

Lokal energiutredning 2007 for Marker kommune



Til notater.

Forord

Denne rapporten presenterer den lokale energiutredningen for Marker kommune. Lokale energiutredninger er et virkemiddel Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har innført for å øke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativer på dette området, og derved bidra til en samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet. Utredningen skal ikke være en plan eller gi noen anbefaling. Den skal være et underlag for aktører som ønsker å realisere aktuelle løsninger. Bakgrunn for energiutredningene finnes i NVEs forskrift som trådte i kraft 1.januar 2003

Områdekonsesjonæren, det vil si det lokale nettselskapet, er ansvarlig for at en lokal energiutredning utarbeides. Den første lokale energiutredningen ble utgitt i 2004, og Fortum Distribution AS har ansvar for den årlige oppdateringen. Det skal i tilknytning til oppdateringen holdes et offentlig møte hvor utredningen legges frem, referat fra dette møtet legges på selskapets hjemmeside, www.fortum.no.

Dersom det er innspill til utredningen kan utredningsansvarlig kontaktes, dette er Lars Nordevall i Fortum Distribution AS. Kontaktinformasjon finnes i vedleggsdelen under adresse-lister.

Departementene har myndighet gjennom energilovens § 7-6 til å gjennomføre og utfylle lovens og dens virkeområde, og Olje- og energidepartementet har gjennom NVE laget en forskrift om energiutredninger som trådte i kraft 1.januar 2003.

Kommunen skal i henhold til Plan- og bygningslovens § 2, 9 og 16 bidra til å bygge samfunnsriktige løsninger i kommunen. Det er ønskelig at den lokale energiutredningen kan bidra til eksempelvis å fremme hensiktsmessige løsninger for energi.

Innhold

1.	Utredningsprosessen	6
2.	Informasjon om kommunen	7
3.	Dagens lokale energisystem	10
3.1.	Infrastruktur for energi.....	10
3.1.1.	Elektrisitet	10
3.1.2.	Annen energi.....	11
3.2.	Energibruk	11
3.2.1.	Energibruk fordelt på energibærere	12
3.2.2.	Energibruk fordelt på brukergrupper	13
3.2.3.	Fjernvarme	15
3.2.4.	Indikatorer for energibruk i husholdninger	15
3.3.	Vannbåren varme	16
3.4.	Lokal energitilgang.....	16
3.4.1.	Vannkraft.....	16
3.4.2.	Biobrensel	16
3.4.3.	Avfall	17
3.4.4.	Spillvarme	17
3.4.5.	Solenergi.....	17
3.4.6.	Grunnvarme	17
3.5.	Energiflyt i kommunen.....	18
4.	Forventet utvikling av energibruk i kommunen.....	19
4.1.	Endring i befolkningstall	19
4.2.	Husholdninger.....	19
4.3.	Utvikling innen tjenesteytende virksomhet.....	20
4.4.	Utvikling av industriell virksomhet.....	20
4.5.	Konklusjon	21
5.	Alternative løsninger.....	22
5.1.	Bakgrunn for valg av områder	22
5.2.	Utnyttelse av lokale energiressurser	22
5.3.	Nye større bygg	22
5.4.	Sletta industriområde	22
5.5.	Boligfelt Ørje	22
6.	Potensialet for nye små vannkraftverk.....	24
6.1.	Potensial	24
6.1.1.	Potensialet i Østfold og Akershus.....	24
6.1.2.	Potensialet i Marker.....	24
6.2.	Planlagte utbygginger	24

Sammendrag

Som områdekonsesjonær skal Fortum Distribution AS lage lokale energiutredninger for alle kommunene hvor de eier distribusjonsnett. Det omfatter alle kommunene i Østfold med unntak av Fredrikstad, Hvaler, Trøgstad, Rakkestad, Råde og Rygge. Energiutredningene skal oppdateres hvert år, og dette er fjerde året de kommer ut. COWI AS har fått oppdraget med årets oppdatering.

Elektrisitetsnettet er godt utbygd i Marker. Gjennomsnittskunden opplevde ca 1,9 avbrudd i strømleveringen i løpet av 2006, og strømmen var borte i til sammen 1,3 timer.

Totalt energibruk i kommunen var 65,2 GWh i 2005. Av dette var 44,2 GWh elektrisitet, 9,9 GWh fra petroleumsprodukter og 9,9 GWh fra biobrensel. Husholdningene stod for 58 % av energiforbruket i kommunen, tjenesteyting stod for 20 % og industrien for 15 %.

Det er potensial for mer utnyttelse av biobrensel og solenergi i Marker. Det er et småkraftverk i drift i kommunen, og i følge NVE er ingen vannkraftverk under planlegging.

Med de forutsetninger som er gjort i dette arbeidet, kan man anta en økning i energiforbruket i kommunen på omtrent 9 GWh fram mot 2025. Det er forbruket av energibærerne elektrisitet og biobrensel som forventes størst økning, og dette skjer i hovedsak i brukergroppene husholdninger og tjenesteytende sektor.

Områder som kommunen vil satse på er Sletta og Ørje. Sletta legges til rette for utbygging av industri, mens Ørje skal bygges ut med boliger. Med enkle tiltak som bygging av lavenergi-boliger, energioppfølging i større bygg, bruk av varmepumper eller vannbårne system i boliger kan man redusere økningen i energiforbruket.

I følge NVE er det ikke potensial for små vannkraftverk i kommunen.

1. Utredningsprosessen

Som områdekonsesjonær skal Fortum Distribution AS utarbeide, årlig oppdatere og offentliggjøre en lokal energiutredning for hver kommune i sitt konsesjonsområde. Dette er forankret i Energilovens § 5B-1 med tilhørende *Forskrift om Energiutredning* utgitt av NVE i januar 2003.

For å forebygge mulige misforståelser knyttet til prosessen og resultatene av denne, opereres det i forskriften med *energiutredning*, ikke *energiplan*. Med dette vil en formidle at resultatet skal være en støtte for beslutninger og ikke beskrive konkrete tiltak som skal gjennomføres.

Hensikten med lokale energiutredninger er i følge NVE å øke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativer på dette området. Dette for å få mer varierte energiløsninger i kommunen, og slik bidra til en samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemene.

Første energiutredning forelå høsten 2004, og denne utgaven er den tredje årlige oppdateringen. Fortum Distribution har satt de lokale energiutredningene ut på anbud. Arbeidet med 2006-versjonen ble tildelt COWI AS. COWI er et frittstående flerfaglig rådgiverkonsern med lang erfaring innen blant annet fagområdene energi, enøk, fjernvarme, bioenergi, byggeteknikk, byggtekniske fag og vann og avløp. COWI AS er en del av COWI-gruppen som eies av det danske rådgiverselskap COWI A/S.

Denne oppdatering er i hovedsak basert på fjorårets rapport. Det er innhentet oppdatert informasjon fra blant andre netteier, SSB og fjernvarmeselskaper. Det har i utredningsarbeidet vært avholdt møter mellom Fortum Distribution og COWI. I tillegg har det vært telefonisk kontakt mellom COWI og kommunen.

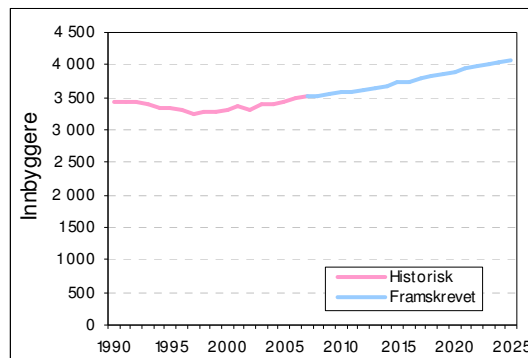
For å gjøre utredningen mer konsentrert er stoff av mer generell art lagt til en vedleggsdel. I kapitler i denne utredningen der det finnes mer informasjon i vedleggsdelen, henvises det til spesifikke vedlegg.

2. Informasjon om kommunen

Marker kommune grenser til Sverige. Kommunesenteret er Ørje.

