

Lokal energiutredning 2007 for Sarpsborg kommune



Til notater.

Forord

Denne rapporten presenterer den lokale energiutredningen for Sarpsborg 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	12
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	17
3.4.3.	Avfall	17
3.4.4.	Deponigass	17
3.4.5.	Spillvarme	18
3.4.6.	Solenergi.....	18
3.4.7.	Grunnvarme	18
3.5.	Energilyt i kommunen.....	18
4.	Forventet utvikling av energibruk i kommunen.....	20
4.1.	Endring i befolkningstall	20
4.2.	Husholdninger.....	20
4.3.	Utvikling innen tjenesteytende virksomhet.....	21
4.4.	Utvikling av industriell virksomhet.....	22
4.5.	Konklusjon	22
5.	Alternative løsninger.....	23
5.1.	Bakgrunn for valg av områder	23
5.2.	Utnyttelse av lokale energiressurser	23
5.3.	Nye større bygg	23
5.4.	Sarpsborg vest, Grålum	23
5.5.	Kalnes.....	24
5.6.	Sarpsborg sentrum	24
5.7.	Boligområder	24
6.	Potensialet for nye små vannkraftverk.....	25
6.1.	Potensial	25
6.1.1.	Potensialet i Østfold og Akershus.....	25
6.1.2.	Potensialet i Sarpsborg	25
6.2.	Planlagte utbygginger	25

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, Rakkestad, Rygge, Råde og Trøgstad. 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 Sarpsborg. Gjennomsnittskunden opplevde ca 1,4 avbrudd i strømleveringen i løpet av 2006, og strømmen var borte i til sammen 1,8 timer.

Totalt energibruk i kommunen var 2 853 GWh i 2005. Av dette var 1 611 GWh elektrisitet, 881 GWh fra petroleumsprodukter og 327 GWh fra biobrensel. Husholdningene stod for 17 % av energiforbruket i kommunen, tjenesteyting stod for 9 % og industrien for 73 %.

Det er tre vannkraftverk med en større effekt enn 10 MW i drift i kommunen. I følge NVE er ingen vannkraftverk under planlegging i kommunen. Det er potensial for mer utnyttelse av biobrensel og solenergi i Sarpsborg.

Med de forutsetninger som er gjort i dette arbeidet, kan man anta en økning i energiforbruket i kommunen på omtrent 160 GWh fram mot 2025. Det er forbruket av energibærerne elektrisitet og biobrensel som forventes størst økning, og dette skjer i hovedsak i brukergruppene husholdninger og tjenesteytende sektor.

Utbyggingsområder som kommunen vil satse på er Sarpsborg vest, Kalnes, Langemyrfjellet, Grothfeltet, Haraholen og Kløvningsten. Det har tidligere blitt utarbeidet en varmeplan for Sarpsborg vest, og det er videre planer om utbygging der. På Kalnes er det planer om å bygge nye Østfold Sykehus. De øvrige prosjektene er boliger, og ved å sentralisere boligene, vil det, dersom forutsetningene ligger til rette, være mulig med alternative energiløsninger for denne boligmassen. Med enkle tiltak som bygging av lavenergiboliger, 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 småkraftverk i Sarpsborg kommune.

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 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 AS har satt de lokale energiutredningene ut på anbud. Arbeidet med 2007-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.

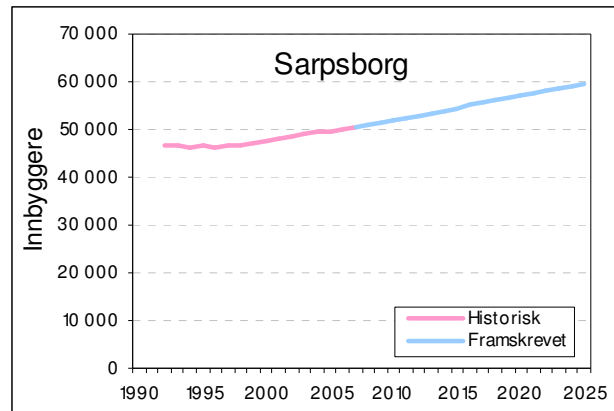
Denne oppdatering er i hovedsak basert på fjorårets rapport. Det er innhentet oppdatert informasjon fra blant andre netteier, SSB og fjernvarmeselskaper. Det har i utredningsarbeidet vært avholdt møter mellom Fortum Distribution og COWI. I tillegg har det vært telefonisk kontakt mellom COWI og kommunen.

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

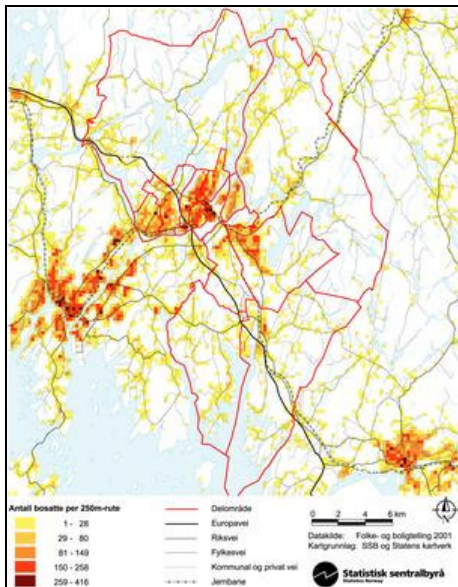
Befolkning

Pr 1. januar 2007 hadde Sarpsborg kommune 50 593 innbyggere. De siste årene har befolkningsutviklingen variert mellom 0,7 og 1,0 % vekst i året. Statistisk Sentralbyrå (SSB) forventer i sitt alternativ med middels nasjonal vekst at befolkningen i kommunen skal øke med 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

Sarpsborg er en bykommune, og i 2006 bodde 91 % av innbyggerne 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 kommunen.

