvise sparepotensialet innen hver bygningsskategorie ligger mellom 14 % og 19 %. Samlet sett er sparepotensialet på 16 %, eller 3,0 GWh.

Tabell 1: Sparepotensial i kommunale bygg.

Energisparepotensialet i kommunale bygg	Oppvarmet areal m2	Snittforbruk 2006/2007 kWh	Spes. fobruk 2006/2007 kWh/kvm	Enovas normtall kWh/kvm	Sparepotensial kWh	Sparepotensial %
Administrasjonsbygg (2)	7 900	1 707 800	218	186	238 400	14 %
Barnehager (13)	3 796	833 429	220	188	138 915	17 %
Skolebygg (21)	51 714	7 393 869	174	165	1 402 719	19 %
Sykehjem (7)	43 572	8 251 513	264	281	1 216 116	15 %
<b>Sum</b>	<b>106 982</b>	<b>18 186 611</b>	<b>219</b>	<b>205</b>	<b>2 996 149</b>	<b>16 %</b>

I tillegg til de kommunale bygningene er det et betydelig forbruk knyttet til annen kommunal drift. I 2007 brukte kommunen 3,6 MNOK på energi til teknisk drift (stasjonære formål) og 3,6 MNOK til den kommunale bilparken.. Det stasjonære forbruket forsynes i all hovedsak elektrisitet, samt noe olje ved Moelv renseanlegg. Forbruket av energi innen annen kommunal drift var ca 7,7 GWh i 2007.

## ENERGIRESSURSER OG ENERGIPRODUKSJON

Dette kapitlet presenterer det beregnede potensialet for lokal energi produksjon, og oversikt over eksisterende energiproduksjon i kommunen. En sammenligning av den eksisterende energiproduksjonen og det beregnede ressursgrunnlaget for produksjon, kan avdekke et eventuelt utnyttet potensial. For enkelte energityper har det vist seg vanskelig å tallfeste den samlede energiproduksjonen i kommunen, da dette foregår ved mange ulike, mindre anlegg rundt i kommunen. Kapitlet er basert på måltall fra kommunen, nettselskap og energiprodusenter, samt beregninger og erfaringstall fra andre kommuner.

# Bioenergi

## Jordbruk

Ringsaker kommune er Norges største jordbrukskommune målt i dyrket areal, og det ligger store energiressurser i biprodukter fra jordbruket. Halm er et biprodukt fra produksjon av korn og oljevekster. Det utgjør den potensielt viktigste kilden til energiproduksjon. I tillegg er oljevekstene i seg selv, eksempelvis ryps og raps, et egnet råstoff for produksjon av biodiesel. Kornavrens fra rensing av korn representerer også en energikilde, men dette potensialet er betraktelig mindre enn fra halm, og neglisjeres i denne sammenheng.

## Ressurskartlegging

Halm har historisk vært lite brukt som brensel i Norge, men i de siste årene har forebrenningsteknologien blitt forbedret. Virkningsgraden ved forbrenning har steget fra 50-60 % til 80-90 % i løpet av 10-15 år, og askeproblematikken er sterkt redusert. Tabell 2 viser at det beregnede ressursgrunnlaget for bioenergiproduksjon fra landbruksprodukter er på 93,4 GWh/år.

Tabell 2: Teoretisk ressursgrunnlag for bioenergi fra dyrka mark.

Energiressurser fra jordbruket		Halm	Oljevekst	Sum
Dyrket areal	daa	92081	1173	92081
Mengde	kg/daa	250	300	
Energiinnhold	kWh/kg	4,00		
Oljefraksjon	l/kg		0,35	
Energiinnhold	kWh/l		10,6	
<b>Teroretisk ressursgrunnlag</b>	<b>GWh/år</b>	<b>92,1</b>	<b>1,3</b>	<b>93,4</b>

Det understrekes at dette er høyst teoretiske beregninger, som aldri i sin helhet vil være realiserbart. Mye av halmen brukes til fôr, strø og lignende. Det blir også hevdet at et bærekraftig uttak av halmen begrenser seg til hvert tredje år. Beregninger i rapporten *Bioenergiressurser i Norge*<sup>4</sup> viser imidlertid at gjenværende biomasse i form av rotmasse gjør det forsvarlig å ta ut mesteparten av halmen. Mineraltapene kan også reduseres ved å tilbakeføre aske fra halmforbrenningen.

Husdyrgjødsel kan benyttes til biogassproduksjon gjennom en anaerob forråtningsprosess. Det er i første rekke avfall fra storfe, gris og høner som er aktuelle i denne sammenheng. Beregningene for storfe bør korrigeres for beiteperioden, da gjødselen ikke er tilgjengelig. Tabell 3 viser at det beregnede ressursgrunnlaget for bioenergiressursene fra husdyrgjødsel er på 42,3 GWh/år.

Tabell 3: Teoretisk ressursgrunnlag for bioenergi fra husdyrgjødsel.

Energiressurser fra husdyr	Antall dyr	Gjødsel/dyr [m <sup>3</sup> /år]	m <sup>3</sup> biogass/	Biogass [m <sup>3</sup> /år]	Energi [GWh/år]
Storfe	17 968	10,8	20	3 881 088	22,9
Gris	66 733	1,6	30	3 283 264	19,4
Høne	107 686	0,06	45	282 999	1,7
<b>Teroretisk ressursgrunnlag</b>	<b>192 387</b>			<b>7 447 350</b>	<b>42,3</b>

Det understrekes at tabellen inneholder teoretiske beregninger, et produksjonsvolum på 42,3 GWh/år vil ikke være praktisk realiserbart. For mindre gårdsanlegg med få dyr vil utnyttelse av husdyrgjødsel til energiformål ikke være økonomisk drivverdig, men for større gårder kan det være en mulighet.

<sup>4</sup> NVE (2001): *Bioenergiressurser i Norge*

## Produksjon

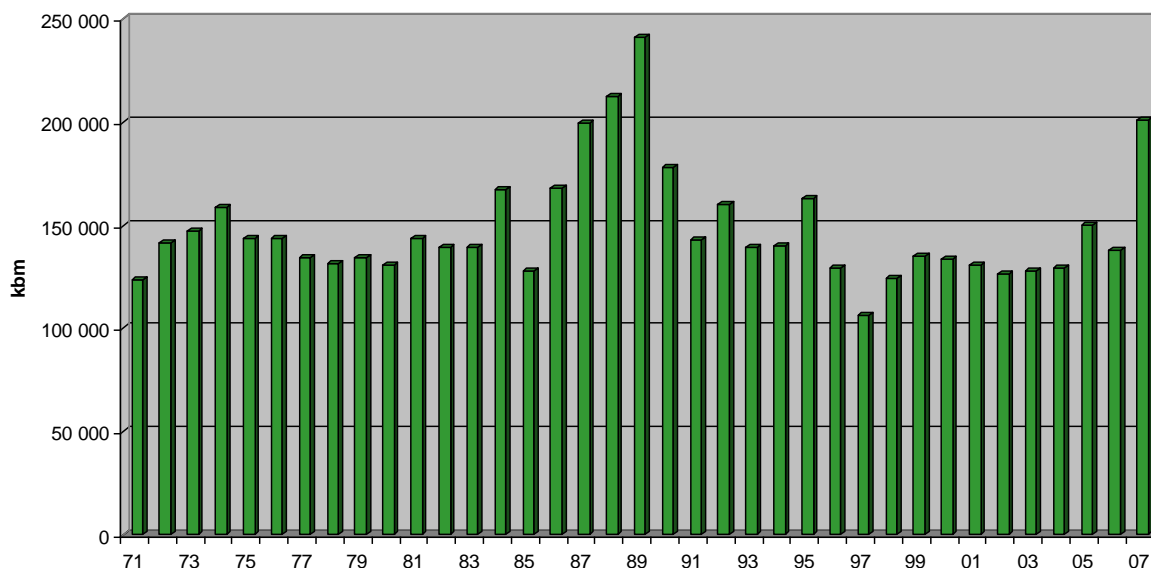
Det eksisterer ingen fullstendig oversikt over antall halmfyrte gårdsanlegg i kommunen, men på bakgrunn av Innovasjon Norges støtteutbetalinger siden 2003 er det mulig å gjøre et anslag. Det er gitt støtte til 6 halmfyrte gårdsvarmeanlegg i Ringsaker de siste årene, som tabell 4 viser har disse anleggene en anslått varmeproduksjon på rundt 1,6 GWh/år. Det utelukkes ikke at det finnes anlegg som ikke omfattes av denne oversikten, flere anlegg er også under planlegging/bygging. Når det gjelder biogassproduksjon fra husdyrgjødsel er man ikke kjent med at det eksisterer slike i Ringsaker.

Tabell 4: Oversikt over antall gårdsvarmeanlegg i Ringsaker.

Gårdsvarmeanlegg	Antall	Effekt MW	Energi GWh/år
Fyrt på halm	6	2,1	1,6
Fyrt på flis/bark/ved	8	1,1	0,9
<b>Sum</b>	<b>14</b>	<b>3,2</b>	<b>2,5</b>

## Skogbruk og skogsindustri

Ringsaker kommune har rundt 533 000 daa produktiv skog, hovedsakelig fordelt på gårdsskog, Pihl AS og 5 allmenninger. Figur 11 viser den årlige avvirkningen i Ringsaker siden begynnelsen av 70-tallet.



Figur 11: Avvirkning i Ringsaker fra 1971 til 2007

Skogen representerer store bioenergiressurser, i mange ulike former. Ved er den mest åpenbare, men her eksisterer det få nøyaktige oversikter over produksjon og forbruk, fordi mye skjer på privat basis. I tillegg produserer skogsindustrien en rekke biprodukter som potensielt kan nyttes til energiproduksjon, eksempelvis hogstavfall, tynningsvirke massevirke, bark, og ulike typer flis og spon. Mye av dette benyttes i dag til papir- og sponplateproduksjon, noe brukes til energiproduksjon, mens mye forblir uutnyttet, ofte av økonomiske årsaker.

## Ressurskartlegging

Størrelsen på det teoretiske potensialet for energiproduksjon fra skogressurser er vanskelig å fastslå nøyaktig. Basert på erfaringstall fra andre kommuner i Hedmark, kan man imidlertid gjøre et anslag. Beregninger fra flere kommuner i Sør-Østerdal tyder på at det er en et forhold mellom det bærekraftige balansekvantumet (det høyeste kvantum man kan avvirke uten at kvantumet reduseres i framtiden) og det teoretiske ressursgrunnlaget for energiproduksjon på rundt 1,4 MWh/m<sup>3</sup>. Beregningsmetodene varierer noe fra kommune til kommune, men det er tatt utgangspunkt i GROT/hogstavfall, tynningsvirke, slip, bark og flis. I Ringsaker ligger den gjennomsnittlige

avvirkningen de siste 35 årene tett opp til det antatte ballansekvantumet. I tabell 5 tas beregningen utgangspunkt i sistnevnte.

Tabell 5: Teoretisk ressursgrunnlag for bioenergi fra skogbruket og skogsindustrien.

<b>Energiresurser fra skogbruket</b>	
Gjennomsnittlig avvirkning	148176 kbm
Bærekraftig ballansekvantum	150 000 kbm
Energifaktor	1,4 MWh/kbm
<b>Teroretisk ressursgrunnlag</b>	<b>210 GWh</b>

Beregningen indikerer et teoretisk potensial på 210 GWh. Dette inkluderer biprodukter som i dag går til andre formål, og er derfor ikke i sin helhet realiserbart med dagens energipriser. Variasjoner i bonitet og hogstklasser gjør også at en slik faktor vil variere fra kommunen til kommune.