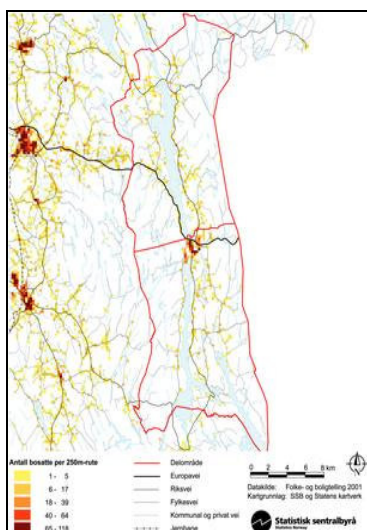
Befolkning

Pr 1. januar 2007 hadde Marker kommune 3 517 innbyggere. De siste årene har befolkningsutviklingen hatt en årlig økning som har variert mellom 0,3 og 1,9 %. Statistisk Sentralbyrå (SSB) forventer i sitt alternativ med middels nasjonal vekst at befolkningen i kommunen skal vokse med omtrent 0,9 % årlig i årene framover. Se Figur 1. Til sammenligning har innbyggertallet i Østfold økt med mellom 0,6 og 0,8 % de siste årene, og SSB forventer en årlig økning på 0,8 % framover.



Figur 1 Befolkningsutvikling

Befolkningsstruktur



Figur 2 Bosetningsmønster i 2001

I 2006 bodde 51 % av befolkningen i kommunen i tettbygde strøk. Til sammenligning bodde 83 % av innbyggerne i Østfold og 78 % av innbyggerne i landet i tettbygde strøk. Kartet i Figur 2 viser bosetningsmønsteret i Marker kommune.

Andelen av husholdningene i kommunen som bor i eneboliger var 82 % i 2001, se Tabell 1. Dette er godt over landsgjennomsnittet som var på 57 %. En stor andel eneboliger i kommunen vil generelt føre til at boligarealet pr person blir relativt stort, og energibehovet til oppvarming øker. 34 % av husholdningene besto av én person. Tilsvarende tall for Østfold er 36 %, og for hele landet er det 38 %. Gjennomsnittlig antall personer per husholdning var 2,3, dette er identisk med landsgjennomsnittet. Husholdningene i Norge blir generelt mindre og mindre. Dette gjør at det blir flere boliger, og samlet boligareal øker. Dermed brukes det også mer energi til oppvarming av boliger.

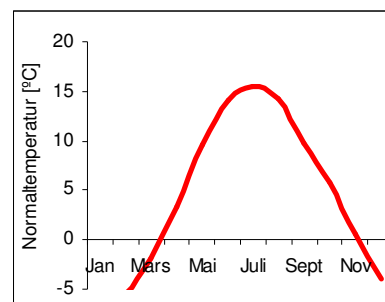
76 % av husholdningene i kommunen eier sin egen bolig. Eiere av egen bolig har større incentiver for å iverksette energisparende tiltak enn leietakere. Da investerer man i egen eiendom, og man forventer kanskje å bli boende en stund slik at man får glede av investeringen. Energisparende tiltak vil også være med på å øke salgsverdien til en bolig.

Boligtype	Marker	Østfold	Norge
Enebolig	82 %	60 %	57 %
Rekkehus	6 %	12 %	13 %
Lavblokk	8 %	14 %	8 %
Blokk	0 %	10 %	18 %
Forretningsbygg	3 %	4 %	3 %

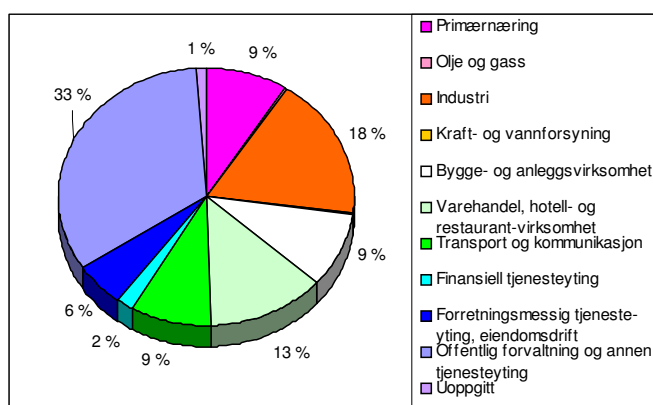
Tabell 1 Bebyggelse i Marker i 2001

Klimatiske forhold

Marker kommune er en innlandskommune med relativt varme somrer og kalde vintrer. Figur 3 viser hvordan normaltemperaturen utvikler seg over året. Gjennomsnittstemperaturen ligger på 4,6 °C og det kommer 829 millimeter nedbør i et gjennomsnittså.



Figur 3 Normaltemperatur



Figur 4 Sysselsetting i 2006

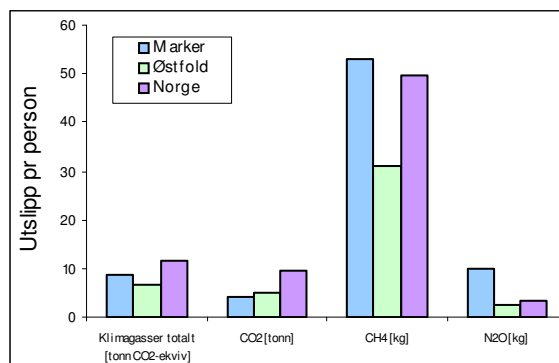
Næringsliv

I Marker kommune er offentlig tjenesteytende sektor den største næringen målt etter antall ansatte. Figur 4 viser at 33 % av de sysselsatte i kommunen jobber innen denne sektoren. Industri samt varehandel, hotell- og restaurantvirksomhet er også viktige sektorer i kommunen.

Utslipp av klimagasser

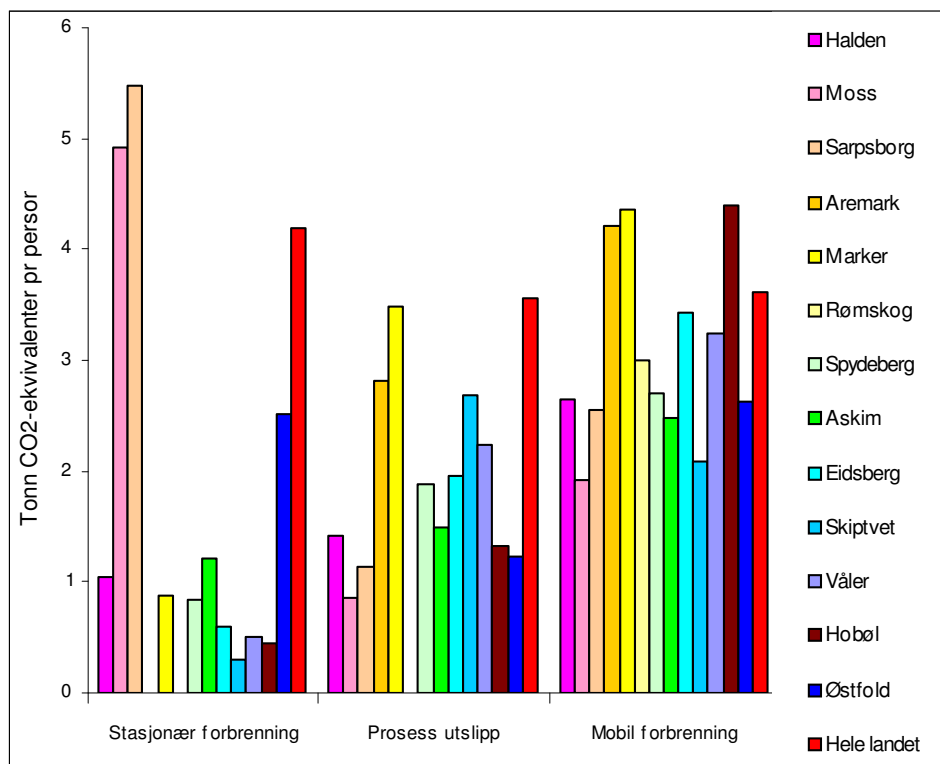
Kyoto-avtalen legger føringer for hvor store utslipp av klimagasser de forskjellige landene som har ratifisert avtalen kan ha. Norge kan etter avtalen øke utslippene av klimagasser med 1 % i forhold til utslippene i 1990. Avtalen trådte i kraft 16. februar 2005.

I perioden 1990 – 2003 økte utslippene av klimagasser i Norge med 8 %. Det antas at innen 2010 vil økningen være opp i 23 % dersom man ikke setter inn tiltak for å redusere utslippene.



Figur 5 Utslipp av klimagasser i 2005

Figur 5 viser utslippene av klimagasser pr person i 2005 i Marker sammenlignet med Østfold og Norge. I diagrammet inkluderer utslippene i Norge også utslipp fra olje- og gassvirksomhet på sokkelen og skip i havområdene. Hvis man summerer utslippene fra alle kommunene og deler dette på antall innbyggere blir utslippene totalt 8 tonn CO₂-ekvivalenter pr innbygger. Det totale utslippet pr person er større i kommunen enn gjennomsnittet i fylket, men mindre enn landsgjennomsnittet. CO₂-utslippene er mindre pr person i kommunen enn i fylket og landet. CH₄- og N₂O-utslippene er større i kommunen enn gjennomsnittet i både Østfold og Norge.