Andelen av husholdningene i kommunen som bor i eneboliger var 57 % 2001, se Tabell 1. Dette er på nivå med landsgjennomsnittet. En stor andel eneboliger i kommunen vil generelt føre til at boligarealet pr person blir relativt stort, og energibehovet til oppvarming øker. 36 % av husholdningene besto av én person. Dette er likt med fylkesgjennomsnittet for Østfold, mens landsgjennomsnittet var 38 %. Gjennomsnittlig antall personer pr husholdning var 2,2, som er omtrent likt med landsgjennomsnittet på 2,3. Husholdningene i Norge blir generelt mindre og mindre. Dette gjør at det blir flere boliger, og samlet

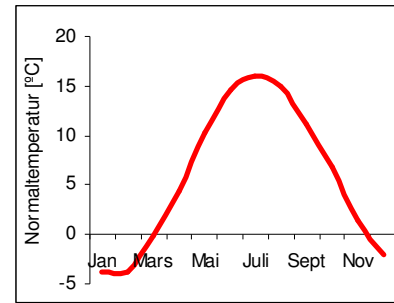
boligareal øker. Dermed brukes det også mer energi til oppvarming av boliger. 81 % av husholdningene i kommunen eier sin egen bolig. Eiere av egen bolig har større incentiver for å iverksette energisparende tiltak enn leietakere. Da investerer man i egen eiendom, og man forventer kanskje å bli boende en stund slik at man får glede av investeringen. Energisparende tiltak vil også være med på å øke salgsverdien til en bolig.

Boligtype	Sarpsborg	Østfold	Norge
Enebolig	57 %	60 %	57 %
Rekkehus	11 %	12 %	13 %
Lavblokk	15 %	14 %	8 %
Blokk	13 %	10 %	18 %
Forretningsbygg	4 %	4 %	3 %

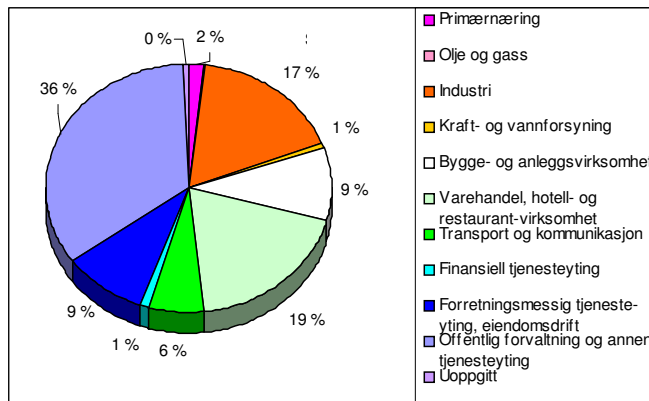
Tabell 1 Bebyggelse i Sarpsborg i 2001

Klimatiske forhold

Sarpsborg kommune har en liten kyststripe mot Oslofjorden. Kommunen har kystklima, med en relativt varm sommer og mild vinter. Figur 3 viser hvordan normaltemperaturen utvikler seg over året. Gjennomsnittstemperaturen ligger på 5,8 °C og det kommer 880 millimeter nedbør i et gjennomsnittsår.



Figur 3 Normaltemperatur



Figur 4 Sysselsetting i 2006

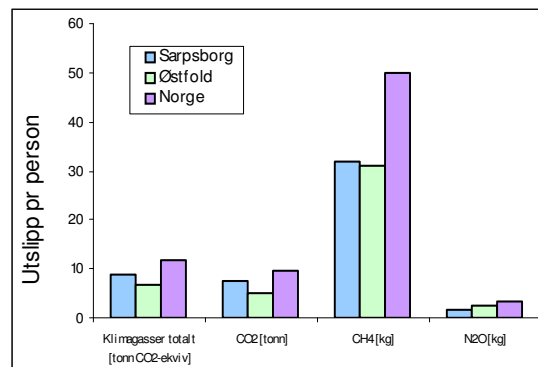
Næringsliv

I Sarpsborg kommune er offentlig tjenesteytende sektor den største næringen målt etter antall ansatte. Figur 4 viser at 36 % av de sysselsatte i kommunen jobber innen denne sektoren. Varehandel, hotell- og restaurantvirksomhet samt industri- og bergverksdrift er også viktige sektorer i kommunen.