## Produksjon

Det eksisterer ingen fullstendig oversikt over antall fyringsanlegg i kommunen som er fyrt på biomasse fra skogen. Det er flere større industrianlegg i kommunen, blant annet et nærvarmeanlegg drevet av Moelven Bioenergi, som forsyner varme til flere nærings- og industribedrifter. Sammen med oversikten over Innovasjon Norges støtteutbetalinger siden 2003 kan omfanget anslås. Omfanget av vedfyring i husholdninger er basert på SSBs statistikk. Tabell 6 viser at de anleggene man er kjent med produserer til sammen rundt 167,7 GWh/år varme. Dette tallet er heftet med stor usikkerhet, da flere av de større industrianleggene kun kjenner kjel-kapasiteten (effekt), ikke årlig produksjonsvolum. Det utelukkes ikke at det finnes anlegg som ikke omfattes av denne oversikten, flere anlegg er også under planlegging/bygging. SSBs statistikk for vedfyring er også heftet med usikkerhet.

Tabell 6: Eksisterende bioenergiproduksjon fra skogsprodukter.

<b>Bioenergiproduksjon fra skogsprodukter</b>	<b>Antall</b>	<b>Effekt MW</b>	<b>Energi GWh/år</b>
Industrianlegg	5	15,4	72,0
Gårdsvarmeanlegg	8	1,1	0,9
Skoler og aktivitetssentre			7,0
Vedfyring i husholdninger			87,8
<b>Sum</b>	<b>13</b>	<b>16,48</b>	<b>167,7</b>

I tillegg til anleggene beskrevet over er det også produksjon av både pellets og flis for salg i Ringsaker. Dette er ikke inkludert i oversikten da det er usikkert hvor mye som faktisk går til varmeproduksjon i Ringsaker kommune. Statoil Trepellets/EcoHeating AB anslår at rundt 10 % av den årlige produksjonen på 15.000 tonn selges til kunder i Ringsaker. Mjøsen Skogeierforenings nye biobrenselterminal på Rudshøgda planlegger en produksjon på 10.000-15.000 fm<sup>3</sup> flis, men det er foreløpig usikkert hvor mye av dette som går til kunder i Ringsaker. Det bygges i 2008/2009 ut fjernvarmedistribusjon i Brumunddal, som på sikt er tenkt tilknyttet det eksisterende nærvarmeanlegget til Moelven Bioenergi. Foreløpig forsynes varme til kundene fra en mobil el/oljekjel, denne skal erstattes av en mobil pelletsbrenner i løpet av 2009.

## Husholdningsavfall

Avfallsordningen for Ringsaker kommune ble våren 2008 overført til Hias Interkommunale Selskap. I sammenheng med energi- og klimaplanlegging er det interessant å se nærmere på restavfallet som sendes til energigjenvinning og avfallsdeponi. Dette kapittelet tar kun for seg restavfall fra husholdninger og hytter, da nøyaktige tall for næringsavfall fordelt på kommuner har vist seg vanskelig å fremskaffe. Tabell 7 viser mengden restavfall i tonn fra 2003 til 2006.

Tabell 7: Mengden restavfall i tonn 2003 - 2006

Restavfall fra husholdninger og hytter	2003	2004	2005	2006
Husholdningsavfall	1908	1906	1941	1985
Hytteavfall	703	828	852	955
<b>Totalt</b>	<b>2611</b>	<b>2734</b>	<b>2793</b>	<b>2940</b>

## Ressurskartlegging

Tabell 8 viser potensialet for energiproduksjon fra restavfall i Ringsaker. Dersom alt restavfallet fra husholdninger og hytter blir utnyttet til varmeproduksjon ved forbrenning, vil det representere en energimengde på rundt 8,8 GWh/år. Tabell 7 viser at avfallsmengden øker, beregningen er derfor gjort med utgangspunkt i en noe høyere avfallsmengde enn for 2006. Et nytt forbrenningsanlegg er under bygging på Trehørningen like utenfor Ringsaker. Anlegget vil etter hvert ta i mot avfallet også fra Ringsaker. Forbrenningsanlegget skal tilknyttes fjernvarmenettet i Hamar, som er planlagt utvidet til også å forsyne områder i utkanten av Ringsaker.

Tabell 8: Potensiell energiproduksjon fra husholdningsavfall.

Potensiell energiproduksjon fra restavfall	Avfall [tonn]	Energiinnhold [MWh/tonn]	Energi [GWh/år]
Husholdningsavfall til energigjenvinning	2000	2,92	5,8
Hytteavfall til energigjenvinning	1000	2,92	2,9
<b>Potensiell energiproduksjon</b>	<b>3000</b>		<b>8,8</b>

## Produksjon

I dag sendes alt restavfall fra husholdningene, samt rundt halvparten av restavfallet fra fritidsboliger til Heggvin avfallsdeponi. Det resterende restavfallet fra fritidsboliger sendes til Sverige for energigjenvinning. Basert på den samlede kraftproduksjonen ved Heggvin deponi er andelen kraft produsert fra deponigassen fra Ringsakers avfall beregnet. Energiintensiteten fra restavfallet som sendes til Sverige er beregnet ut i fra gjennomsnittlig energiinnhold fra restavfall. Fordi avfallet kommer fra Ringsaker er denne energiressursen beskrevet, til tross for at produksjonen ikke foregår innenfor kommunens grenser. Tabell 9 viser at den samlede energiproduksjonen antas å ligge på rundt 1,4 GWh/år.

Tabell 9: Dagens energiproduksjon fra husholdningsavfall.

Dagens energiproduksjon fra restavfallavfall	Avfall 2006 [tonn]	Deponigass [kbm]	Energiinnhold [MWh/tonn]	Energi [kWh/kbm]	Energi [GWh/år]
Heggvin deponi (hush. og hytte)	2429	29156		1,5	0,04 (kraft)
Energigjenvinning (hytteavfall)	511		2,92		1,5 (varme)
<b>Samlet energiproduksjon</b>	<b>2940</b>	<b>29156</b>			<b>1,5</b>

Det oppgitte "energiinnholdet" i deponigassen på 1,5 kWh/m<sup>3</sup> er basert på erfaringstall for uttak av deponigass og produsert kraft fra hele Heggvin deponi. Det er altså ikke snakk om energiinnhold, men nyttbar kraft korrigert for virkningsgrad. For øvrig utnyttes ikke all deponigassen til kraftproduksjon, pga. manglende last. Kun 60 % brukes til kraftproduksjon, mens de resterende 40 % fakles. For ytterligere detaljer vises til Miljørapport for Heggvin avfall og gjenvinning (2007).

## Vannkraft

Vannkraftverk klassifiseres etter størrelse, i to hovedkategorier: storskala og småskala vannkraftverk. Storskala vannkraftverk har en ytelse på mer enn 10 MW, småskala kraftverk har en ytelse på mindre enn 10 MW. Småskala vannkraft kan deles videre inn i tre underkategorier: mikrokraftverk (< 100 kW), minikraftverk (100 kW – 1 MW) og småkraftverk (1 MW-10 MW).

## Ressurskartlegging

NVE har utviklet et digitalt verktøy for kartlegging av potensialet for småkraftverk mellom 50 kW og 10 MW. Tabell 10 viser at det er rundt 7,7 GWh med utnyttede vannkraftressursene i Ringsaker. Dette kommer *i tillegg til* de eksisterende kraftverkene i kommunen, se tabell 11. De 7,7 GWh er fordelt på 6 mikro/minikraftverk, alle med en investeringskostnad på 3-5 kr/kWh. Det understrekes at

dette er en skrivebordskartlegging, som er heftet med usikkerhet. Resultatene representerer et teoretisk potensial, som ikke tar hensyn til lokale miljøhensyn, lønnsomhet ved utbygging osv.

Tabell 10: Utnyttede vannkraftressurser i Ringsaker kommune (NVE).

Vannkraftpotensial	Inv. kostnad	Stk	MW	GWh
Samlet plan		0	0	0
50 kW - 1 MW	< 3 kr/kWh	0	0	0
	3 - 5 kr/kWh	6	1,9	7,7
1 MW - 10 MW	< 3 kr/kWh	0	0	0
	3 - 5 kr/kWh	0	0	0
<b>Sum</b>		<b>6</b>	<b>1,9</b>	<b>7,7</b>

## Produksjon

Det eksisterer i dag to småkraftverk, Tyria I og II, og et minikraftverk, Moelv, i Ringsaker kommune. Tabell 11 viser oversikt over effekt og produksjonsvolum ved de tre vannkraftverkene. Ved å finne summen av den høyeste produksjon ved de tre kraftverkene de siste 10 år kan den samlede produksjonskapasiteten anslås til i overkant av 45 GWh.

Tabell 11: Oversikt over energiproduksjon fra vannkraftverk i Ringsaker.

Kraftstasjon	Maks eff. [MW]	Vintereff. [MW]	Faktisk produksjon [GWh]						
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Tyria I		3,2	20,3	24,1	17,5	19,8	18,6	18,4	18,7
Tyria II		2,2	12,7	15,2	10,6	12,1	11,8	10,9	10,8
Moelv	0,7	0,7		2,3	5	4,7	6,2	5,2	5
<b>Sum</b>		<b>6,1</b>	<b>33</b>	<b>41,6</b>	<b>33,1</b>	<b>36,6</b>	<b>36,6</b>	<b>34,5</b>	<b>34,5</b>

I tillegg til den eksisterende produksjonskapasiteten altså grunnlag for ytterligere 7 GWh, slik at det totale ressursgrunnlaget for vannkraftproduksjon er på rundt 52 GWh.

## Solvarme

Solinnstrålingen som treffer jorda kan blant annet utnyttes ved hjelp av termiske solfangere, som mest hensiktsmessig kan monteres på hustak. Solfangerne lagrer energien for eksempel i form av varmt vann, som igjen benyttes til rom- og tappevannsoppvarming. Med riktig dimensjonering kan solenergien dekke opptil 30-40 % av det totale varmebehovet (inkl. varmt tappevann) i et hus. Empiriske undersøkelser fra Østerrike gir grunnlag for en beregningsmodell for realistisk potensial for bruk av solfangere også i Norge. Tabell 12 viser det beregnede potensialet i Ringsaker.

Tabell 12: Realistisk potensial for utnytting av solvarme.

<b>Solvarme</b>	
Innstråling	300 kWh/kvm
Solfangerareal	0,3 kvm/innb.
Befolkning	32 000 innbyggere
<b>Realistisk potensial</b>	<b>2,88 GWh</b>

Beregningen indikerer et realistisk potensial på 2,9 GWh for husholdningene i kommunen. Næringsbygg er ikke inkludert.

## Spillvarme

I forbindelse med industrielle prosesser som krever høy varme, blir det i de fleste tilfeller overskuddsvarme. Denne spillvarmen kan ha form som varmt vann, damp eller røykgass, og kan utnyttes på flere måter. Høygradig spillvarme i form av damp eller røykgass kan benyttes til kraftproduksjon ved hjelp av en gassmotor/turbin. Lavgradig varme kan utnyttes enten til oppvarming direkte, gjennom fjernvarmedistribusjon, eller som kilde til en varmepumpeløsning (se kap. 0) Det eksisterer i dag ingen fullstendig oversikt over utnyttelsen av spillvarme i industrien i Ringsaker.

## Varmepumper

Varmepumper henter lavgradig varme fra omgivelsene, enten i luft, vann eller grunnen, og forsyner varme ved en høyere temperatur gjennom en kompresjonsprosess. Kompresjonen krever elektrisk energi, men det som gjør varmepumpen fordelaktig er at man får ut flere ganger så mye varmeenergi som tilført elektrisk energi. Den omvendte prosessen kan dessuten brukes til kjøling.