Figur 6 Klimautslipp fordelt på kilder i 2005

Figur 6 viser utslipp pr person fra stasjonær forbrenning, prosess og mobil forbrenning i kommunene i Østfold og for hele Norge. Vi ser at Marker har like store klimautslipp fra prosess som landsgjennomsnittet og noe høyere utslipp enn landsgjennomsnittet når det gjelder mobil forbrenning. For begge utslippene er dette høyere enn gjennomsnittet i fylket. Utslippene fra stasjonær forbrenning er lavere i kommunen enn gjennomsnittet i både fylket og landet.

3. Dagens lokale energisystem

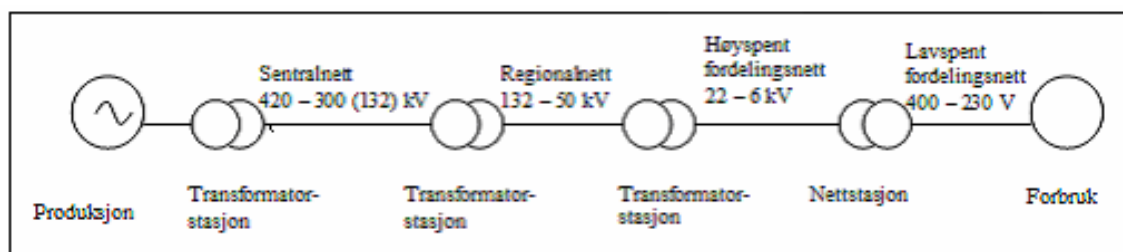
3.1. *Infrastruktur for energi*

Infrastrukturen for energi inkluderer blant annet elektrisitetsnettet, fjernvarmenettet og rørettet for gassdistribusjon.

3.1.1. Elektrisitet

Elektrisitetsnettet i Norge deles inn i tre nivåer:

- ✓ Sentralnettet dekker hele landet og overfører kraft mellom landsdelene. Spenningen ligger på 420 kV, 300 kV og 132 kV. Grunnen til den høye spenningen er blant annet at det gir lavere tap ved overføringen av kraft. Statnett SF eier ca 85 % av sentralnettet.
- ✓ Regionalnettet fører kraften fra sentralnettet og fram til transformatorstasjonen i forbruksområdet. Spenningsnivået er 50 kV, 66 kV og 132 kV. Noe av regionalnettet eies av Statnett, men mesteparten eies av de lokale anleggskonsesjonærene.
- ✓ Distribusjonsnettet, også kalt fordelingsnettet, frakter elektrisiteten den siste strekningen inn til forbruker. Høyspent fordelingsnettet har opp til 22 kV spenning, mens det lavspente fordelingsnettet har en spenning på 230 V eller 400 V.



Figur 7 Skisse av elektrisitetsnettet

Figur 7 viser en illustrasjon av elektrisitetsnettet i Norge.

Distribusjonsnettet i Marker kommune blir forsynt fra en trafostasjon i Ørje sentrum. Fra trafostasjon er det et distribusjonsnett på 21 kV frem til nettstasjoner i nærområdet til hver enkelt forbruker. Denne trafostasjon forsyner også Rømskog kommune. Det er god kapasitet på høyspentnettet, bortsett fra linja som forsyner østsiden av Rødnessjøen opp til Jåvall og videre til Rømskog.

Tabell 2 på neste side viser hovedtallene fra Fortum Distributions avbruddsstatistikk for årene 2003 – 2006. Statistikken er delt opp i 12 kommuner i tillegg til kommunedel Onsøy i Fredrikstad. Statistikken viser hvor mange avbrudd det er registrert pr rapporteringspunkt (trafo), hvor lenge avbruddene totalt har vart i timer pr rapporteringspunkt og hvor mange prosent ikke levert energi på grunn av avbrudd utgjør i forhold til total levert energimengde. Avbrudd som registreres må ha en varighet på mer enn 3 minutter.

Tabellen viser at antall avbrudd i Marker har vært høyt i de tre første årene av perioden, men minket betydelig i 2006. Sammenlignet med de andre kommunene i konsesjonsområdet til Fortum Distribution, tilhører Marker de kommunene med flest avbrudd. Den totale avbruddsvarigheten og prosentandel ikke levert energi av levert energi var i 2006 lavere eller lik gjennomsnittet for Fortum og hele landet.

Tabell 2 Avbruddsstatistikk Fortum Distribution AS og Norge i perioden 2003-2006

Kommune	Antall avbrudd/ rapporteringspunkt				Varighet totalt timer/ rapporteringspunkt				Ikke levert energi i % av levert energi			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Aremark	7,7	8,4	8,0	3,6	20,5	26,2	27,9	4,6	0,265	0,365	0,263	0,041
Askim	1,2	1,1	0,8	0,6	3,9	0,9	1,2	0,5	0,014	0,008	0,003	0,003
Eidsberg	4,5	3,5	4,2	1,4	14,9	3,4	9,8	1,5	0,142	0,025	0,078	0,019
Fredrikstad, Onsøy	2,0	2,2	1,9	2,5	2,8	2,9	1,9	2,4	0,020	0,019	0,013	0,017
Halden	3,1	2,9	3,9	2,2	5,9	2,7	6,6	2,8	0,025	0,009	0,022	0,013
Hobøl	9,8	4,7	5,0	1,3	16,9	3,9	10,2	2,8	0,189	0,046	0,076	0,026
Marker	7,2	9,3	7,2	1,9	12,9	10,7	14,6	1,3	0,150	0,096	0,165	0,012
Moss	1,0	0,4	0,8	0,6	2,8	0,4	1,0	0,7	0,006	0,004	0,006	0,006
Rømskog	6,2	12,3	6,1	6,6	11,2	13,6	16,8	16,4	0,174	0,131	0,189	0,236
Sarpsborg	2,7	3,3	2,7	1,4	3,1	2,6	4,0	1,8	0,021	0,011	0,021	0,009
Skiptvet	2,5	2,0	6,3	1,6	4,0	1,5	10,6	1,0	0,043	0,015	0,077	0,010
Spydeberg	6,5	1,0	3,7	1,3	11,1	0,5	9,7	1,3	0,075	0,006	0,072	0,009
Våler	8,7	5,2	11,5	2,8	16,7	2,4	17,1	3,2	0,220	0,023	0,229	0,066
Fortum Distribution	3,8	3,3	3,9	1,7	7,5	3,6	7,2	2,0	0,040	0,016	0,033	0,012
Norge	3,5	2,9	3,0	3,0	5,4	3,6	4,0	4,2	0,020	0,015	0,013	0,015

3.1.2. Annen energi

Det er etablert et mindre nærvarmeanlegg i Ørje. Det er installert varmpumper i Rådhuset som henter varme fra Rødnessjøen. Varme leveres også til sykehjemmet, omsorgsboligene, idrettshallen og skolene. Vannforbruket er 5 -6 000 m³/døgn. Samlet årlig energiforbruk er ca 2,0 GWh, av dette leverer varmpumpa ca 1,6 GWh.

I Varmeplan for Østfold, utarbeidet i 1985, ble det kartlagt et bioenergi potensial i kommunen på 29,1 GWh. Fjernvarmepotensialet i Ørje sentrum er angitt til 4,8 GWh.

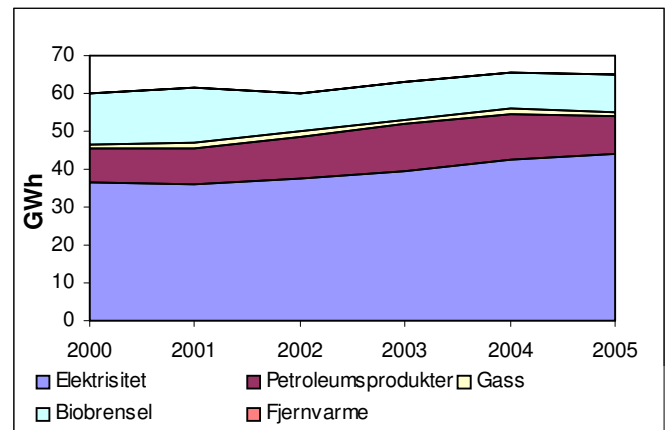
På oppdrag fra Østfold Energi AS utarbeidet Stiftelsen Østfoldforskning (STØ) i 1998 en totalvurdering av et mulig biobrenselanlegg på Ørje. Da hadde det i flere omganger tidligere vært vurdert et biobrenselanlegg. En oversikt over potensielle fjernvarmekunder viste et effektbehov på 3,8 MW, og et årlig varmebehov på 6,9 GWh. Kjelanlegget var planlagt fyrt med kornavrens, plankekapp, kutterflis, kutterspon og bakhon, med en samlet energimengde på 5,0 GWh. Østfold Energi Varme AS valgte å ikke gå videre med saken, da de ikke fant tilstrekkelig lønnsomhet i prosjektet.