Utslipp av klimagasser

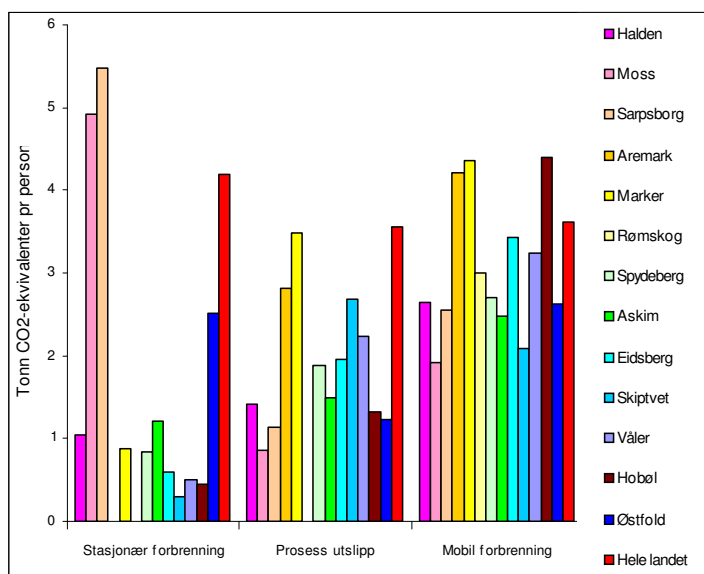
Kyoto-avtalen legger føringer for hvor store utslipp av klimagasser de forskjellige landene som har ratifisert avtalen kan ha. Norge kan etter avtalen øke utslippene av klimagasser med 1 % i forhold til utslippene i 1990. Avtalen trådte i kraft 16 februar 2005.

I perioden 1990 – 2003 økte utslippene av klimagasser i Norge med 8 %. Det antas at innen 2010 vil økningen være oppe 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 Sarpsborg 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 i fylket som helhet, men det ligger under gjennomsnittet for landet. Dette gjelder både CO₂- og CH₄-utslippene. N₂O-utslippene er lavere i Sarpsborg enn gjennomsnittet i fylket og landet.



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 Sarpsborg har veldig høye utslipp fra stasjonær forbrenning, høyere enn både fylkes- og landsgjennomsnittet. Prosessutslippene er mindre i Sarpsborg enn i Østfold og Norge, mens utslippene fra mobil forbrenning er større i kommunen enn i fylket, men lavere enn landsgjennomsnittet.

Interregionalt samarbeid

Sarpsborg kommune har i 2006 og 2007 deltatt i et interregionalt samarbeid med Halden, Våler, Fredrikstad, Rygge, Råde og fem kommuner i Västra Götaland i Sverige. Målet har vært å effektivisere energibruken i kommunene. Representanter fra kommunene har vært samlet for å høre på foredrag, diskutere og utveksle erfaringer om blant annet bruk av biobrensel, varmepumper, enøk-tiltak og energiplanlegging. Kommuneplanlegger, teknisk sjef og andre teknisk ansatte i kommunene har deltatt på samlingene. Prosjektleder på norsk side har vært Egil Erstad ved COWIs kontor i Fredrikstad.

3. Dagens lokale energisystem

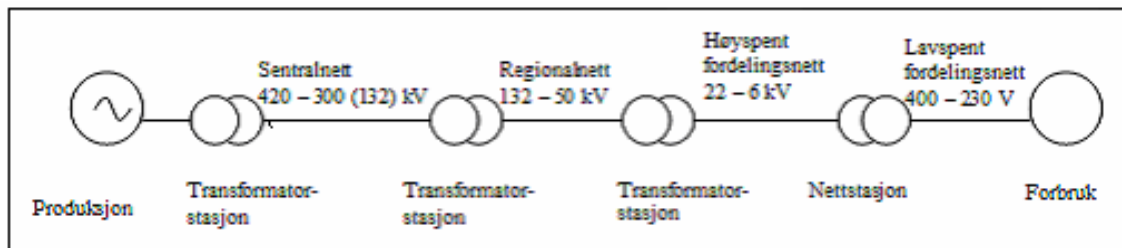
3.1. *Infrastruktur for energi*

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 overføring av kraft. Statnett SF eier 80 % 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 til Sarpsborg kommune blir forsynt fra 7 trafostasjoner. Fra trafostasjonene er det et distribusjonsnett på 11, 18 eller 21 kV frem til nettstasjoner i nærområdet til hver enkelt forbruker. Noen trafostasjoner i Sarpsborg er sammenbundet i distribusjonsnettet.

Det er lange linjer til Ullerøy/Karlsøya og Høysand/Ingedal/Grimsøya som ikke vil tåle store lastøkninger. Det forventes en utbygging i området Hannestad/Tindlund som gjør at strømforsyningsnettet her vil bli hardt belastet. Borregaard og Nordic Paper Greåker AS blir forsynt direkte ifra regionalnettet til Hafslund Nett AS. I tillegg leverer Hafslund Nett AS strømforsyning til et område ved Hafslund-Årum.

Tabell 2 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 lenger enn 3 minutter.

Tabellen viser at antall avbrudd i Sarpsborg har variert forholdsvis lite gjennom perioden. Når det gjelder antall avbrudd, avbruddenes varighet og ikke levert energi i prosent av levert energi ligger tallene for kommunen svært nær gjennomsnittstallene for Fortum Distribution eller landet som helhet.