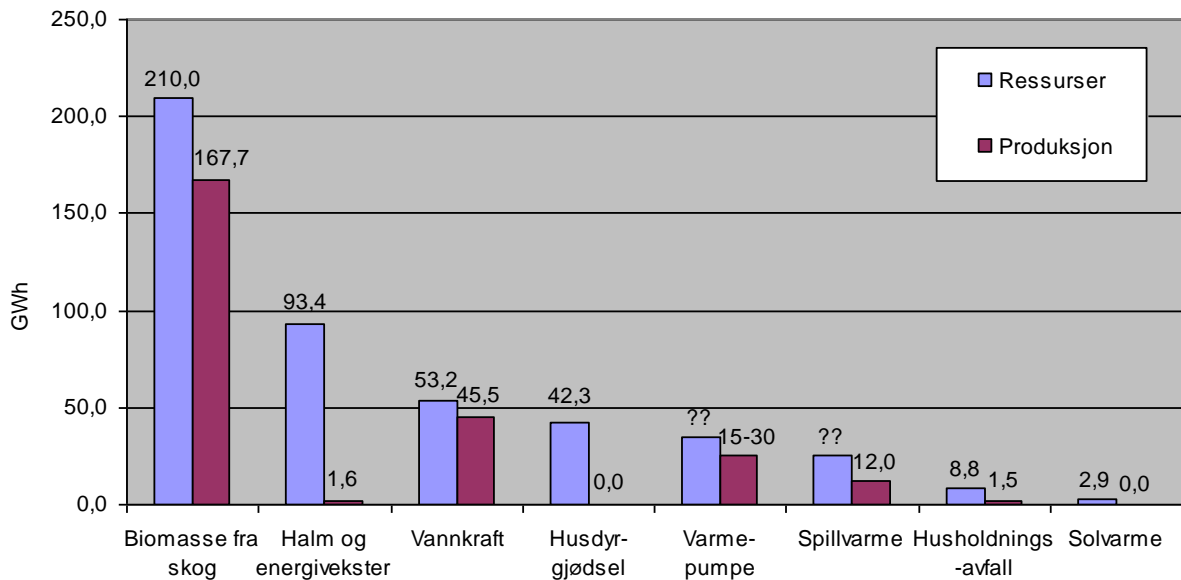
Ved prosjektering av sentrale varmepumpeløsninger er det en fordel å ha en temperaturstabil og nærliggende varmekilde, for å oppnå best mulig virkningsgrad. Eksempler på slike kilder er grunnvarme, ellevann, innsjø, spillvarme og kloakk. Både Moelv og Brumunddal ligger ved Mjøsa, innsjøen kan i her tilfelle være en aktuell varmekilde. Andre steder kan ellevann være aktuell, forutsatt at ikke elva blir bunnfrossen i løpet av vinteren.. Når det gjelder spillvarme, er det i første rekke lavgradig spillvarme som er aktuelt som varmekilde for varmepumper. Høygradig spillvarme kan brukes direkte til oppvarming, dette omtales nærmere i neste kapittel (se kap. 0).

Grunnvarme er en stabil, og ofte nært tilgjengelig varmekilde. Norges geologiske undersøkelse (NGU) driver kartlegging av bergvarme, jordvarme og grunnvannsvarme over hele landet. Spesielt interessant for Ringsaker er et belte med Brumunddal sandstein under Brumunddal, der mulighetene for uttak av grunnvannsvarme anses som betydelige ( $> 5$  l/sek pr brønn). For øvrig er det enkelte områder med middels – begrensede muligheter ( $< 5$  l/sek).

Det finnes i dag ingen fullstendig oversikt, verken over dagens bruk, eller over potensialet for bruk av de ulike varmepumpeløsningene i Ringsaker. Det eksisterer minst to større varmepumpeanlegg med grunnvarme som varmekilde i kommune, med en samlet varmeproduksjon på rundt 1,5 GWh/år. Ytterligere ett anlegg er under planlegging. Forøvrig anslår leverandørene av varmepumper i distriktet at mellom 1000 og 2000 husstander i kommunen har installert luft/luft-varmepumper. Antas et årlig varmebehov på 25 MWh/husstand og en dekningsgrad på 60 %, blir det en samlet varmeproduksjon på 15 – 30 GWh/år.

## Oppsummering

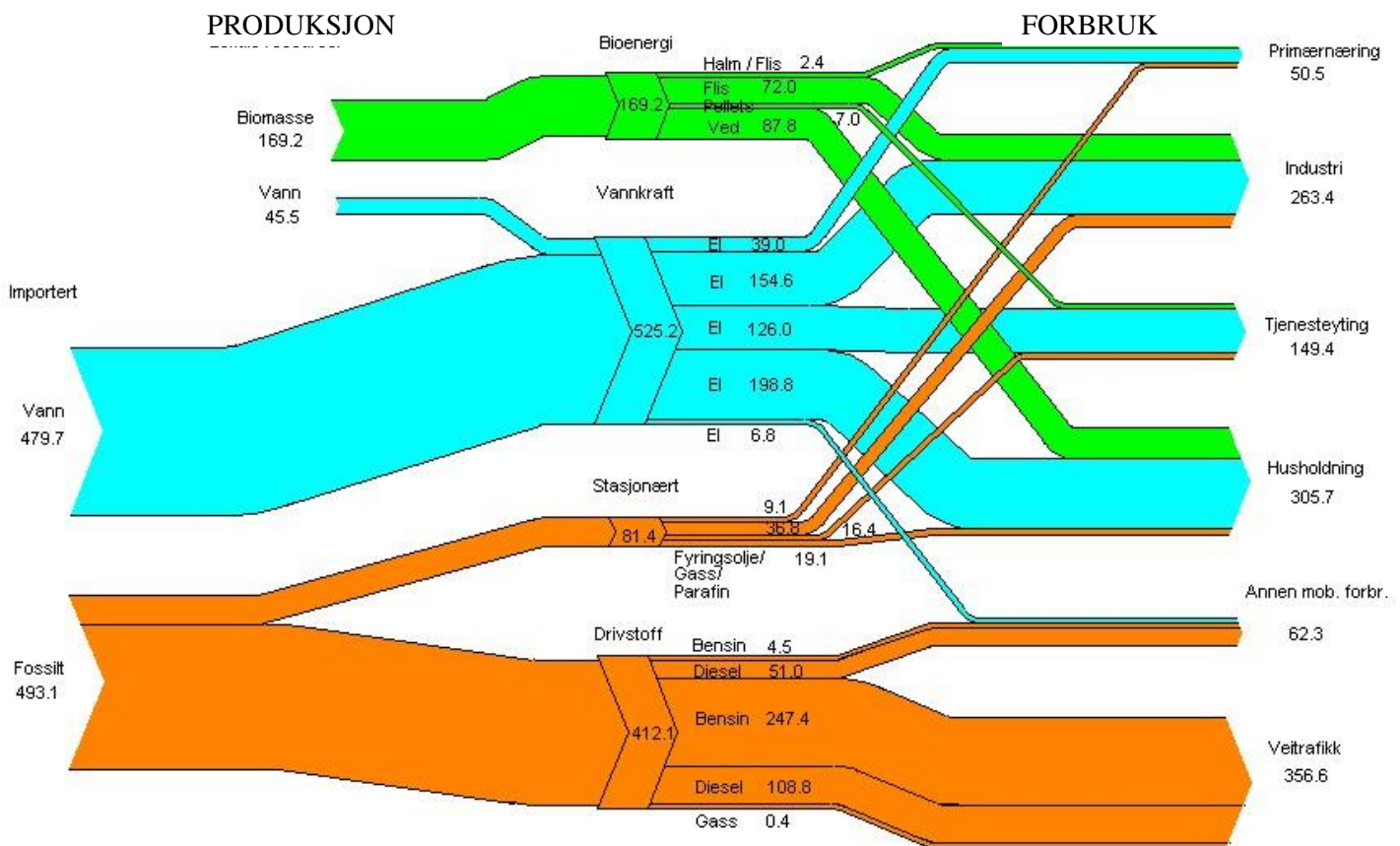
Figur 12 viser en oppsummering av ressursgrunnlag for og produksjon av fornybar energi i Ringsaker kommune. Felles for alle energibærerne som er inkludert i beregningene er at ressursgrunnlaget ikke er fullt utnyttet. Bioenergi representerer den største ressursen i kommunen, det er her sortert i biomasse fra skog, jordbruksprodukter som halm og energivekster, husdyrgjødsel og husholdningsavfall. Mye av dette råstoffet utnyttes i dag til andre formål, og det vil ikke være aktuelt å utnytte alt til energiproduksjon. Vannkraft representerer den nest største energiressursen, også her er det litt mer å hente på produksjonssiden. Når det gjelder spillvarme og varmepumper er det høyst usikkert hvor stort ressursgrunnlaget er, og størrelsen på disse søylene er tilfeldig valgt. Til sammen viser beregningene et samlet ressursgrunnlag for fornybar energi på 470 GWh, hvorav kun 253 utnyttes i dag. Til sammenligning var det stasjonære forbruket av energi på 769 GWh i 2006.



Figur 12: Samlet ressursgrunnlag for fornybar energiproduksjon i Ringsaker.

Figur 13 viser energiflyten i Ringsaker kommuner, i et såkalt Sankey-diagram. Diagrammet illustrerer energiflyten fra kilde til sluttbruker. Energikildene er delt opp i lokale og importerte ressurser, for å tydeliggjøre i hvilken grad kommunen er selvforsynt med energi. Energibærerne er grovt inndelt i bioenergi, elektrisitet (vannkraft) og fossile energikilder, diagrammet viser ikke tap og virkningsgrader knyttet til konvertering og distribusjon.





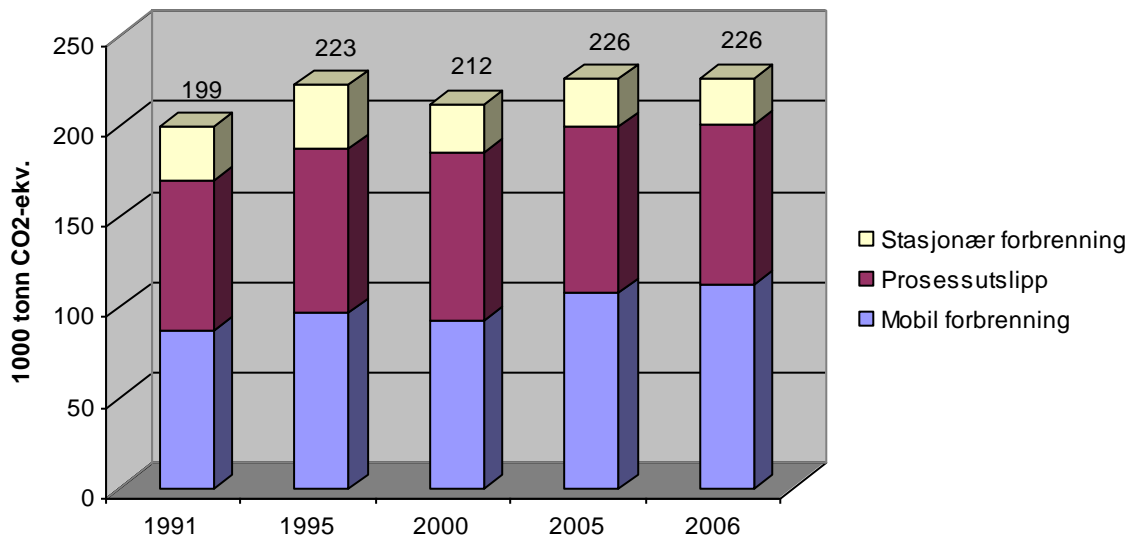
Figur 13: Viser energiflyten i Ringsaker fordelt på produksjon og forbruk (alle tall i GWh). Omtrent 58,5 % av det totale energiforbruket stammer fra fornybar energiproduksjon

## KLIMAGASSUTSLIPP

I dette kapitlet beskrives klimagassutslippene i kommunen for uvalgte år i perioden 1991-2006, med statistikken hentet fra SSB og SFT. Kommunefordelingen er gjort med utgangspunkt i nasjonale beregninger, og brutt ned til kommunenivå. Utslippene kategoriseres i de tre hovedgruppene stasjonær forbrenning, mobil forbrenning og prosessutslipp. Hovedgruppene er videre delt inn i utslippskilder. Statistikken inkluderer de viktigste klimagassene, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O. For å forenkle framstillingen noe presenteres alle utslippene omregnet til CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, for å gjøre det lettere sammenlignbart.