3.2. Energibruk

Data for energiforbruk er hentet fra SSB og Fortum Distribution. Dataene er fordelt på brukergrupper og er temperaturkorrigert. Se Vedlegg B for nærmere beskrivelse av hvordan dataene er bearbeidet.

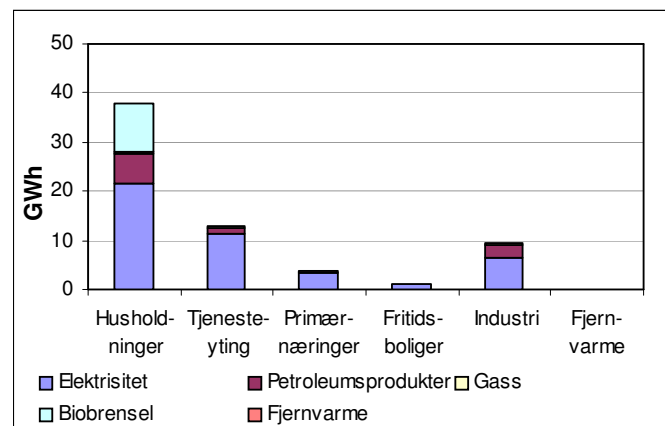
3.2.1. Energibruk fordelt på energibærere

Figur 8 viser hvordan forbruket av energi, fordelt på de forskjellige energibærerne utviklet seg fra år 2000 til 2005. Forbruket er temperaturkorrigert. Vi ser at det totale forbruket hadde en forbruksøkning i perioden. Det ble brukt 59,8 GWh i 2000 og 70,2 GWh i 2005. Forbruket av elektrisitet og petroleumsprodukter økte, mens forbruket av biobrensel gikk ned i perioden. Forbruket av gass var tilnærmet uendret. Elektrisitet utgjør den største andelen av forbruket.



Figur 8 Utvikling i bruk av energibærere

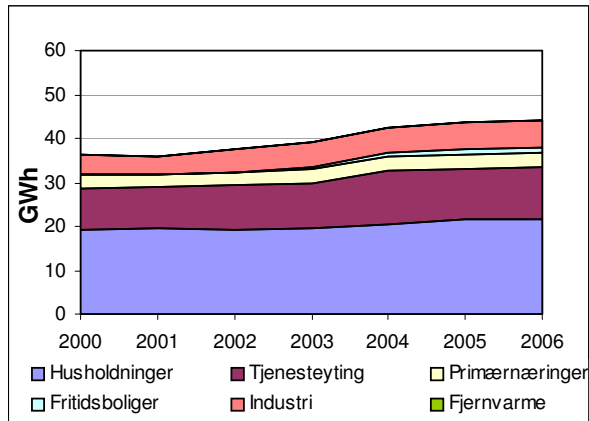
Figur 9 viser forbruket av de forskjellige energibærerne i 2005 fordelt på brukergruppene. Husholdninger utgjør den største brukergruppen i Marker, og stod for 54 % av det totale energiforbruket i kommunen. Denne gruppen dekker størsteparten av energibehovet med elektrisitet, mens 26 % av behovet dekkes med biobrensel og 16 % av behovet dekkes med petroleumsprodukter. Tjenesteytende sektor og industrien bruker mest elektrisitet, men også petroleumsprodukter og gass. Primærnæringen bruker elektrisitet og petroleumsprodukter, mens fritidsboliger benytter kun elektrisitet.



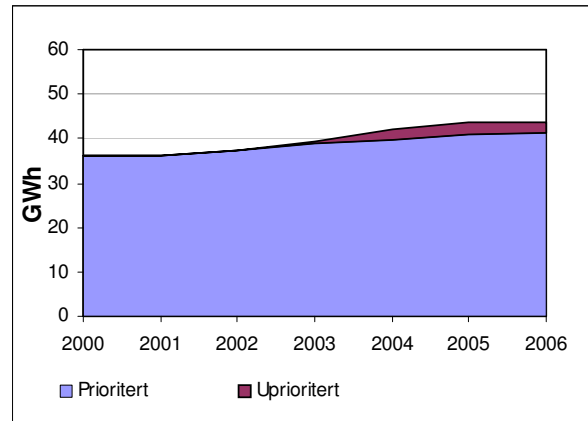
Figur 9 Brukergruppenes forbruk i 2005

Elektrisitet

Figur 10 viser forbruket av elektrisitet i brukergruppene i perioden 2000 – 2006. Som nevnt tidligere var det en økning i elektrisitetsforbruket i perioden. Dette gjelder for brukergruppene husholdninger, tjenesteytning og industrien. Forbruket i primærnæringen er jevnt, mens registreringer av forbruket i fritidsboliger startet i 2003 og har økt noe. Figur 11 viser fordelingen på prioritert og uprioritert kraft. Det er ikke registrert forbruk av uprioritert elektrisitet før 2003.



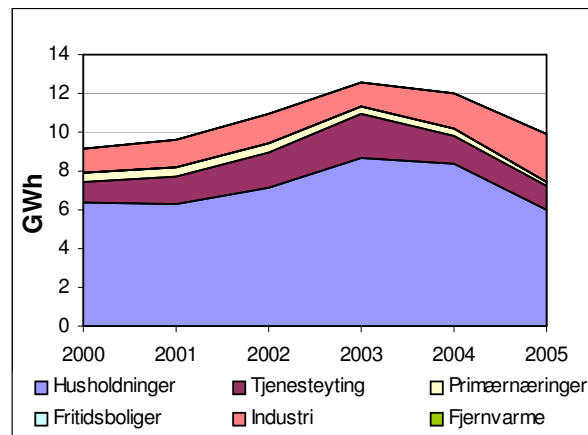
Figur 10 Forbruk av elektrisitet i brukergруппene



Figur 11 Prioritert og uprioritert elektrisitet

Petroleumsprodukter

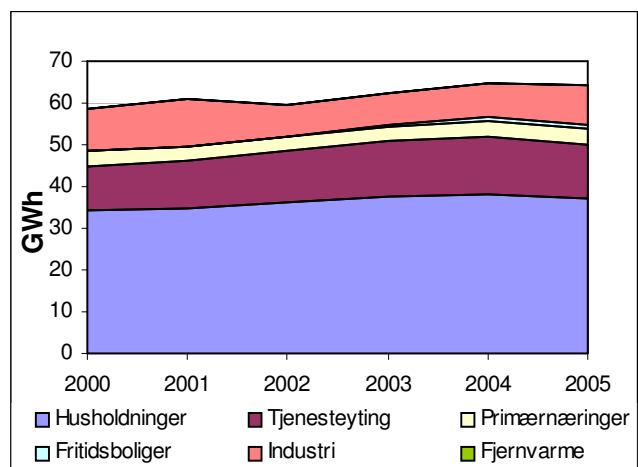
I Figur 12 ser man hvordan forbruket av petroleumsprodukter har utviklet seg fra 2000 til 2005. Figuren viser at det totale forbruket har variert i perioden, med et minimum i 2000 og en forbrukstopp i 2003. Petroleumsforbruket for industrien har økt jevnt i perioden, mens det i primærnæringsen har minket. De andre brukergруппene har hatt et varierende forbruk, men alle hadde høyest forbruk i 2003. Det er ikke registrert noe forbruk av petroleumsprodukter til fritidsboliger.