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

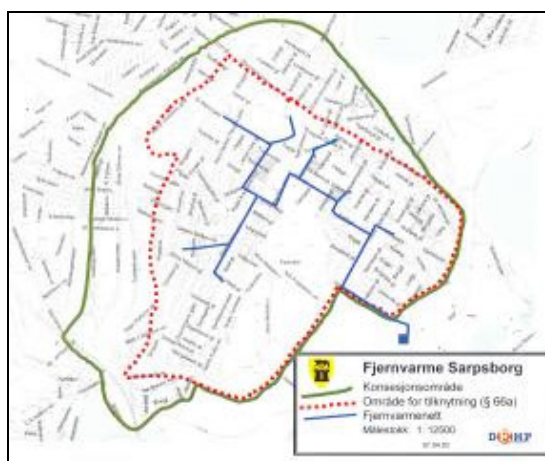
Kommune	Antall avbrudd/ rapporteringspunkt				Varighet totalt timer/ rapporteringspunkt				Ikke levert energi i % av levert energi			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Aremark	7,7	8,4	8,0	3,6	20,5	26,2	27,9	4,6	0,265	0,365	0,263	0,041
Askim	1,2	1,1	0,8	0,6	3,9	0,9	1,2	0,5	0,014	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 ikke etablert fjernvarmedistribusjon i Sarpsborg, men Sarpsborg kommune i samarbeid med Biovarme AS og Østfold Energi AS har igangsatt planlegging av et fjernvarmeanlegg i Sarpsborg sentrumsområde. Kommunen har fått tildelt fjernvarmekonsesjon, og Enova er positive til å bidra med tilskudd dersom det etableres en hensiktsmessig løsning for utbygging av fjernvarmeanlegget.

Avfallsforbrenningsanlegget på Borregaard har en effekt på om lag 30 MW, og leverer netto cirka 190 GWh årlig til Borregaard i Sarpsborg i form av prosessdamp. Anlegget har vært i drift siden 2003.

Hafslund AS har under planlegging et nytt avfallsforbrenningsanlegg på Borregaard. Dette skal etter plan stå ferdig i 2010 og vil produsere 200 GWh damp.



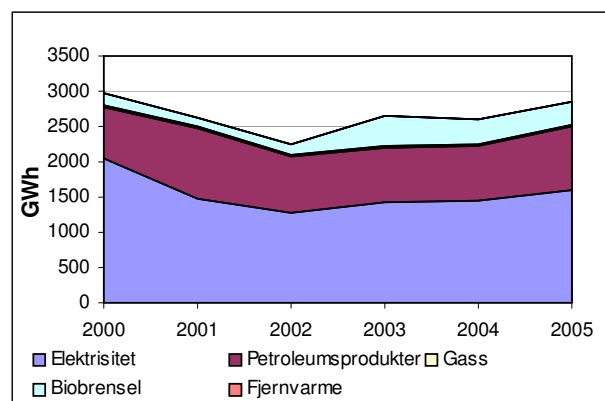
Figur 8 Planlagt fjernvarmenett

3.2. Energibruk

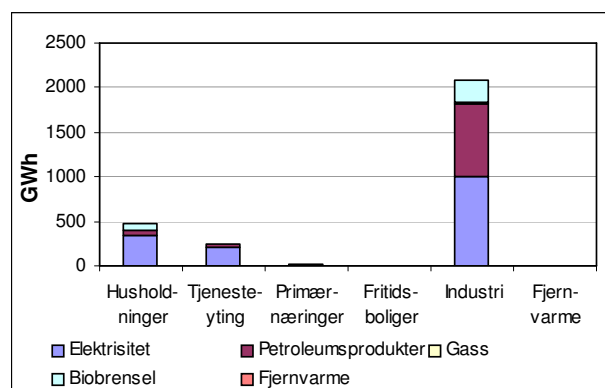
Data for energiforbruk er hentet fra SSB og Fortum Distribution AS. Dataene er fordelt på brukergrupper og temperaturkorrigert. Se Vedlegg B i vedleggsdelen for en nærmere beskrivelse av hvordan dataen er bearbeidet.

3.2.1. Energibruk fordelt på energibærere

Figur 9 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 har hatt en forbruksreduksjon i perioden 2000 til 2002, en økning i 2003, en reduksjon i 2004 og en ny økning i 2005. Forbruket av elektrisitet og gass minket i perioden, mens forbruket av petroleumprodukter økte fra 2000 til 2005. Forbruket av biobrensel varierte over perioden, og var betydelig høyere i 2005 enn i 2000. Elektrisitet utgjør den største andelen av forbruket, det ble brukt 2 038 GWh elektrisitet i 2000 og 1 611 GWh i 2005. Figur 10 viser forbruket av de forskjellige energibærerne i 2005 fordelt på brukergruppene. Industrien utgjorde den klart største brukergruppen i Sarpsborg, og stod for hele 73 % av det totale energiforbruket i kommunen. I 2005 dekket denne gruppen 48 % av energibehovet sitt med elektrisitet, mens 38 % av behovet ble dekket av petroleumprodukter og 12 % med biobrensel. Husholdninger, tjenesteytende sektor og primærnæringer brukte også mest elektrisitet, men også petroleumprodukter. Husholdningene brukte noe biobrensel. Fritidsboliger benyttet kun elektrisitet. Det er i dag ikke utbygd fjernvarmenett i Sarpsborg kommune.