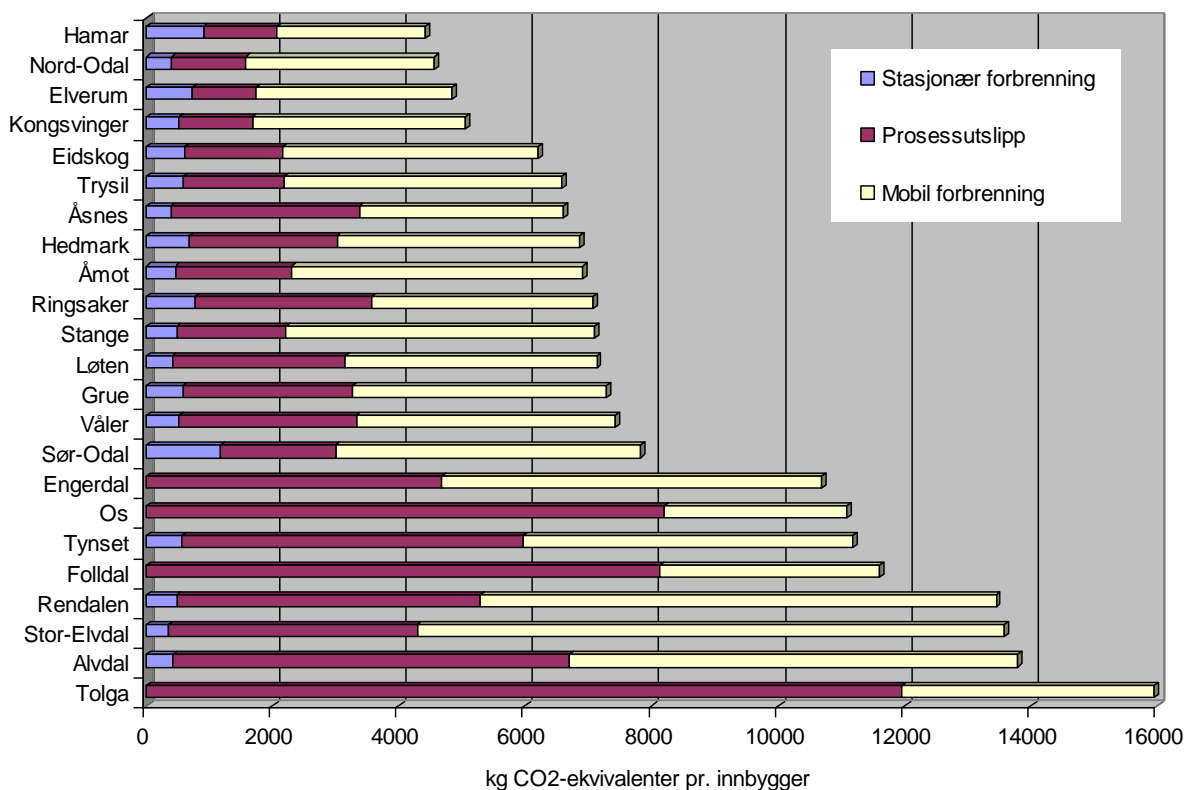
### Samlede utslipp

Klimagassutslippene i Ringsaker kommune var på totalt 226 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2006. Figur 14 viser at i 2006 kom 50 % fra transportsektoren, 40 % fra prosessutslipp i landbruk og avfallsdeponier, og 10 % fra stasjonær forbrenning i husholdninger, industri osv. Utslippene har totalt sett hatt en netto økning på 14 % i perioden 1991-2006. Både transportutslipp og prosessutslipp har økt i perioden, mens utslipp fra stasjonær forbrenning har gått ned.



Figur 14: Samlede klimagassutslipp i Ringsaker kommune fra 1991 til 2006.

Figur 15 viser en oversikt over klimagassutslippene pr. innbygger i alle kommunene i Hedmark, og i fylket totalt. Ringsaker er den kommunen i fylket med størst utslipp målt i antall tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, men figuren viser at regnet pr. innbygger ligger Ringsaker nær gjennomsnittet for fylket. Man ser en tendens til at de tynt befolkede kommunene kommer dårlig ut når man sammenligner utslipp pr. innbygger, mens de folkerike kommunene kommer høyt opp på lista. Flere kommuner bryter likevel med denne tendensen, som for eksempel Nord-Odal, som med sine 5051 innbyggere har det nest laveste utslippsnivået målt pr. innbygger.

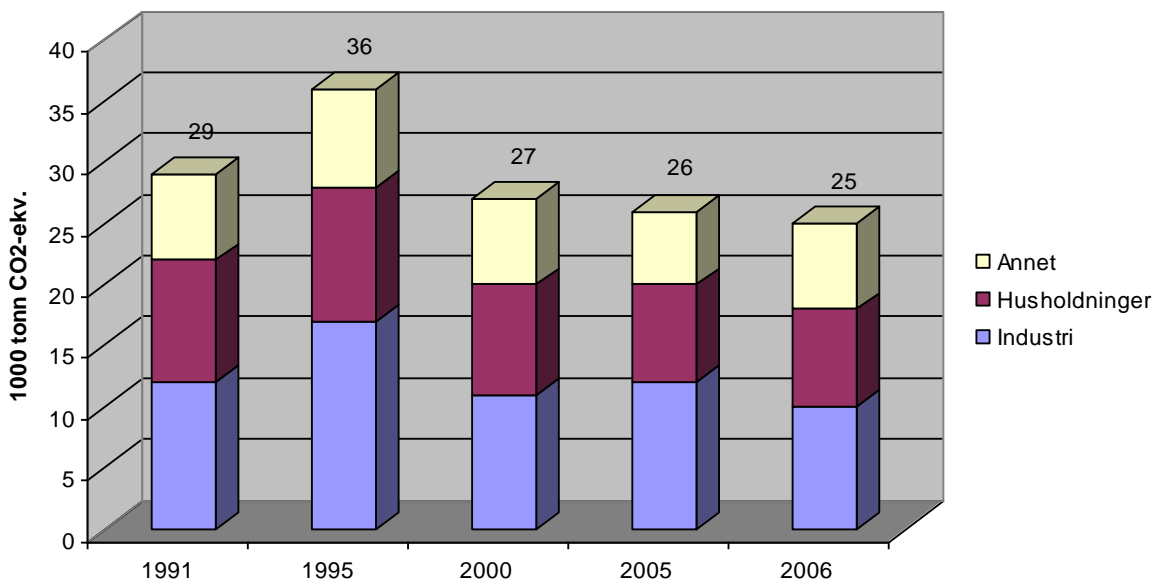


Figur 15: Klimagassutslipp fra kommunene i Hedmark i 2006, målt i kg CO<sub>2</sub> ekvivalenter per innbygger.

### Utslipp fra stasjonær forbrenning

Utslipp fra stasjonær forbrenning i Ringsaker var på til sammen 25 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2006. Med stasjonær forbrenning menes forbrenning av energikilder til stasjonære formål. Fordelt på

utslippskilde står industrien for 40 % og husholdningssektoren for 32 % av utslippene fra stasjonær forbrenning. De resterende 28 % stammer fra andre næringer, som primærnæring og tjenesteytende sektor. Figur 16 viser en netto nedgang i de samlede utslippene fra stasjonær forbrenning på 14 % i perioden 1991 – 2006, fra 29 000 tonn til 25 000 tonn. Det har imidlertid vært svingninger i løpet av perioden. Den største nedgangen har vært i husholdningene, der utslippene har gått ned med 20 % i løpet av perioden. I industrien har nedgangen vært på 16 %, mens for de øvrige næringene har det vært lite endring. Statistikken viser en voldsom økning i utslippene fra industrien fra 1991 til 1995, fulgt av en tilsvarende nedgang. Det er usikkert hva dette utslaget skyldes, det skal ikke utelukkes at statistikken inneholder feil.

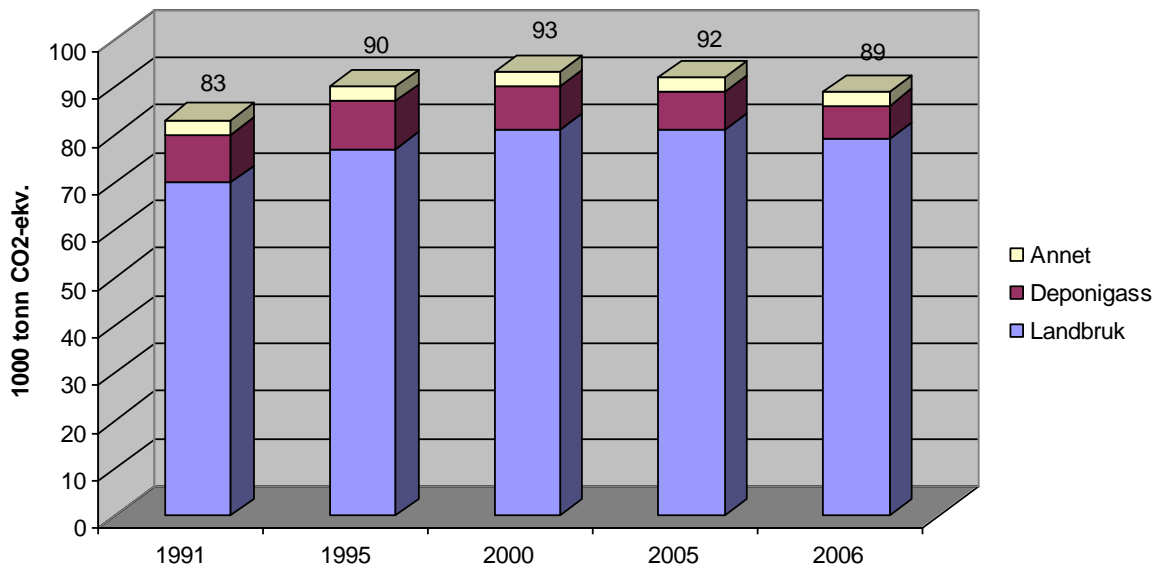


Figur 16: Utvikling av klimagassutslipp fra stasjonær forbrenning fra 1991 til 2006, målt i 1000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.

Utslipp fra husholdninger og andre næringer som tjenesteyting er basert på statistikk for energivareforbruk, og dette medfører en del usikkerhet. Utslipp fra industri er en kombinasjon av statistikk for energivareproduksjon og innrapportering fra større konsesjonsbelagte enkeltbedrifter, og statistikken vurderes som god.