Figur 12 Forbruk av petroleumsprodukter i brukergруппene

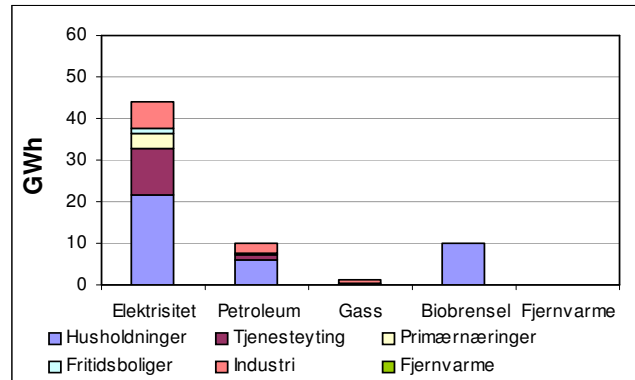
3.2.2. Energibruk fordelt på brukergруппer

Figur 13 viser hvordan forbruket til de forskjellige brukergруппene har utviklet seg i perioden. Forbruket er temperatur-korrigert. Vi ser at det totale forbruket var minst i 2000 og størst i 2004. Brukergруппene hadde et varierende forbruk i perioden, der husholdninger og tjenesteyting hadde noe større forbruk i 2005 enn i 2000, og primærnæringsen og industrien hadde redusert forbruket.



Figur 13 Utviklingen i brukergруппenes energiforbruk

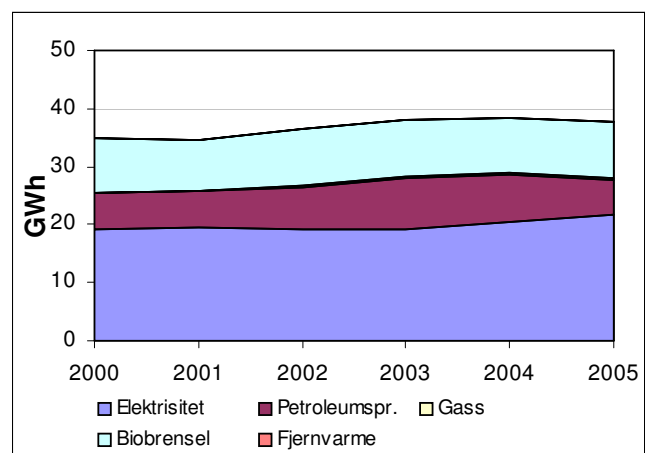
Figur 14 viser hvor mye av forbruket de forskjellige energibærerne brukergruppene stod for i 2005. Elektrisitet var den mest brukte energibæreren, og dekket 68 % av totalt energibehovet i kommunen. Husholdningene stod for 49 % av elektrisitetsforbruket i kommunen. Alle brukergruppene brukte elektrisitet i 2005. Petroleumsprodukter og gass ble brukt til husholdning, tjenesteytende sektor og industrien. Biobrensel gikk kun til husholdning.



Figur 14 Bruk av energibærere i 2005

Husholdninger

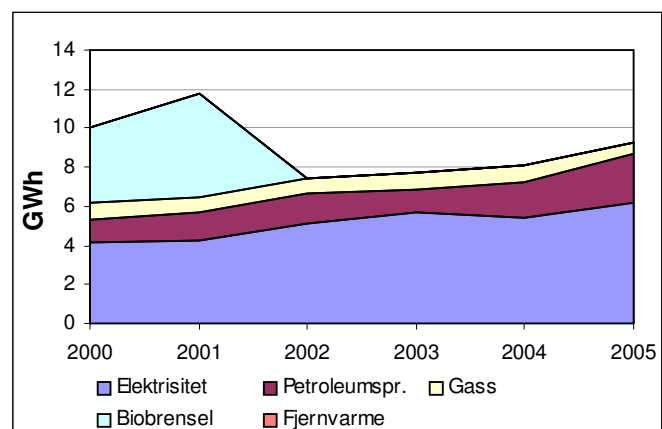
Husholdningene hadde et energiforbruk på 37,8 GWh i 2005, og stod dermed for 58 % av det totale energiforbruket i Marker kommune. Figur 15 viser hvordan forbruket i husholdningene har utviklet seg fra 2000 til 2005. Forbruket er temperaturkorrigert. Vi ser at det totale forbruket var større i 2005 enn i 2000. Elektrisitet er den mest brukte energibæreren, og forbruket steg med 2,5 GWh fra 2000 til 2005. I 2005 dekket elektrisitet 57 % av energibehovet. Forbruket av gass var stabilt lavt i perioden, mens petroleums- og biobrenselforbruket var varierende. Forbrukstoppen for petroleumsprodukter var i 2003, mens toppen for biobrensel var i 2002.



Figur 15 Energibruk i husholdninger

Industri

Figur 16 viser utviklingen i energiforbruk til industrien. En mindre andel av forbrukstallene er temperaturkorrigert, da man regner med at kun en liten del av forbruket har vært avhengig av temperaturen. Det totale forbruket varierte i perioden, og var mindre i 2005 enn i 2000. Elektrisitetsforbruket viser en økning fra 2000 til 2005. Forbruket av petroleumsprodukter økte i perioden, mens gassforbruket gikk noe ned. Industrien benyttet biobrensel kun i 2000 og 2001.



Figur 16 Energibruk i industrien

3.2.3. Fjernvarme

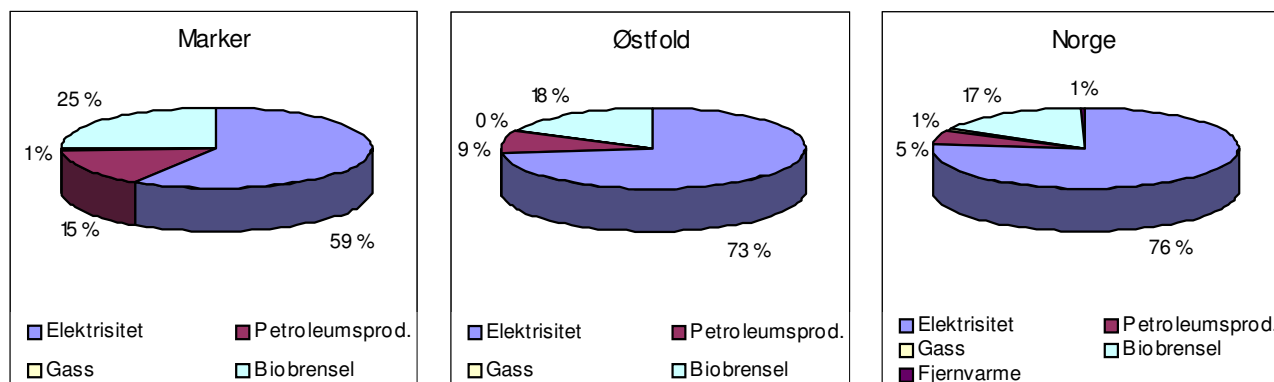
Det er ikke registrert fjernvarme i Marker kommune.

3.2.4. Indikatorer for energibruk i husholdninger

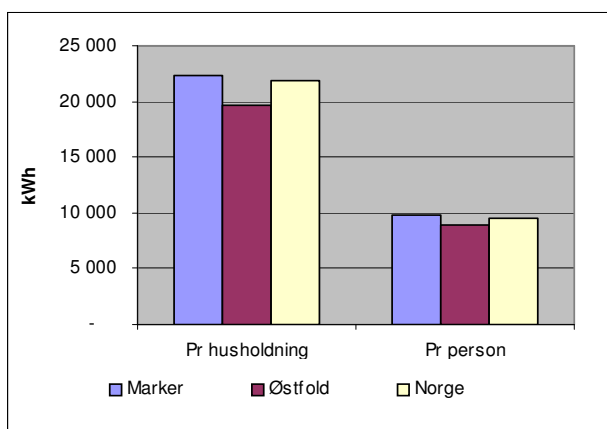
Det kan være interessant å sammenligne forbruket av energi i husholdningene i Marker kommune med resten av fylket og hele landet. Dette kan gjøres ved å bruke enkle indikatorer for energibruk i husholdningene.

Fortum Distributions områdekonsesjon omfatter de fleste kommunene i Østfold, men ikke Fredrikstad unntatt kommunedel Onsøy, Hvaler, Rakkestad, Trøgstad, Rygge og Råde. Forbruket i disse kommunene er derfor ikke tatt med her. I denne sammenhengen betyr forbruket Østfold dermed forbruket i de kommunene i Østfold som omfattes av Fortum Distributions konsesjonsområde.

Diagrammene i Figur 17 viser hvordan forbruket i husholdningene i henholdsvis kommunen, fylket og landet fordeler seg på energibærere. Vi ser at i Marker bruker husholdningene en mindre andel elektrisitet og en tilsvarende større andel biobrensel og petroleumsprodukt enn i både Østfold og Norge.