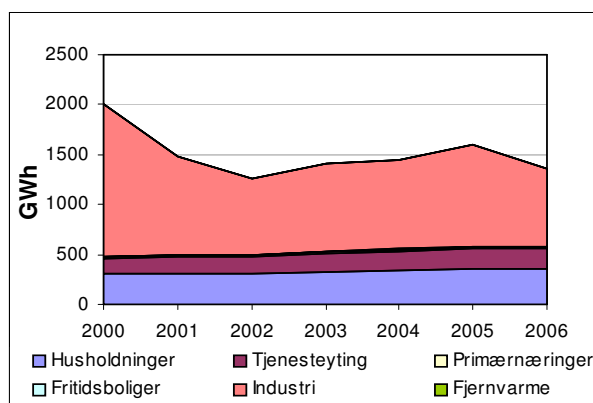
Figur 9 Utvikling i bruk av energibærere



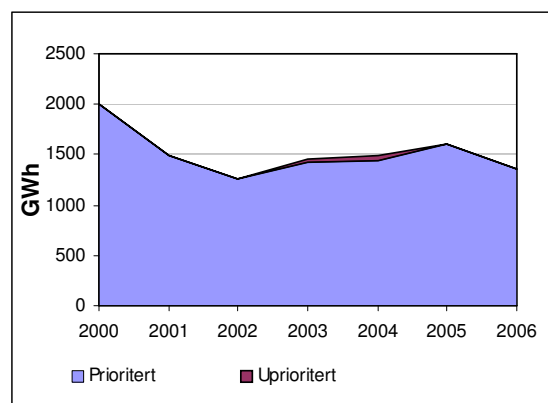
Figur 10 Brukergruppenes forbruk i 2005

Elektrisitet

Figur 11 på neste side viser forbruket av elektrisitet i brukergruppene i perioden 2000 – 2006. Som nevnt tidligere varierte elektrisitetsforbruket i perioden, og var høyere i 2000 enn i 2006. Forbruket innen husholdninger, tjenesteytende sektor og primærnæringer har økt gjennom perioden. Det er industrien som utgjør den største andelen av elektrisitetsforbruket i kommunen. Dette forbruket har variert i perioden med en forbrukstopp i 2000. Figur 12 viser fordelingen på prioritert og uprioritert kraft. Det er ikke registrert forbruk av uprioritert elektrisitet før 2003.



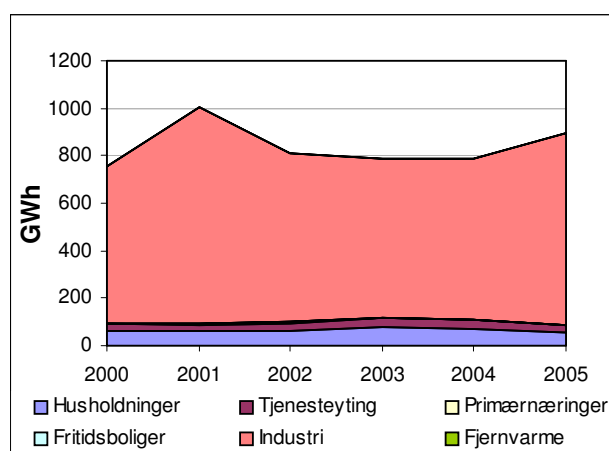
Figur 11 Forbruk av elektrisitet i brukergруппene



Figur 12 Prioritert og uprioritert elektrisitet

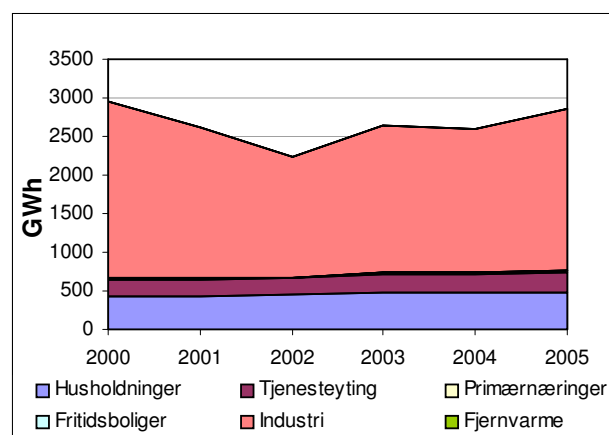
Petroleumsprodukter

I Figur 13 ser man hvordan forbruket av petroleumsprodukter har utviklet seg fra 2000 til 2005. Figuren viser at det totale forbruket har variert i perioden, med en forbruksbunn i 2000 og en forbrukstopp i 2001. Petroleumsforbruket for husholdninger har variert i perioden, og er mindre i 2005 enn i 2000. For tjenesteyting og primærnæringer er det liten endring i forbruket fra 2000 til 2005. Forbruket i industrien er stort, og har økt noe i 2005 etter et stabilt forbruk de tre foregående årene. Det er ikke registrert noe forbruk av petroleumsprodukter til fritidsboliger.



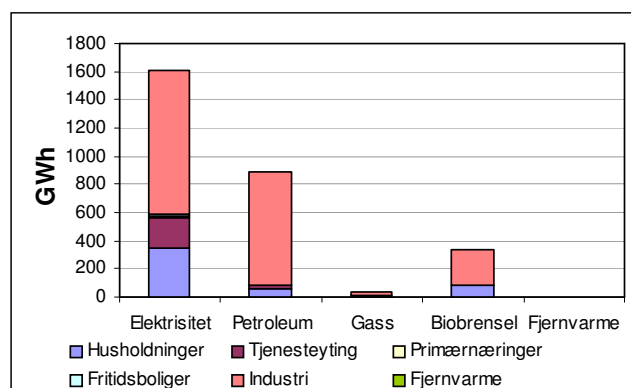
3.2.2. Energibruk fordelt på brukergруппer

Figur 14 viser hvordan forbruket til de forskjellige brukergруппene har utviklet seg i perioden. Forbruket er temperaturkorrigert. Vi ser at det totale forbruket minket i perioden 2000 til 2002, før det økte i 2003 og ble noe redusert i 2004. I 2005 var det igjen nesten oppe på 2000 nivå. Industrien er den største forbrukeren. Forbruket for denne brukergруппen varierte i perioden, og var litt lavere i 2005 enn i 2000. Husholdningene hadde en forbruksbunn i 2001, og forbruket økte etter dette. Både tjenesteyting og primærnæringer hadde en forbruksøkning i perioden.