## Prosessutslipp

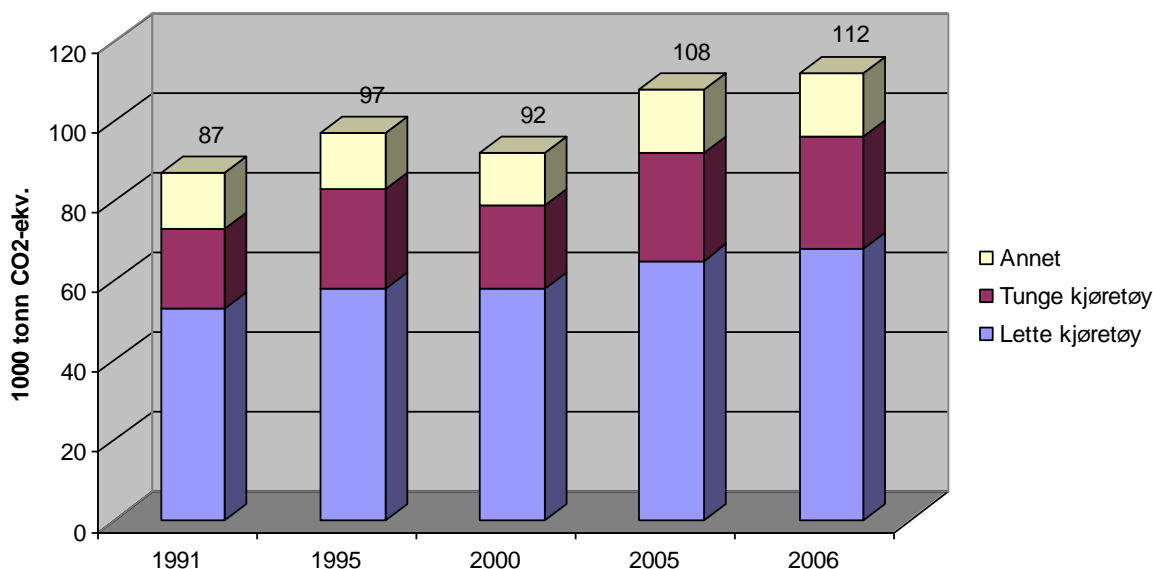
Med prosessutslipp menes klimagassutslipp fra ikke-forbrenningskilder, som landbruksprosesser, industriprosesser og avfallsdeponigass. Prosessutslippene i Ringsaker utgjorde 89 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2006. Figur 17 viser at landbruksprosesser er den klart dominerende kilden, med hele 89 % av prosessutslippene i kommunen. Eksempler på landbruksprosesser er biologiske prosesser, utslipp fra husdyr og husdyrgjødsel og kunstgjødselspredning. Deponigass og andre kilder står for henholdsvis 8 % og 3 %. Det er ingen operative avfallsdeponier i kommunen i dag, men grunnen under de tidligere deponiene er fortsatt en utslippskilde, flere år etter avvikling. Ser man på den historiske utviklingen økte utslippene på 90-tallet, for så å gå noe tilbake i årene etter årtusenskiftet. Utslipp fra landbruksprosesser har likevel hatt en netto økning fra 1991 til 2006 på 13 %, mens deponigassutslippene har samlet sett blitt redusert med 30 %. Øvrige prosessutslipp har ligget stabilt gjennom hele perioden. Prosessutslippene beregnes konkret for hver utslippskilde av SSB/SFT.



Figur 17: Utvikling av klimagassutslipp fra prosessutslipp fra 1991 til 2006, målt i 1000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.

### Utslipp fra mobil forbrenning

Utslippene fra transportsektoren var på 112 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2006. Med mobil forbrenning menes forbrenning av drivstoff til transportformål. Figur 18 viser at 60 % av utslippene stammer fra lette kjøretøy, 25 % fra tungtrafikk og 15 % fra annen mobil forbrenning, herunder motorredskap, anleggsmaskiner og lignende. Med unntak av en nedgang i 2000, har det vært en jevn økning i utslippene i hele perioden. I perioden 1991 - 2006 økte utslippene med 29 %, fra 87 000 tonn til 112 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Utslipp som stammer fra gjennomgangstrafikk er ikke skilt ut som egen kategori i SSBs statistikk. Beregninger gjort i *Konsekvensutredning for revisjon fylkesdelplan for SMAT (2008)* viser at rundt 30 % av trafikken i Hamarregionen er gjennomgangstrafikk. Det er grunn til å tro at den tilsvarende andelen i Ringsaker er minst like høy, sannsynligvis høyere.



Figur 18: Utvikling av klimagassutslipp fra mobil forbrenning fra 1991 til 2006, målt i 1000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.

Utslipp fra trafikk på riks- og fylkesveier er fordelt på kommunenivå på grunnlag av rådata som lengde og gjennomsnittlig antall biler pr. døgn på årsbasis - såkalt årstdøgntrafikk (ÅDT) - hentet fra Vegdirektoratets vegdatabank. Trafikken på kommunale veier er dels basert på tall fra kommunene, dels anslått på grunnlag av næringsstruktur og folketall. Den lokale/regionale statistikken er god og utslippstallene fra veitrafikk er relativt sikre.

## FREMTIDIG UTVIKLING

I dette kapitlet vil den framtidige utviklingen av energisystemet i Ringsaker drøftes, i lys av den historiske utviklingen og forventet aktivitet i kommende år. Først vil den forventede forbruks- og utslippsutviklingen beskrives, deretter vil to fremtidsscenarier bli presentert. De er simulert ved hjelp av energiplanleggingsverktøyet REAM (Regional Energy Analyzing Model). Det understrekes at disse framskrivningene er heftet med stor usikkerhet. De er i hovedsak basert på den historiske utviklingen fram til i dag, i tillegg er enkelte framtidige forhold som antas å ha stor innvirkning på utviklingen tatt med i betraktningen. Det er likevel en del faktorer som ikke er inkludert i beregningen, og prognosene må leses i lys av dette.

### Forbruks- og utslippsutvikling

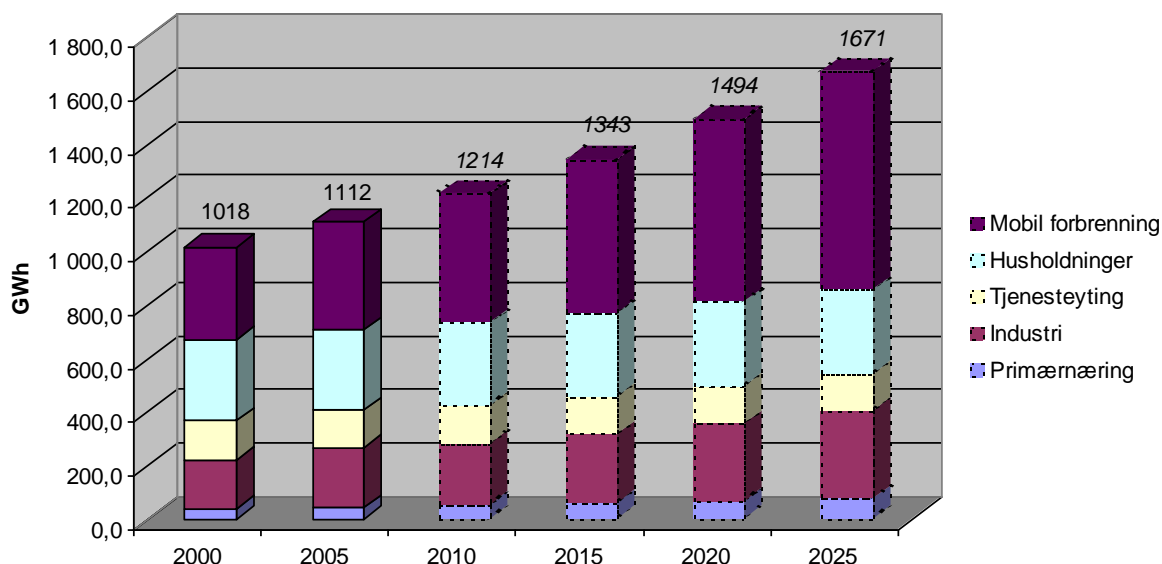
#### Forbruksutvikling

I den lokale energiutredningen for Ringsaker har Eidsiva Nett AS beskrevet en forventet økning i elektrisitetsforbruket på 1 % pr innbygger fram til 2016. Dette er basert på erfaringstall fra kommunen. Sammen med SSBs prognose for middels nasjonal befolkningsvekst (MMMM) vil det gi en samlet økning i elektrisitetsforbruket på rundt 1,2 % p.a. Tabell 13 viser at i henhold til prognosen vil det samlede elektrisitetsforbruket i Ringsaker ligge på rundt 620 GWh i 2016.

Tabell 13: Eidsiva Netts prognose for elektrisitetsforbruk

Forbruk		551,4 GWh	
Innbyggere 2006		31923 Innbyggere	
Forbruk pr. innb 2006		17,27 MWh/innb	
Prognose		1,00 %	
År	Folketall MMMM	Energiforbruk MWh/innb	Totalt forbruk GWh
2007	31974	17,45	557,80
2008	32034	17,62	564,44
2009	32094	17,80	571,15
2010	32154	17,97	577,94
2011	32214	18,15	584,81
2012	32264	18,34	591,57
2013	32314	18,52	598,42
2014	32364	18,70	605,34
2015	32414	18,89	612,33
2016	32464	19,08	619,41

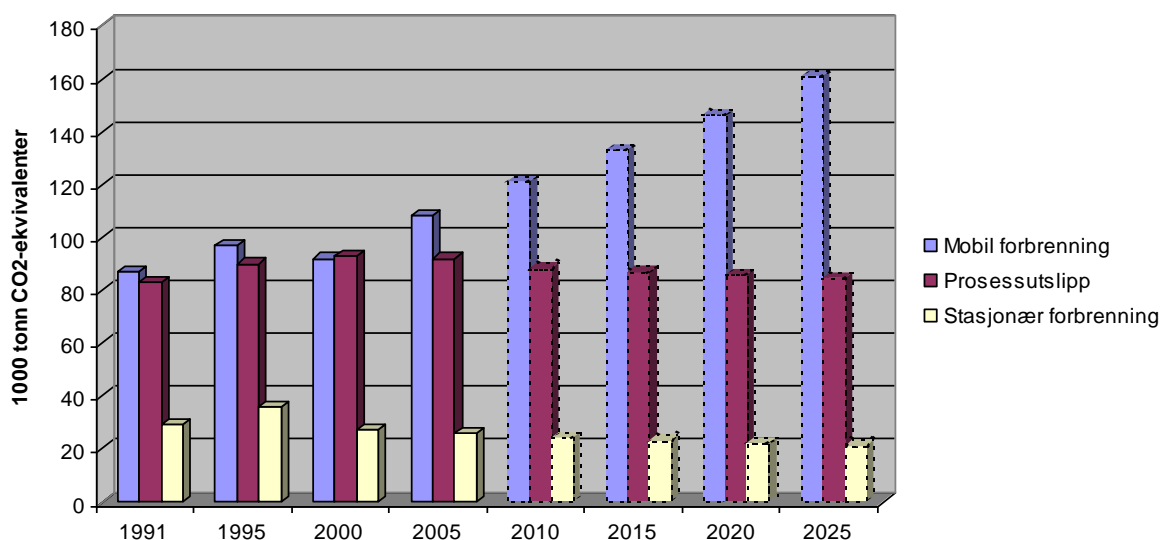
Med utgangspunkt i den historiske utviklingen kan det lages en tilsvarende fremskrivning for det samlede energiforbruket i alle sektorer. De stiplede stolpene i figur 19 viser hvordan energiforbruket vil utvikle seg fram til 2025, dersom utviklingen siden årtusenskiftet fortsetter. Å basere seg på de siste syv årene er i utgangspunktet for lite når det skal lages prognose fram til 2025, men dette gir likevel en pekepinn på hvilken vei utviklingen kan gå. Det er en årlig økning på rundt 2,5 % i primærnæring og industri, 0,2 % i husholdninger og en nedgang på 0,3 % i tjenesteyting. Ser man på det stasjonære energiforbruket samlet øker det i henhold til denne prognosen med rundt 1 %. Dette er ikke så ulikt Eidsivas prognoser for forbruksutviklingen for elektrisitet. Forbruket i transportsektoren øker med hele 3,5 % årlig, og er således den største bidragsyteren til den samlede forventede forbruksveksten.



Figur 19: Prognose for energiforbruket i Ringsaker kommune fram til 2025, fordelt på sektorer.

### Utslippsutvikling

Figur 20 viser en prognose for klimagassutslipp fram til 2025, basert på den historiske utviklingen siden 1991. Det har siden 1991 vært en gjennomsnittlig nedgang i utslippene fra stasjonær forbrenning og prosessutslipp på henholdsvis 0,9 % og 0,3 % pr. år. Dersom ikke spesielle tiltak iverksettes er det forventet at denne svake nedgangen vil fortsette i kommende år. Fordi forbruket av fossile brensel ikke har hatt en tilsvarende nedgang, kan dette sannsynligvis forklares med strengere utslippsbestemmelser og bedre renseteknologi. Utslipp fra mobil forbrenning har hatt en økning på nær 1,9 % pr. år, noe som er i tråd med forbruksutviklingen i denne sektoren. Også denne utviklingen er forventet å fortsette i årene som kommer, dersom det ikke iverksettes utslippsreducerende tiltak. Det understrekes igjen at undersøkelser viser at minst 30 % av trafikken er gjennomgangstrafikk.