Figur 17 Energiforbruk i husholdninger i Marker, Østfold og Norge fordelt på energibærere i 2005



Figur 18 Energibruk i husholdningene i Marker, Østfold og Norge

Figur 18 sammenligner energibruk i husholdningene pr innbygger, pr husholdning og pr kvadratmeter bolig i kommunen, fylket og landet. Fylket omfatter i denne sammenheng forbruket i de kommunene i Østfold som omfattes av Fortum Distributions konsesjonsområde. Energiforbruket er temperaturkorrigert.

Forbruket pr husholdning og pr person er større i Marker enn i Østfold og Norge. Dette kan skyldes den høye andelen av eneboliger i kommunen.

3.3. Vannbåren varme

Vannbåren varme har en stor fordel i forhold til tradisjonell elektrisk oppvarming. Vannbåren varme gir større mulighet til å endre oppvarmingskilde. Dette har blitt mer aktuelt de senere år, ettersom strømprisen har økt. Utbredelse av vannbåren varme i bolighus, har også økt i takt med strømprisene. I 1997 ble det installert vannbåren varme i 11,5 % av alle nybygde eneboliger i Norge. I dag har andelen økt til ca 45 %. Dette tyder på en utvikling mot et mer energifleksibelt sluttbrukermarked. Det er ikke gjort egen undersøkelse for Marker kommune.

Fra SSB sin folke- og bolig telling i 2001, går det fram at andelen boliger i kommunen som har vannbårne varmeanlegg, enten i form av gulvvarme eller radiatorsystemer, ligger på ca 33 %. Dette er en svært høy andel sammenlignet med andre kommuner i området.

Det er imidlertid for næringsbygg og større boligkomplekser at fleksibel oppvarming kan få størst betydning i forhold til utbygging av ny infrastruktur. Statistikkgrunlaget for oppvarmingsystemer i næringsbygg er mangelfull. Imidlertid kan vi lese av den kommunevise energistatistikken at stasjonær forbrenning av petroleumprodukter og gass innen tjenesteyting og industri i 2004 utgjorde 4,1 GWh i Marker. Dersom vi i tillegg supplerer med elektrisitet levert til elektrokjeler, vil vi kunne få en pekepinn på hvor stort det fleksible forbruket er i kommunen. For næringsbygg er dette i hovedsak energibruk til vannbårne anlegg (sentralvarmeanlegg). Energiforbruk til elektrokjeler i var i 2005 2,7 GWh.

3.4. Lokal energitilgang

Dette kapitlet tar for seg mulige energikilder i Marker kommune. Mer generell informasjon om energikilder finnes i vedlegg C.

3.4.1. Vannkraft

Vannkraft deles gjerne inn i store og små vannkraftverk. Store vannkraftverk har installert effekt over 10 MW. Vannkraftverk under 10 MW kalles små vannkraftverk, og deles opp i mikro-, mini- og småkraftverk. I Marker er det ingen kraftverk med installert effekt over 10 MW.

Ørje kraftstasjon er eneste småkraftverk i kommunen. Etter at stasjonen ble alvorlig skadet i et lynnedslag i juni 2004, besluttet Østfold Energi å bygge ny stasjon i samme bygg. Den nye stasjonen har aggregateffekt på 1,75 MW og kan årlig produsere 9,3 GWh. Det er ikke søkt NVE om konsesjon til å bygge ut flere kraftverk i Marker kommune.

3.4.2. Biobrensel

I følge SSB ble 3 400 m³ ved til brensel avvirket for salg i 2005 i Marker. Energimengden i denne veden er omtrent 6,8 GWh. Til sammenlikning ble 9,9 GWh biobrensel brukt i husholdningene samme år. Vedforbruket beregnes ut fra resultater fra SSBs Forbrukerundersøkelser, Levekårsundersøkelser og Folke- og bolig tellingen 2001. Det kan derfor være noe usikkerhet ved tallene.



Figur 19 Vedkubber

I Norge generelt er tilveksten av skog større enn hogsten. Mange steder er tilveksten så stor at skogen er i ferd med å gro igjen. Det betyr at det er store muligheter for å bruke mer biomasse fra skogen til energiformål. Det er ikke tilgjengelig informasjon om hvor mye biomasse man kan ta ut av skogen i Marker på en forsvarlig måte. Mer informasjon om biobrensel finnes i vedlegg C.1.

3.4.3. Avfall

Tabell 3 viser hvor mye husholdningsavfall som produseres pr innbygger og hvor stor andel som gjenvinnes til energi i forbrenningsanlegg i henholdsvis Marker kommune, Østfold og Norge. Vi ser at Marker produserer en del mer husholdningsavfall pr person enn gjennomsnittet både i Østfold og Norge. Husholdningsavfall gjenvinnes i form av ombruk, materialgjenvinning, kompostering og forbrenning. Denne utredningen tar kun for seg forbrenningsmengdene. I 2005 ble 51 % av husholdningsavfallet i Marker kommune energigjenvunnet i forbrenningsanlegg. Dette utgjør 1,5 GWh. Marker kommune ligger over både lands- og fylkesgjennomsnittet i å gjenvinne avfall til energi.

Tabell 3 Avfallsstatistikk 2005

Statistikk 2005	Marker	Østfold	Norge
Husholdningsavfall [kg/person]	284	351	400
Til energigjenvinning [%]	51	45	40

Norge er som følge av sitt medlemskap i EØS forpliktet til å følge EUs direktiver om avfallshåndtering. Fra 2009 blir det forbudt å deponere brennbart avfall også i Norge. Dette innebærer at avfallsbransjens nåværende infrastruktur med deponier ikke vil være tilstrekkelig for å løse avfallsproblemet. Dersom husholdningsavfall som ikke forbrennes i dag utnyttes i forbrenningsanlegg vil Marker kommune kunne produsere 1,4 GWh ekstra pr år. For ytterligere informasjon om energigjenvinning fra avfall se vedlegg C.2.

3.4.4. Spillvarme

Spillvarme er overskuddsvarme fra for eksempel bedrifter som benyttes som varmekilde. Det er ikke tilgjengelig informasjon om spillvarmeprodusenter i Marker kommune. Det står mer om spillvarme i vedlegg C.3.

3.4.5. Solenergi

Energien fra sola kan utnyttes til flere energiformål. Dette kan være solcellepanel som produserer elektrisitet, solfangere som varmer opp vann eller direkte solinnstråling til belysning og oppvarming. I Marker kommune er det potensial for solcellepanel, solfangere og passiv solvarme i sommerhalvåret. Det står mer om solenergi i vedlegg C.4.

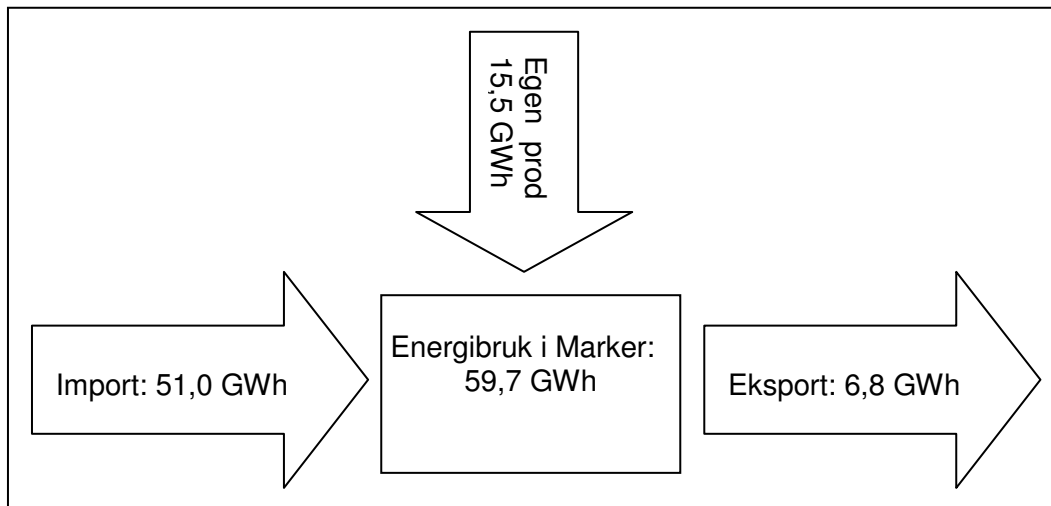
3.4.6. Grunnvarme

Grunnvarme kan utnyttes ved at varmen i grunnen, fjellet eller grunnvann benyttes til oppvarming ved hjelp av varmepumper. Disse teknologiene beskrives nærmere i vedlegg C.5.