Figur 14 Utviklingen i brukergруппenes energiforbruk

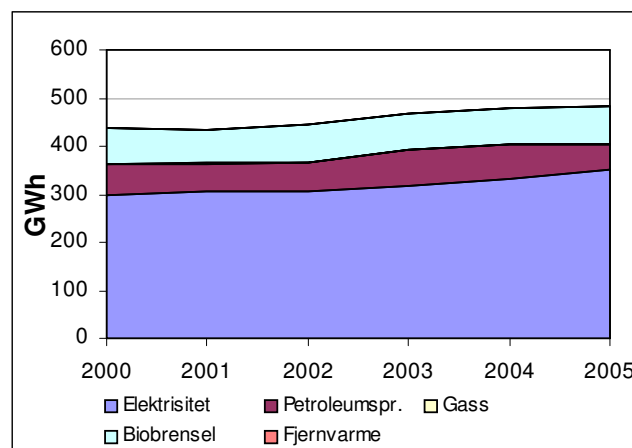
Figur 15 viser hvor mye av forbruket av de forskjellige energibærerne brukergruppene stod for i 2005. Elektrisitet var den mest brukte energibæreren, og dekket 56 % av det totale energibehovet i kommunen. Industrien stod for 63 % av elektrisitetsforbruket i kommunen, også de andre brukergruppene benyttet elektrisitet i 2005. Forbruk av petroleumsprodukt, gass og biobrensel var også i hovedsak i industrien. Bruken av biobrensel fordelte seg på husholdninger og industrien.



Figur 15 Bruk av energibærere i 2005

Husholdninger

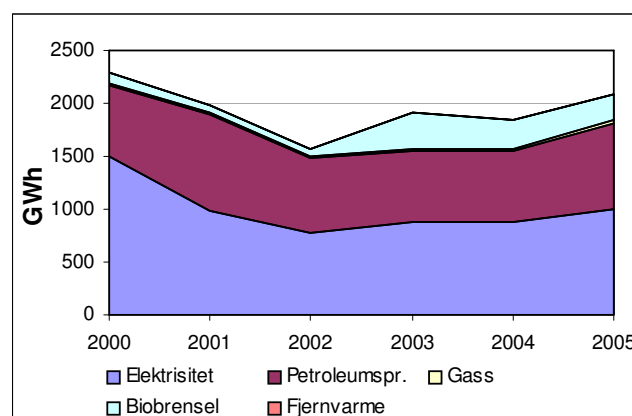
Husholdningene hadde energiforbruk på 482 GWh i 2005, og stod dermed for 17 % av det totale energiforbruket i Sarpsborg kommune. Figur 16 viser hvordan forbruket i husholdningene har utviklet seg fra 2000 til 2005. Forbruket er temperaturkorrigert. Figuren viser at det totale forbruket har økt i perioden. Elektrisitet er den mest brukte energibæreren i husholdningene, og dekket 72 % av energibehovet i 2005. Elektrisitetsforbruket økte gjennom hele perioden. Petroleumsforbruket gikk noe ned, men hadde en forbrukstopp i 2003. Biobrenselforbruket hadde en mindre økning over perioden.



Figur 16 Energibruk i husholdninger

Industri

Figur 17 viser hvordan utviklingen i energiforbruket i industrien har vært. En mindre andel av forbrukstallene er temperaturkorrigert, da man regner med at kun en svært liten del av forbruket vil være avhengig av temperaturen. Det totale forbruket minket frem til 2002 før det økte i 2003, minket i 2004 og igjen økte i 2005. Forbruket var mindre i 2005 enn i 2000. Elektrisitetsforbruket hadde samme tendens, mens forbruket av petroleumsprodukt varierte med en forbruksbunn i 2000 og en forbrukstopp i 2001. Forbruket av biobrensel varierte over perioden, og hadde det høyeste forbruket i 2003. Gassforbruket var omtrent det samme i 2005 som i 2000.