Figur 20: Prognose for klimagassutslippet i Ringsaker kommune fram til 2025, fordelt på kilder.

### Fremtidsscenarier

I dette kapittelet presenteres to mulige scenarier for utviklingen av energiforbruket i Ringsaker de neste 20 årene. Det er laget et "referansescenario" og et scenario som beskriver en "grønn utvikling", begge beskrevet under. De to scenariene er modellert ved hjelp av energiplanleggingsverktøyet REAM (Regional Energy Analyzing Model). REAM er programmert til å beregne sammensetningen av

energiforbruket i et gitt antall år fram i tid. Beregningene er basert på kostnadsminimering, det vil si at de billigste alternativene vil bli valgt. Beregningene gjøres med utgangspunkt i data for forventet forbruks- og prisutvikling som brukeren selv legger inn i modellen. REAM behandler kun det *stasjonære* energiforbruket, det betyr at forbruk og utslipp i transportsektoren *ikke* inngår i beregningene. Det er viktig å understreke at resultatene er heftet med stor usikkerhet. Scenariene gir ingen fasit for den fremtidige utviklingen, men skisserer potensialet for hva man kan oppnå riktig bruk av ressurser og virkemidler i Ringsaker.

## **Om scenariene**

### **Referansescenario**

Referansescenariet er en beskrivelse av en ”business as usual”-utvikling. Dette scenariet tegner et mulig bilde av det fremtidige energiforbruket i kommunen dersom utviklingen fortsetter på samme sporet som har vært fulgt de siste årene. Dersom ikke spesielle grep blir tatt fra myndighetshavers side, eller det oppstår en holdningsendring hos befolkningen, vil man sannsynligvis ikke oppleve radikale endringer i forbruksmønsteret. En viss grad av endring kan man imidlertid kunne se for seg; overgang til fornybare og effektive alternativer etter hvert som gamle oljefyrer må skiftes ut vil antakeligvis forekomme uten spesielle insentiver eller pålegg. Men prosessene vil sannsynligvis ta tid, og få begrenset omfang.

Fordi REAM optimerer sammensetningen av energiforbruk med hensyn på kostnad, må det innføres enkelte begrensninger for at ikke det skal tegnes et urealistisk bilde av utviklingen. Selv om varmpumper på sikt vil være lønnsomt er det lite sannsynlig at alle som i dag har panelovner vil gå til innkjøp av varmpumper, derfor er det lagt øvre begrensninger på bruken av denne teknologien. Tilsvarende øvre begrensninger er satt på halm- og flisfyring og fjernvarme. Det viste seg i beregningene at de fossile alternativene raskt ble faset ut, pga høy energipris. Det er derfor satt nedre grenser for disse teknologiene, for å unngå at de fases usannsynlig raskt ut. Men disse grensene minkes utover i analyseperioden, da det antas en jevn minkning i bruken av fossile energibærere. Det er også satt minimumsgrenser på vedforbruk, for å holde dette inne i systemet. Prisstigningen på samtlige energibærere er satt til 2 % p.a. i dette scenariet.

### **Grønn utvikling**

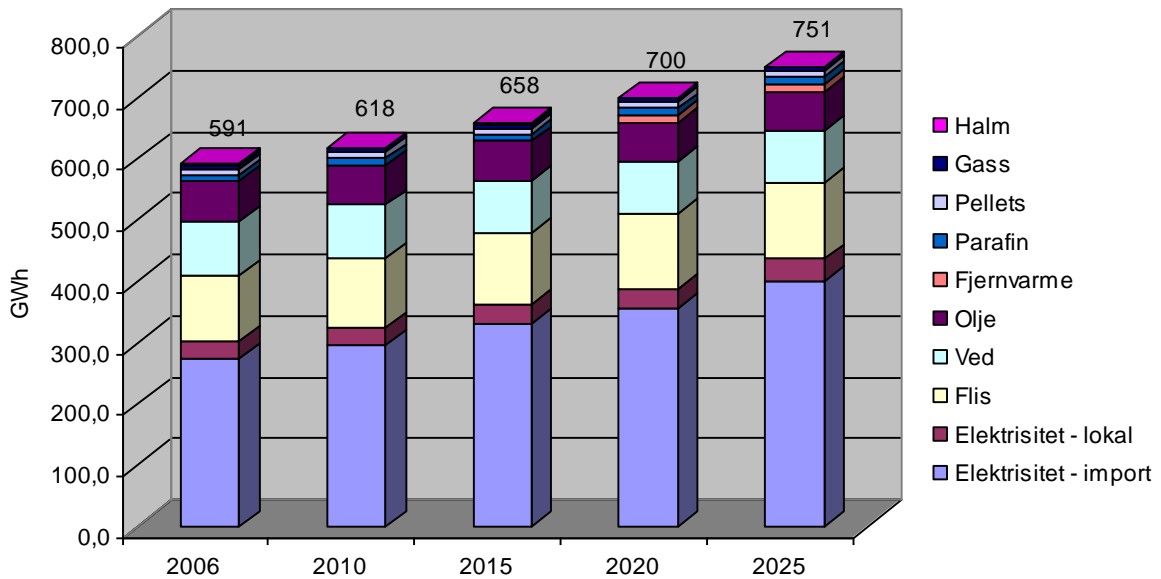
Dette scenariet beskriver en potensiell utvikling dersom det blir iverksatt en målrettet satsning på fornybar energi i regionen. Scenariet forutsetter at både lokale og sentrale myndigheter legger føringer på utviklingen, og tilrettelegger for en omlegging til økt bruk av (lokal) bioenergi, solenergi, lokal småkraft og grunnvarme. Dette kan innebære at det blir satt strengere krav til oppvarmingsløsninger i nybygg, og/eller at støtteordninger ved kjøp av pelletskaminer og varmpumper styrkes. Stimulering av lokale initiativ til produksjon og distribusjon av fornybar varme er også en viktig suksessfaktor for å realisere en slik grønn utvikling. I REAM er det tilrettelagt for en slik utvikling bl.a. ved å justere investeringskostnader og priser på bioenergi. Samtidig er kraftprisen satt til å øke med 3 % p.a., for å se hva slags investeringer dette kan utløse. Investeringskostnadene på pelletskaminer er redusert med 20 %, dette kan eksempelvis realiseres gjennom investeringsstøtte. Videre er prisutviklingen på pellets justert til en nedgang på 1 % p.a., og det viser seg at disse tiltakene vil gjøre pellets konkurransedyktig etter noen år. Det åpnes også for økt bruk av flis- og halmfyring, og økt fjernvarmeforsyning i dette scenariet. I tillegg introduseres solfangere og lokalprodusert elektrisitet fra småkraft. Det gjøres imidlertid ingenting med kostnadene knyttet til disse teknologiene, da de viser seg å være konkurransedyktige også under de forutsetninger som er lagt til grunn i referansescenariet.

De nedre grensene for de fossile alternativene senkes i dette scenariet, hvilket medfører at alle teknologier med fossile energibærere fases ut i løpet av analyseperioden. I tillegg antas det i scenariet for grønn utvikling at det vil bli iverksatt enøk-tiltak i alle sektorer, og at sparepotensialet øker utover i analyseperioden.

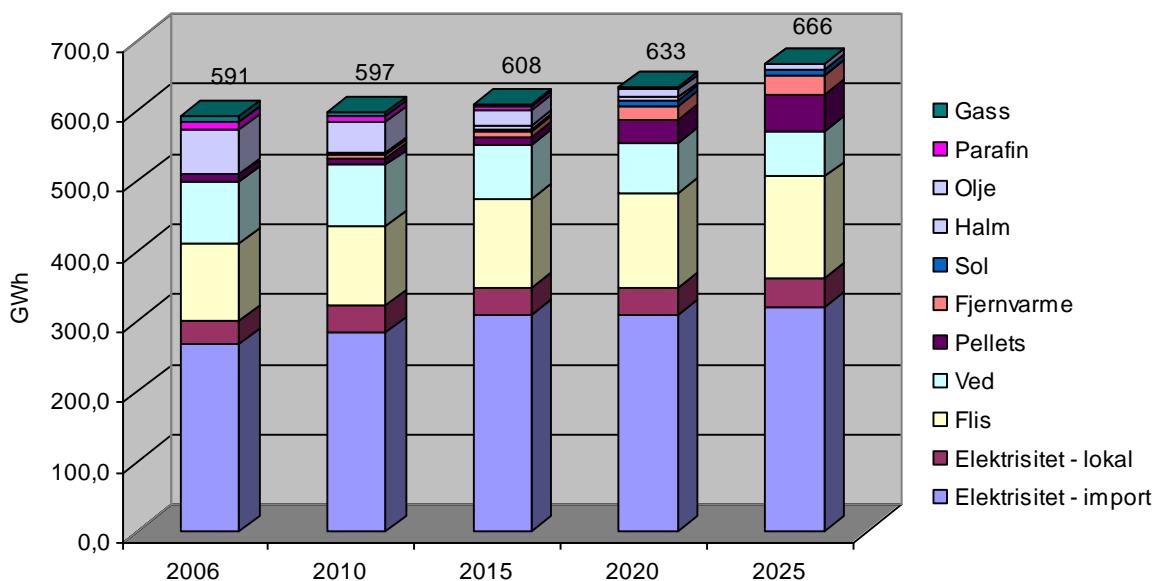
### **Ringsaker kommune**

Figur 21 og figur 22 viser utviklingen i energiforbruket i Ringsaker, i henhold til referansescenariet og det grønne utviklingsscenariet. I referansescenariet er det en økning i energiforbruket på rundt 1,2 % pr. år, fra 592 GWh til 751 GWh, og sammensetningen i forbruket forblir omtrent som i dag. Andelen

av fossile alternativer og elektrisitet holder seg relativt stabil, mens forbruket av skogsflis, halm og fjernvarme øker noe. Merk at det er kun energiforbruk til oppvarming/varmeproduksjon som drøftes i dette kapittelet, elektrisitet til apparater, maskiner og belysning utelates. Grunnen til det er at energi til apparater, maskiner og belysning må være elektrisitet, det ikke kan erstattes med andre energibærere. Dermed er det forbruket mindre interessant i slik modellering, som har som mål å sette sammen energiforbruket på billigste måte.



Figur 21: Modellering av fremtidig energiforsyning i Ringsaker fram til 2025, referansescenario.

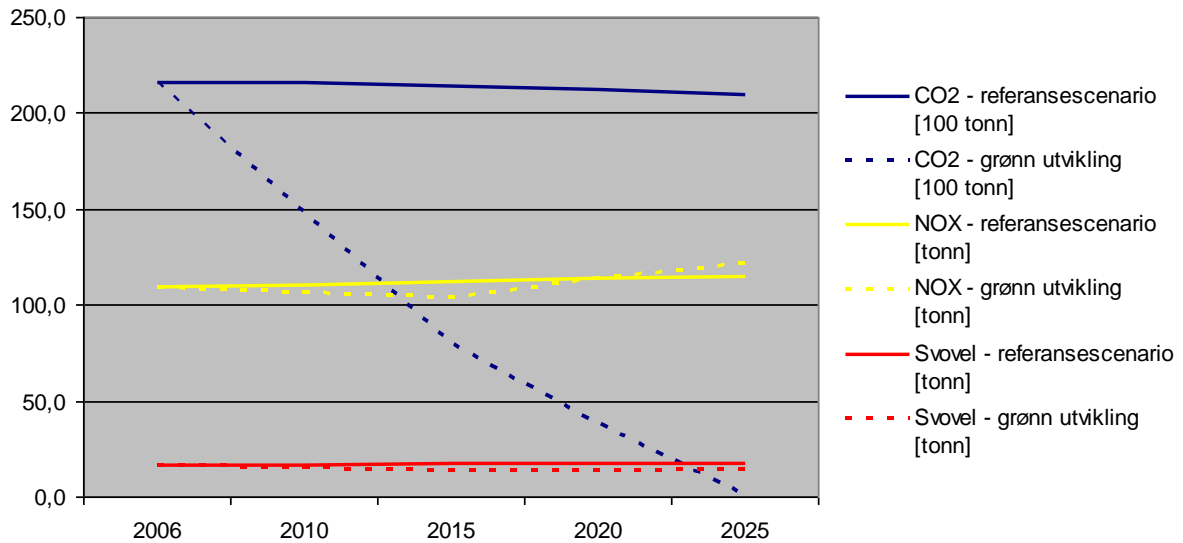


Figur 22: Modellering av energiforsyning i Ringsaker frem til 2025, grønn utvikling.