Norges Geologiske Undersøkelser har offentliggjort en liste over brønner som bruker grunnvarme i dag. I følge denne oversikten er det ingen grunnvarmeanlegg i Marker kommune.

3.5. Energiflyt i kommunen

Figur 20 viser energiflyten i Marker i 2004. Verdiene er ikke temperaturkorrigert. Det produseres 15,5 GWh biobrensel i kommunen. Bare 8,8 GWh biobrensel ble brukt i Marker, resten ble sendt ut av kommunen. 41,3 GWh elektrisitet, 8,8 GWh petroleumsprodukter og 0,9 GWh gass ble importert til kommunen i 2005.



Figur 20 Energiflyt i kommunen i 2005

4. Forventet utvikling av energibruk i kommunen

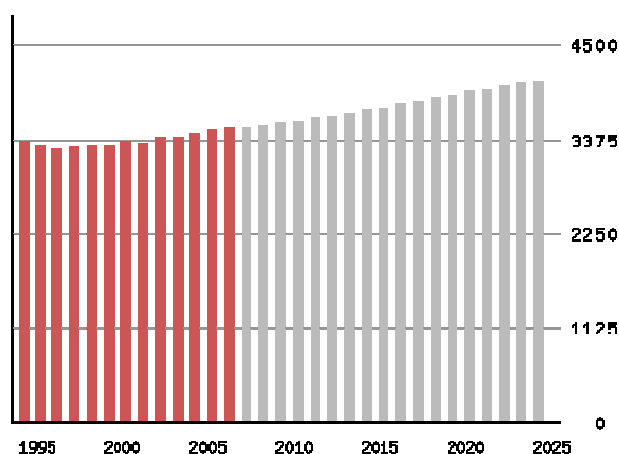
Fremtidig energibruk vil først og fremst bli påvirket av

- ✓ Befolkningsutvikling
- ✓ Utvikling av husholdningenes energiforbruk
- ✓ Utvikling innen tjenesteytende virksomhet (både offentlig og privat)
- ✓ Utvikling av industriell virksomhet.

4.1. Endring i befolkningstall

Energiforbruk har en direkte sammenheng med befolkningstallet. Statistisk Sentralbyrå (SSB) har utarbeidet nye fremskrivninger frem til 2025. Disse er laget på kommunenivå, og inndelt i ulike vekstrater (høy, middels og lav). I de lokale energiutredningene har vi valgt å benytte middels vekstrate, se figur 21.

I Marker var det pr 1.1.2007 3 517 innbyggere. Utviklingen i folketall tyder på en gjennomsnittlig årlig økning på ca 33 personer i årene 2008-2025.



Figur 21 Folkemengde 1995-2007 og framskrevet 2008-2025

4.2. Husholdninger

Husholdningenes energiforbruk varierer med flere faktorer. Noen av dem er beskrevet her.

✓ Enmannshusholdninger versus flermannshusholdninger
Samfunnet beveger seg i retning av flere enmannshusholdninger. For eksempel bor nær halvparten av Oslos innbyggere i enmannshusholdninger. Et annet eksempel er Bærum. Der var det 3,25 personer bosatt pr husholdning i 1960. For 1980 var tilsvarende tall 2,65, mens det i 2004 var 2,38. I Marker lå gjennomsnittet i 2001 på 2,3 personer pr bolig. Utviklingen peker i retning av større oppvarmet flate pr person (alle trenger for eksempel kjøkken og bad uansett hvor mange som bor i husholdningen) og økt energiforbruk i forbindelse med oppvarming av vann (økt dusjing og bading), varmekabler i gulv, med mer. Tallene viser imidlertid en utflatende tendens i energjøkningen de senere år. Dermed er det mye som taler for å legge dagens forholdstall, det vil si 2,3 personer pr husholdning, til grunn for fremtidige prognoser.

✓ Boligareal pr person
I de siste tiår har disponibelt boligareal pr person økt. Dermed har også varmebehovet økt.

✓ Komfortnivået
Kravet til gjennomsnittlig romtemperatur har blitt noe høyere over tid, dermed har varmebehovet økt.

✓ Byggteknisk standard / energieffektivitet

Tekniske egenskaper, i første omgang boligenes isolasjonsevne og energieffektivitet knyttet til oppvarmingssystem(er), er i stor grad bestemmende for energiforbruket. Innføring av EUs bygningsenergidirektiv, samt nye byggeforskrifter fra 2007, vil påvirke energieffektiviteten i husholdningene. Særlig vil energieffektiviteten for nye bygg bli forbedret i forhold til dagens situasjon.

✓ Følsomhet for energipris

Prissvingningene vinteren 2003 førte til en forbruksreduksjon, mest av midlertidig karakter. Strømprisen økte fokus mot alternative oppvarmingsmåter, i første rekke vedfyring. Myndighetenes støttetiltak gjennom Enova SF bidro til en betydelig salgsøkning av luft-til-luft varmpumper. Økte energipriser vil virke forbruksdempende. Det er imidlertid vanskelig å bringe enhetskostnader for energi inn i forbruksprognosene. Til dette er kunnskap om priselastisitet på området begrenset.

✓ Vekst i antall husholdninger

Ser man på forventet økning i folketall og gjennomsnittlig antall personer pr husstand, vil det være naturlig å anta at det vil bygges om lag 15 nye husstander årlig. Med et gjennomsnittlig forbruk på 15 000 – 20 000 kWh betyr befolkningsveksten et økt energiforbruk i husholdningene på mellom 0,2 og 0,3 GWh årlig.

✓ Utvidelse av bebygd areal på eksisterende boliger.

I forbindelse med eierskifte, generasjonsskifte og så videre gjennomgår mange boliger rehabilitering og ombygging/påbygging. Til en viss grad innebærer dette at enøktiltak gjennomføres, i første rekke gjennom utskiftning av vinduer, etterisolering og montasje av nye varmelegger. Men samtidig øker oppvarmet areal og boligene utstyres med stadig mer energikrevende utrustning, for eksempel boblebad.

Her er det antatt at økningen i energibruk vil fordele seg på energibærerne ikke så ulikt fordelingen i dag. Men det er antatt at det nye forbruket vil ha en litt lavere andel elektrisitet og petroleumprodukter, som kompenseres av litt høyere forbruk av biobrensel og gass. Dette gjenspeiles i Tabell 4.

Tabell 4 Fordeling på energibærere, husholdninger

Prognose husholdninger	
Energibærer	Andel
Elektrisitet	53 %
Petroleum	10 %
Gass	10 %
Biobrensel	10 %
Fjernvarme	0 %

4.3. *Utvikling innen tjenesteytende virksomhet*

Nyetablering av idrettsanlegg, helse- og skoleinstitusjoner innebærer økt energiforbruk. Det samme gjør nye kjøpesentre, hotell og så videre.

Her har vi antatt en årlig økning i forbruket i tjenesteytende sektor på 1,5 %. Dette er omtrent som landsgjennomsnittet. Også i denne gruppen forventes det at forbruket til en viss grad vil dreie over fra elektrisitet og petroleum til biobrensel og gass, se Tabell 5. Det er ikke planer om utbygging av fjernvarme i kommunen, og det er derfor ikke tatt med som en energibærer i prognosen.

Tabell 5 Fordeling på energibærere, tjenesteyting

Prognose tjenesteyting	
Energibærer	Andel
Elektrisitet	83 %
Petroleum	7 %
Gass	5 %
Biobrensel	5 %
Fjernvarme	0 %

4.4. *Utvikling av industriell virksomhet*

Det er ingen indikasjoner på at industrien i Marker kommune vil oppleve verken utvidelser eller nedleggelse av betydning. Det er derfor antatt at energiforbruket i industrien vil holde seg som i 2005 gjennom hele prognoseperioden.

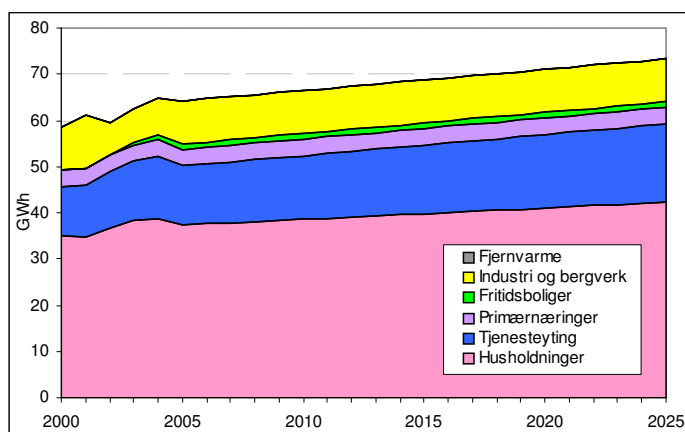
4.5. Konklusjon

Med bakgrunn i de forutsetninger som er gjennomgått i dette kapittelet, kommer man fram til følgende prognose for energibruk i Marker kommune.