Figur 17 Energibruk i industrien

3.2.3. Fjernvarme

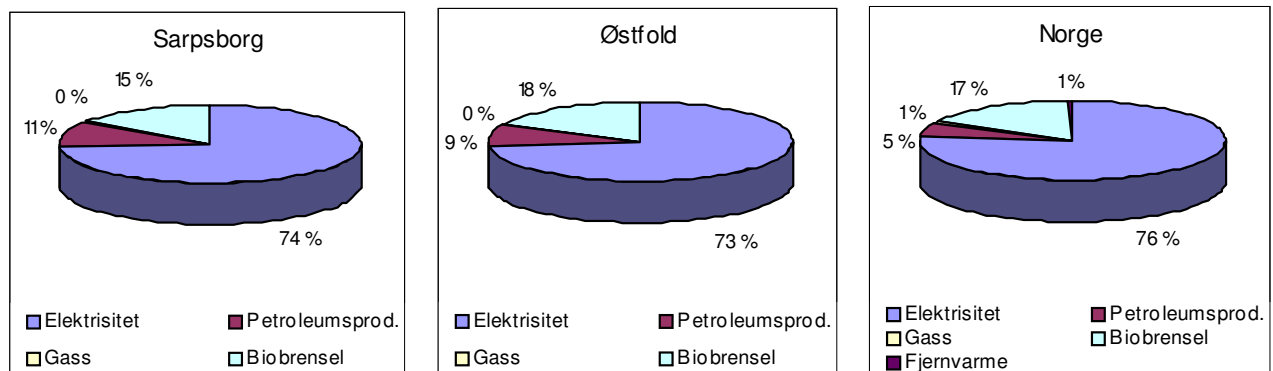
Det er ikke fjernvarmeanlegg i drift i Sarpsborg kommune, men i Sarpsborg sentrum planlegges det et fjernvarmeanlegg, se kapittel 3.1.2.

3.2.4. Indikatorer for energibruk i husholdninger

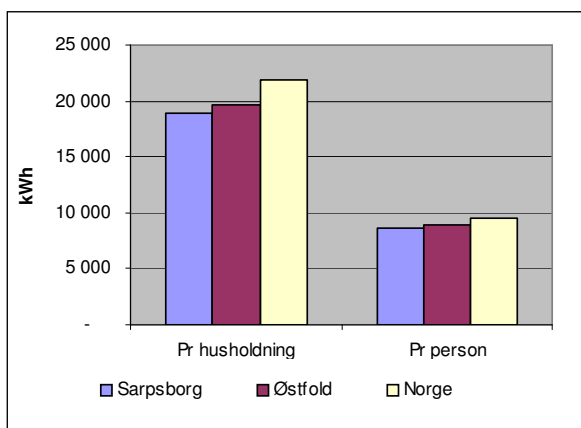
Det vil være interessant å kunne sammenligne forbruket av energi i husholdningene i Sarpsborg kommune med resten av fylket og hele landet. Dette kan gjøres ved å bruke enkle indikatorer for energibruk i husholdningene.

Områdekonsesjonen til Fortum Distribution omfatter de fleste kommunene i Østfold, men ikke Fredrikstad med unntak av 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 18 viser hvordan forbruket i husholdningene i henholdsvis kommunen, fylket og landet fordeler seg på energibærerne. Vi ser at i Sarpsborg bruker husholdningene tilnærmet samme andel elektrisitet som Østfold og Norge. Andelen biobrensel er noe lavere og andelen petroleumprodukt er tilsvarende større enn både Østfold og Norge.



Figur 18 Energiforbruk i husholdninger i Sarpsborg, Østfold og Norge fordelt på energibærere i 2005



Figur 19 Energibruk i husholdningene i Sarpsborg, Østfold og Norge i 2005

Figur 19 sammenligner energibruk i husholdningene pr innbygger og pr husholdning 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 noe lavere i Sarpsborg enn i Østfold og Norge.

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 Sarpsborg 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 13 %.

Det er imidlertid for næringsbygg og større boligkomplekser at fleksibel oppvarming kan få størst betydning i forhold til utbygging av ny infrastruktur. Statistikkgrunnlaget for oppvarmingsystemer i næringsbygg er mangelfull. Imidlertid kan vi lese av den kommunevise energistatistikken at stasjonær forbrenning av petroleumprodukter og gass innen tjenesteyting i 2004 utgjorde 43 GWh i Sarpsborg. I tillegg ble 678,9 GWh petroleumprodukter og gass brukt i industrien. 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 da i hovedsak energibruk i vannbårne anlegg (sentralvarmeanlegg). I 2005 var energibruk til elektrokjeler 44,5 GWh.

3.4. Lokal energitilgang

Dette kapitlet tar for seg mulige energikilder i Sarpsborg 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 Sarpsborg kommune er det tre kraftverk med installert effekt over 10 MW. Sarps kraftverk er det største. Det er fra 1978, og eies 50 % av Hafslund ASA og 50 % av Borregaard. Maksimal ytelse er 82 MW, og det produserer 660 GWh i et normalår. Hafslund kraftverk ble bygd i 1898 og ombygd i 1956. I 1999 ble fire aggregater nedlagt. Kraftverket består i dag av fire aggregater som ble totalrehabilitert i tiden fra 1999 til 2002. Installert effekt er 31 MW med en midlere årsproduksjon på 165 GWh. Anlegget eies av Hafslund Produksjon Holding AS. Borregaards første kraftstasjon ble satt i drift i 1898, samtidig med Hafslunds første kraftstasjon. Aggregatene fra denne tiden ble sanert rundt 1938. Dagens installasjon er 4 aggregater fra 1938-45 på ca. 31 MW turbinytelse. Midlere årsproduksjon er ca. 180 GWh.

Tidligere var det installert mottrykksturbiner for strømproduksjon fra damp på Borregaard. Disse er nå fjernet.

Det er ingen småkraftverk i kommunen. Det er heller ikke søkt NVE om konsesjon for å bygge ut flere kraftverk i kommunen.