Innvirkningen av de to scenariene på utslippene av CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og svovel vises i figur 23. De heltrukne linjene viser referansescenariet og de stiplede viser det grønne utviklingsscenariet. I referansescenariet er det beskjedene endringer i utslippene. I scenariet grønn utvikling derimot, reduseres CO<sub>2</sub>-utslippene fra 21 600 tonn i 2006 til 0 i 2025, som en konsekvens av at fyring med olje, parafin og gass fases ut. Også svovelutslippene reduseres noe i dette scenariet, mens NO<sub>x</sub>-utslippene økes fra 109 til 121 tonn, pga. økt bruk av bioenergi. Det understrekes igjen at det er her kun snakk om utslipp fra *stasjonær* forbrenning, mobil forbrenning og prosessutslipp inngår ikke i simuleringene. Det grønne utviklingsscenariet forutsetter at de mest lønnsomme oppvarmingsalternativene til en hver tid velges,



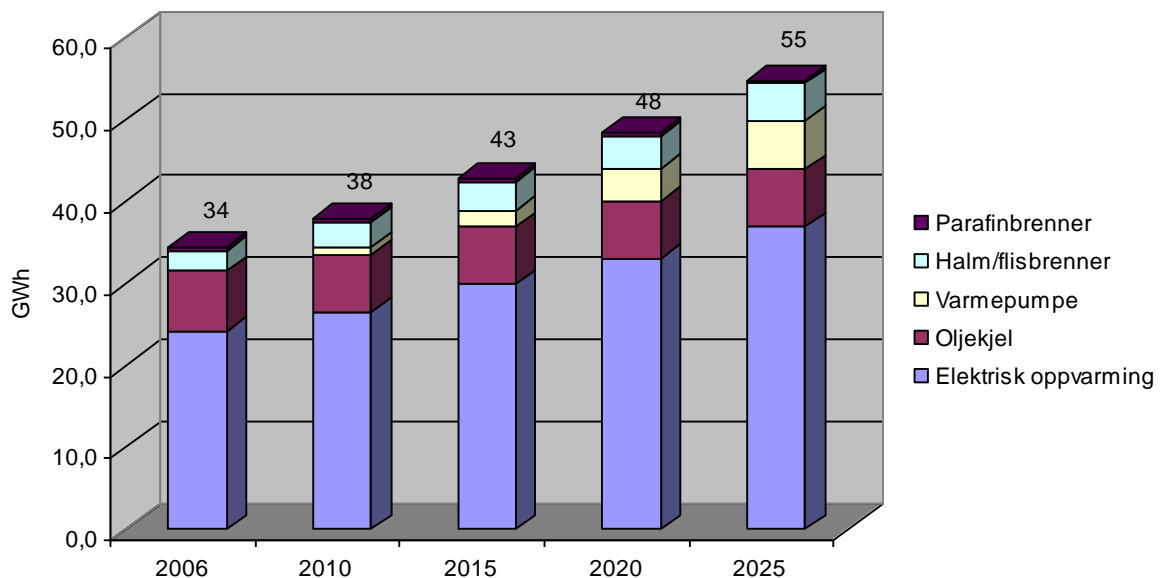
hvilket sjelden er tilfellet. Dette forklarer hvorfor den stiplede utviklingsbanen skiller seg såpass kraftig fra prognosen i figur 20



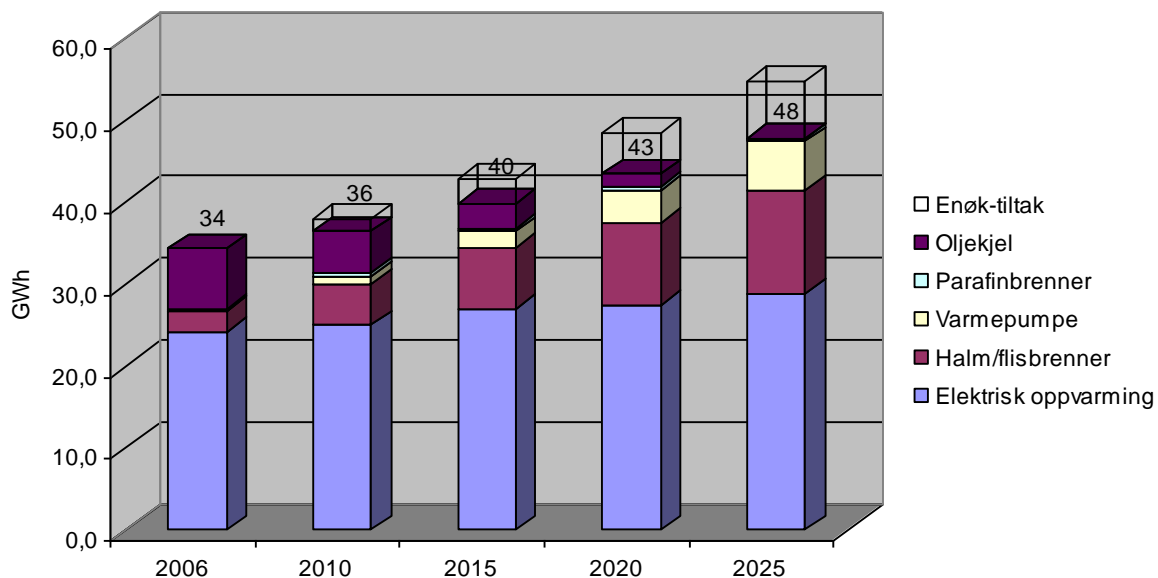
Figur 23: Utslippsutvikling av CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og svovel fram til 2025 for referansescenario og grønnutvikling.

### Primærnærings

Figur 24 og figur 25 viser utviklingen av varmeproduksjon i primærnærings i henhold til de to scenariene. Forbruket i referansescenariet øker med 2,5 % pr.år, fra 34 GWh til 55 GWh. I scenariet grønn utvikling sørger enøk-tiltak for at forbruket vokser med kun 1,7 %, til 45 GWh i 2025. Dette kan innebære ulike typer tiltak, og drøftes ikke nærmere her. Veksten i forbruk av elektrisitet til oppvarming reduseres også fra referansescenariet til det grønne scenariet. Videre vil varmeproduksjon fra halmfyring og varmepumpe øke til henholdsvis 12,5 GWh og 6 GWh i det grønne scenariet, på bekostning av fossile teknologier som nær fases helt ut.



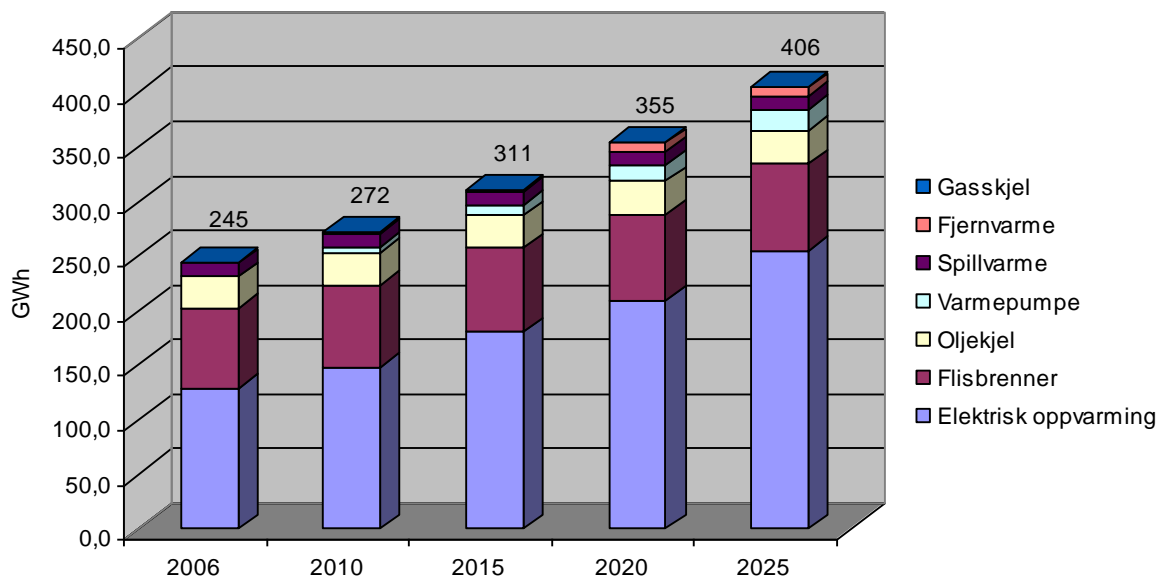
Figur 24: Utvikling av varmeproduksjon i primærnærings fram til 2025 forutsatt utviklingen i referansescenariet.



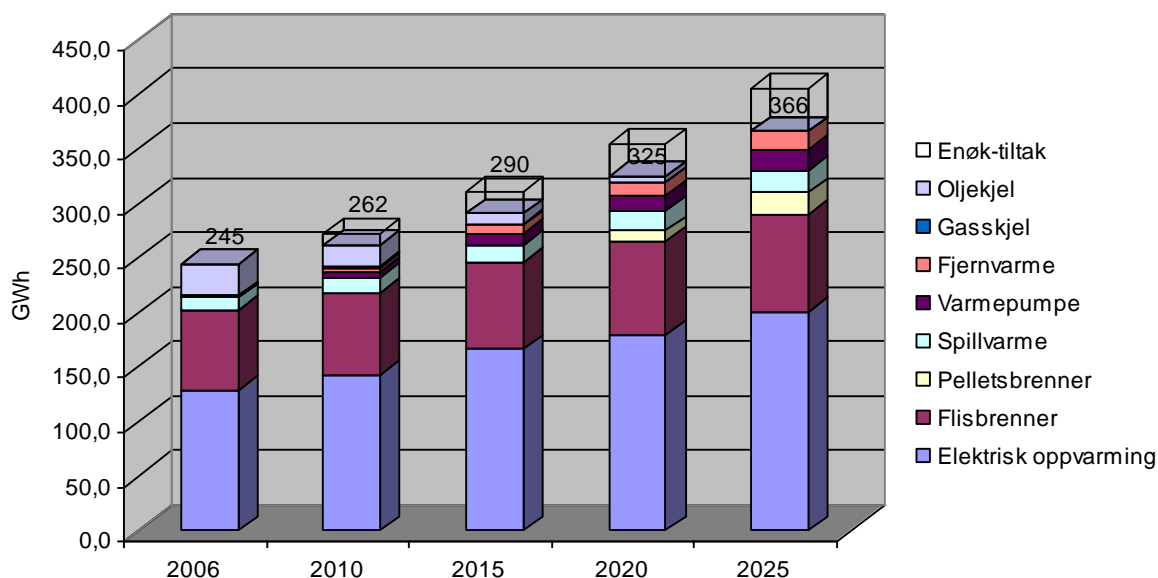
Figur 25: Utvikling av varmeproduksjon i primærnærings fram til 2025 forutsatt utviklingen i ”grønn utvikling”.