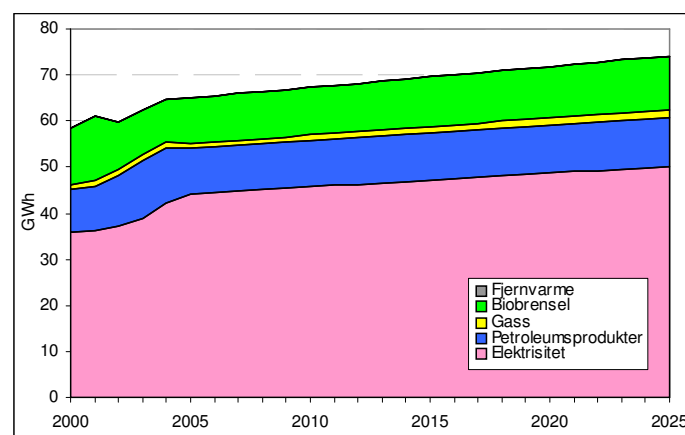
Figur 22 viser prognosen fordelt på brukergruppene. Som tidligere forklart er det innen husholdninger og tjenesteytende sektor at forbruket øker. Prognosen viser et totalforbruk på 74 GWh i år 2025. Det er en økning på 9 GWh fra 2005. I perioden 2000 – 2002 er forbrukstallene pr kommune estimert ut fra forbruket i hele konsesjonsområdet. Det er derfor mulig at tallene for forbruket i denne perioden ikke er helt riktig.

Figur 23 viser prognosen fordelt på energibærere. Her kommer det fram at elektrisitet fortsatt vil være den viktigste energibæreren framover, og at den vil dekke en stadig større andel av energibehovet i kommunen. Også forbruket av biobrensel forventes å øke noe.

Prognosen bygger på den utviklingen vi har hatt fram til i dag. Hvis det blir en økt satsing på energieffektivisering og fornybar energi, kan man forvente en annen utvikling. Andelen biobrensel vil da øke på bekostning av petroleumsprodukter og elektrisitet.



Figur 22 Prognose fordelt på brukergruppene



Figur 23 Prognose fordelt på energibærere

5. Alternative løsninger

5.1. *Bakgrunn for valg av områder*

Når det nå skal velges ut aktuelle områder for en nærmere vurdering går vi etter følgende kriterier:

- Områder der det er regulert for ny bebyggelse eller planlagt betydelig bruksendring
- Områder med betydelig netto tilflytning
- Områder med forventet endring i næringssammensetningen
- Områder der det nærmer seg kapasitetsbegrensning for distribusjonsnettet for elektrisitet
- Områder med lokale energiresurser
- Områder med større utbredelse av vannbåren varme

5.2. *Utnyttelse av lokale energiresurser*

Enkelte områder egner seg spesielt godt for de ulike lokale energikildene. Dette kan være områder i tilknytning til industri med spillvarme, områder nær sjøen eller på berggrunn, der varmpumpe kan være aktuelt, eller områder med lokal tilgang på treavfall eller sekundærprodukter fra trebearbeidende industri eller skogbruk. Områder med restavfall som i dag legges på deponi, kan også være aktuelle i forhold til avfallsforbrenning eller bioreaktorer for metanproduksjon. Bebyggelse nær avfallsdeponier med avgassing, kan være aktuelle varme- eller gassavtakere.

5.3. *Nye større bygg*

Ved planlegging av større bygg bør man vurdere om man bør bygge ut et nærvarmeanlegg som forsyner det nye bygget og eventuelle andre store bygg i nærheten. Da vil det være naturlig å satse på biobrensel eller varmpumper til å dekke grunnlasten.

5.4. *Sletta industriområde*

Kommunen ønsker å bygge ut Sletta industriområde til nyetablering av industri. Området forventes utbygd gradvis over flere år. Før man eventuelt kan bygge felles varmesentral med fjernvarmenett som krever store grunninvesteringer, bør man legge inn vannbåren varme i de nye byggene for å forberede for en eventuell fjernvarmeløsning. Aktuelle varmekilder kan være bergvarmpumpe eller pellets. Velges varmpumpe, bør varmesystemene i bygningsmassen dimensjoneres for lavtemperatur varmedistribusjon.

5.5. *Boligfelt Ørje*

I kommunedelplan for Ørje er det avsatt syv områder for framtidig boligformål. De to største og mest sentrumsnære er nytt felt på Brårud, og utvidelse av nåværende felt på Krogstad. I tillegg er det et nytt planlagt boligfelt ved Kilebu på 28 boenheter. Her er det planlagt en del tomannsboliger og tett bebyggelse der man kunne vurdert kollektiv varmforsyning. For de boligfelt som kun består av eneboligbebyggelse, og det i tillegg er omfattende sprengningsarbeid, vil fjernvarmeløsninger være mindre aktuelle. Dette også på grunn av at det kan forventes en gradvis utbygging med noen få nye boliger pr. år.

I de tilfeller der individuelle løsninger er mest aktuelle, kan man imidlertid samarbeide om innkjøp av for eksempel pelletskaminer, rentbrennende ovner, individuelle varmepumper m.m. Kommunen kan eventuelt stå for koordineringen av slike løsninger.

6. Potensialet for nye små vannkraftverk

Små vannkraftverk er en samlebetegnelse for alle vannkraftverk med mindre enn 10 MW installert effekt. Det er vanlig å dele småkraftverk inn på følgende måte etter installert effekt:

Mikrokraftverk	0-100 kW
Minikraftverk	100-1000 kW
Småkraftverk	1000-10 000 kW

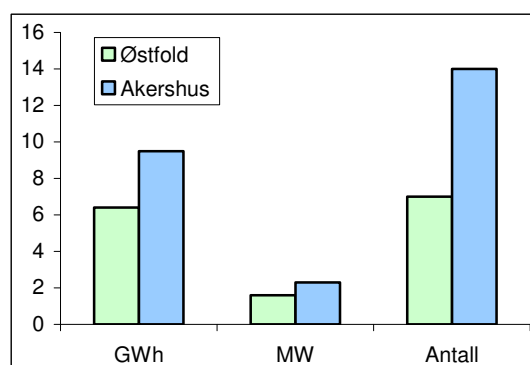
6.1. Potensial

Små vannkraftverk har blitt veldig aktuelt i løpet av de siste årene. Slike kraftverk utgjør en betydelig ressurs på landsbasis. NVE har utviklet en ny metode for å kartlegge denne ressursen. Man bruker GIS (**G**eografisk **I**nformasjons **S**ystem) til å identifisere interessante fall, og digitale kart, digitalt hydraulisk materiale og digitale kostnadsmanualer for å bestemme potensial og kostnader.

Med en investeringsgrense på 3 kr pr kWh årlig produksjon, det vil si en energipris på rundt 30 øre/kWh, er samlet ressurs i Norge på 25 TWh produksjon i et normalår. Øker man investeringsgrensa til 5 kr pr kWh årlig produksjon øker potensialet med omtrent 7 TWh årlig produksjon. NVE mener at dersom man tar hensyn til konsesjonsbehandling, finansiering, miljøulempet og byggetid, vil man kunne realisere 5 TWh av det kartlagte potensialet i løpet av en tiårsperiode.

6.1.1. Potensialet i Østfold og Akershus

Av det totale potensialet ligger 6,4 GWh i Østfold og 9,5 GWh i Akershus. Alle disse kraftverkene har investeringskostnader mellom 3 og 5 kr/kWh årlig produksjon. NVE har funnet 14 potensielle små vannkraftverk i Akershus og 7 i Østfold. Grovt sett vil det si at energiprisen kommer på mellom 30 og 50 øre pr produsert kWh.



6.1.2. Potensialet i Marker

I følge NVEs kartlegging er det ikke potensial for små vannkraftverk i Marker kommune.

Figur 24 Potensialet for små vannkraftverk i Akershus og Østfold

6.2. Planlagte utbygginger

I følge NVE er ingen mini- og mikrokraftverk under planlegging i kommunen. Oversikten fra NVE viser ikke planlagte småkraftverk.

Vedlegg E illustrerer nærmere hvilke faktorer som påvirker beslutningen om å bygge ut et småkraftverk.