## Industri

Figur 26 og figur 27 viser varmeproduksjonen i industrien i henhold til de to fremtidsscenariene. Som i primærnærings er det prognosert en betydelig vekst i forbruket. I referansescenariet øker forbruket med rundt 2,7 % pr. år, fra 245 GWh til 406 GWh. I scenariet grønn utvikling vil enøk-tiltak redusere veksten til rundt 2,1 % pr. år, slik at forbruket blir rundt 366 GWh i 2025. Veksten i elektrisitetforbruket halveres i dette scenariet. De fossile teknologiene erstattes av økt bruk av flisfyring, pelletsbrennere, spillvarme, varmepumper og fjernvarme, som i henhold til det grønne scenariet hver utgjør henholdsvis 90 GWh, 20 GWh, 20 GWh, 20 GWh og 16 GWh i 2025.



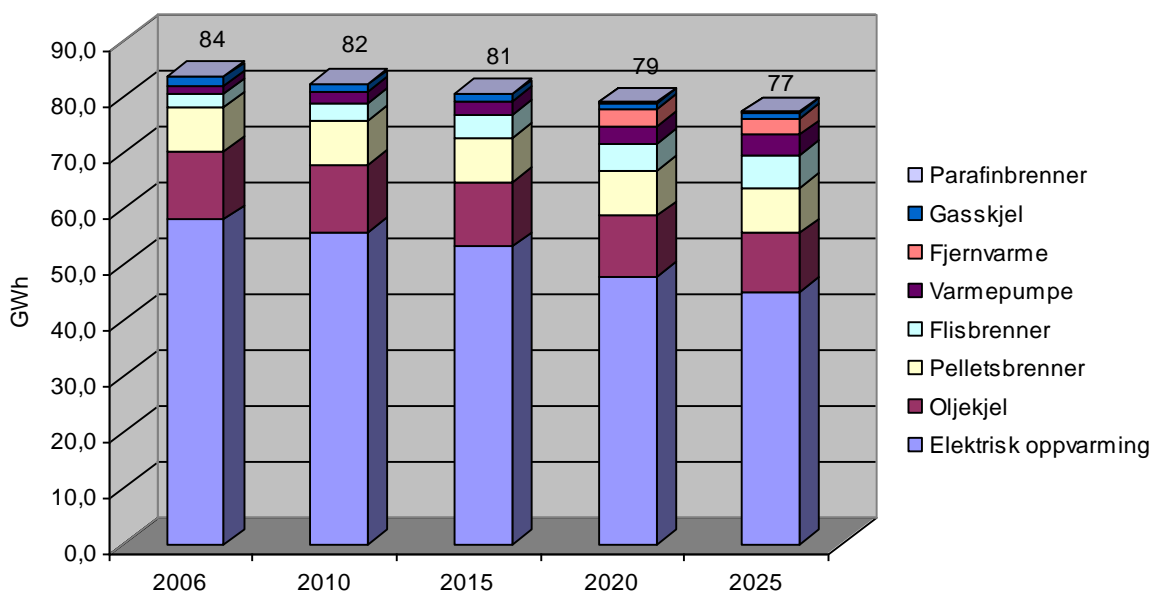
Figur 26: Utvikling i varmeproduksjon i industrien fram til 2025, forutsatt utviklingen i referansescenariet.



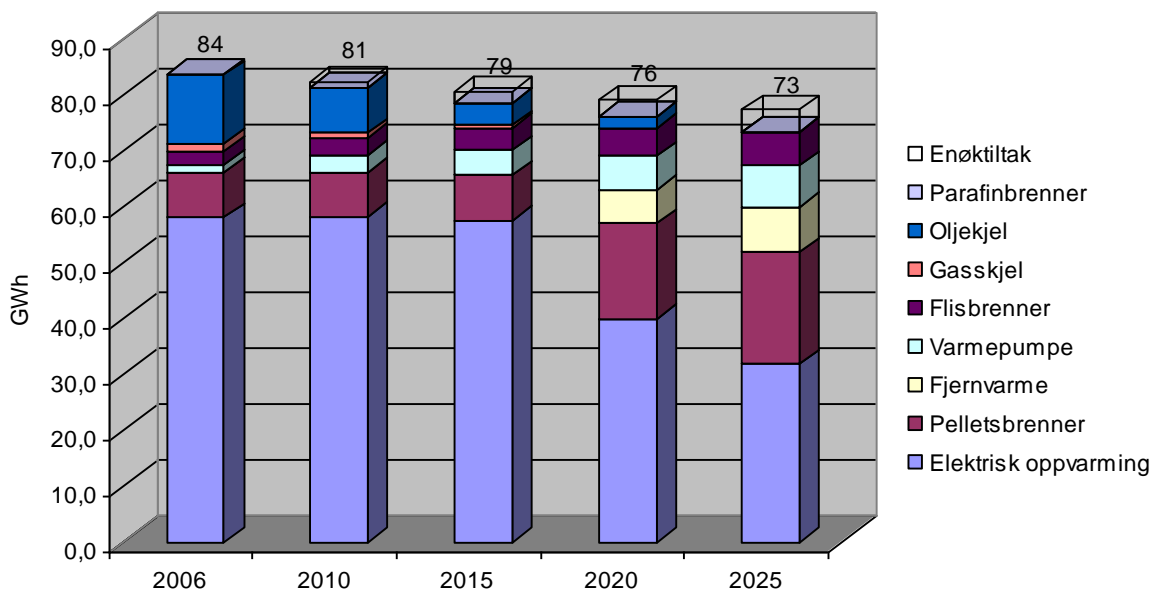
Figur 27: Utvikling i varmeproduksjon i industrien fram til 2025, forutsatt utviklingen i ”grønn utvikling”.

### Tjenesteyting

Figur 28 og figur 29 viser utviklingen i energiforbruket i tjenesteytende sektor i henhold til de to scenariene. I denne sektoren er det prognosert en nedgang i energiforbruket, dermed vurderes potensialet for enøk-tiltak til å være noe mindre. I referansescenariet er nedgangen prognosert til -0,4 % pr. år, fra 84 GWh til 77 GWh. I scenariet grønn utvikling vil forbruket synke med -0,7 % pr. år til 73 GWh. Forbruket av elektrisitet til oppvarming synker betydelig i det grønne scenariet. I denne sektoren forventes de fossile alternativene å erstattes av pelletsbrennere, fjernvarme, varmepumper og flisfyring. Varmeproduksjonen fra disse teknologiene er ved utløpet av det grønne scenariet på henholdsvis. 20 GWh, 8 GWh, 7,5 GWh og 6 GWh.



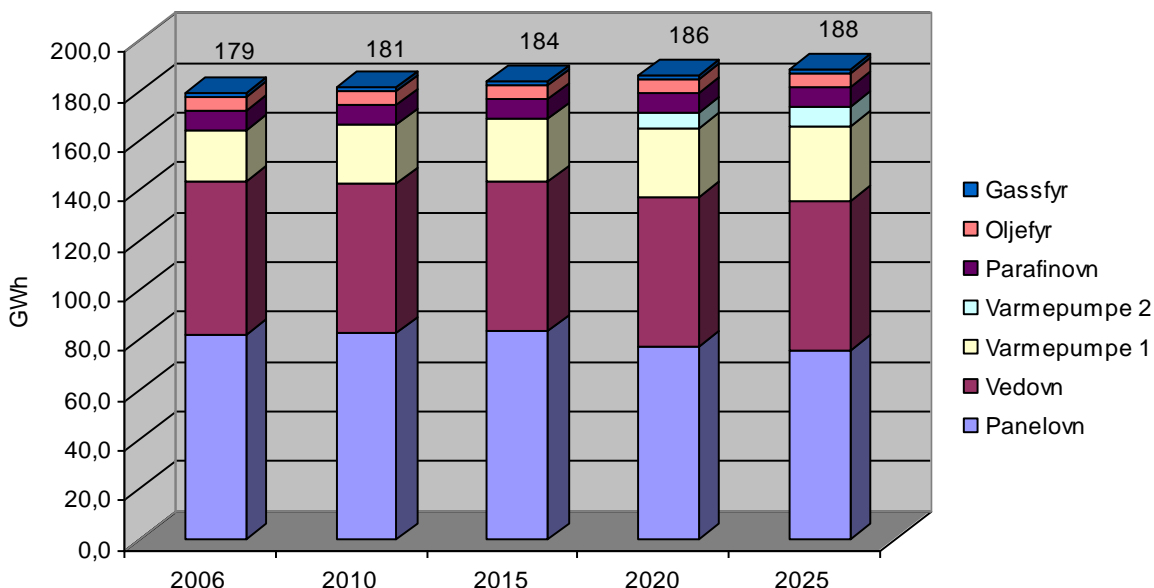
Figur 28: Utviklingen i energiforbruket i tjenesteytende sektor fram til 2025, forutsatt utviklingen i referansescenariet.



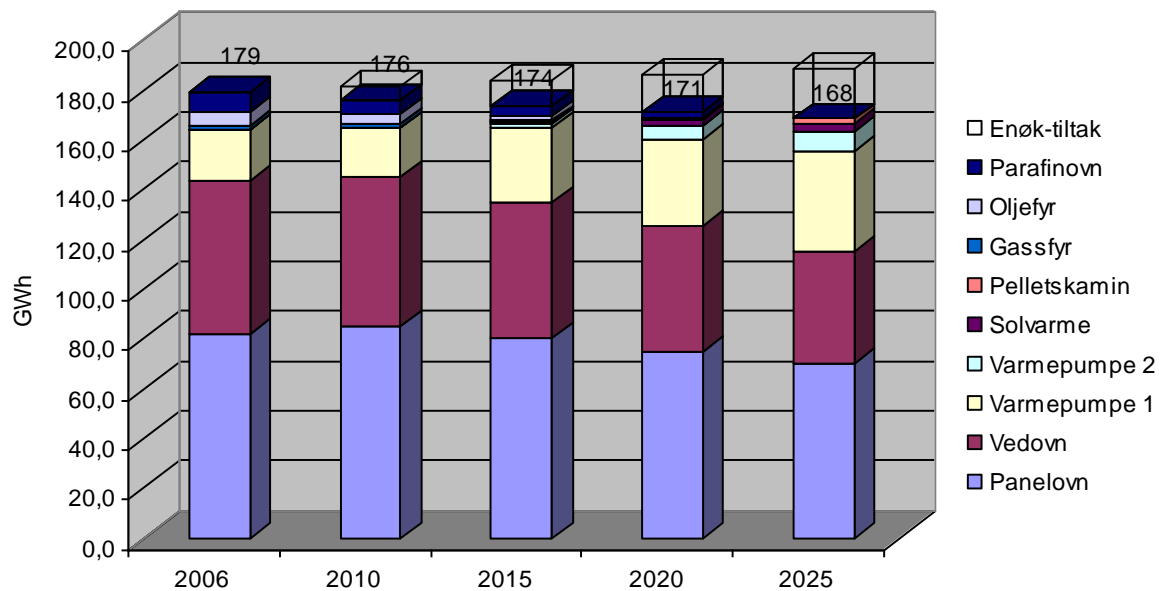
Figur 29: Utviklingen i energiforbruket i tjenesteytende sektor fram til 2025, forutsatt utviklingen i ”grønn utvikling”.

### Husholdninger

Figur 30 og figur 31 viser utviklingen i varmeproduksjon i husholdningene i følge de to scenariene. Det er i referansescenariet prognosert en økning i energiforbruket på rundt 0,3 % pr. år, fra 179 til 188 GWh. Økningen snus til nedgang i scenariet grønn utvikling, her antas forbruket å synke med -0,3 % pr. år, til 168 GWh. Bruk av panelovner synker ytterligere gjennom en grønn utvikling, og det antas at vedforbruket minker noe. De fossile teknologiene fases ut i løpet av perioden. Nedgangen i forbruk av panelovner, ved og fossile brensel erstattes av økt bruk av varmepumper, solfangere og pelletskaminer. Disse teknologiene produserer ved utløpet av perioden i det grønne scenariet hhv. 48 GWh, 3 GWh og 2,3 GWh.



Figur 30: Utviklingen i varmeproduksjon i husholdningene fram til 2025, forutsatt utviklingen i referansescenariet.



Figur 31: Utviklingen i varmeproduksjon i husholdningene fram til 2025, forutsatt utviklingen i ”grønn utvikling”.