3.4.2. Biobrensel

I følge SSB ble 2 500 m³ ved til brensel avvirket for salg i 2005 i Sarpsborg. Energimengden i denne veden er omtrent 5 GWh. Til sammenlikning ble 79 GWh biobrensel brukt i husholdningene samme år. Vedforbruket beregnes ut fra resultater fra SSBs Forbrukerundersøkelser, Levekårsundersøkelser og Folke- og boligtellingsen 2001. Det kan derfor være noe usikkerhet ved tallene.



Figur 20 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 Sarpsborg på en forsvarlig måte. Mer informasjon om biobrensel finnes i vedlegg C.1.

3.4.3. Avfall

Tabellen viser hvor mye husholdningsavfall som produseres pr innbygger og andel som gjenvinnes til energi i forbrenningsanlegg i henholdsvis Sarpsborg kommune, Østfold og Norge. Vi ser at Sarpsborg produserer en del mer husholdningsavfall pr person enn gjennomsnittet både i Østfold og Norge. Husholdningsavfall gjenvinnes i form av ombruk, materialgjenvinning, kompostering og forbrenning. Det vil i denne utredningen kun tas for seg forbrenningsmengdene. 42 % av husholdningsavfallet i Sarpsborg kommune ble energigjenvunnet i forbrenningsanlegg i 2005, dette utgjør 36 GWh. Sarpsborg kommune ligger over landsgjennomsnittet, men under fylkesgjennomsnittet i å utnytte avfall til energigjenvinning.

Tabell 3 Avfallsstatistikk 2005

Statistikk 2005	Sarpsborg	Østfold	Norge
Husholdningsavfall [kg/person]	581	351	400
Til energigjenvinning [%]	42	45	40

Norge er som følge av sitt medlemskap i EØS forpliktet til å følge EUs direktiver om avfallshåndtering. Fra 2009 blir det derfor 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 det husholdningsavfallet som ikke forbrennes i dag utnyttes i forbrenningsanlegg, vil Sarpsborg kommune kunne produsere 50,7 GWh ekstra pr år. For ytterligere informasjon om energigjenvinning fra avfall, se vedlegg C.2.

3.4.4. Deponigass

I 1994 bygget den gang Østfold Energiverk AS og Sarpsborg kommune et deponigassanlegg ved Gatedalen fyllplass. Man etablerte samtidig å legge en gassledning fra deponiet og 1,8 km ned til Glomma Papp AS. Anlegget har vært gjennom en rekke modifiseringer, og leverer fortsatt gass som benyttes til dampproduksjon ved bedriften. Gjennomsnittlig årlig energiproduksjon var tidligere 4 til 5 GWh, men de senere år har produksjon gått noe ned.

3.4.5. Spillvarme

Spillvarme er overskuddsvarme fra blant annet industrien og prosessbedrifter, som benyttes som varmekilde. Internt på Borregaard leveres det energi i form av damp, varmtvann og biogass fra flere produksjonsanlegg. Totalt produseres det ca. 1125 GWh varmeenergi pr. år på Borregaards område.

Det er ikke tilgjengelig informasjon om andre spillvarmeprodusenter i Sarpsborg kommune. Det står mer om spillvarme i vedlegg C.3.

3.4.6. 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 Sarpsborg kommune er det potensial for solcellepanel, solfangere og passiv solvarme i sommerhalvåret. Det står mer om solenergi i vedlegg C.4.

3.4.7. Grunnvarme

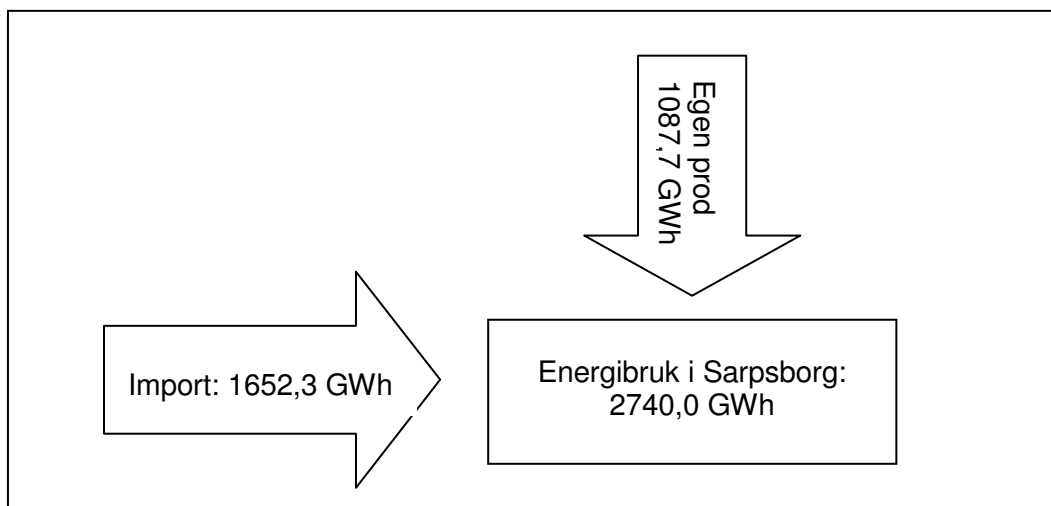
Grunnvarme kan utnyttes ved at varmen i grunnen, fjellet eller grunnvann benyttes til oppvarming ved hjelp av varmepumper. Disse teknologiene beskrives nærmere i vedlegg C.5.

Norges Geologiske Undersøkelser har offentliggjort en liste over brønner som bruker grunnvarme i dag. I følge denne oversikten er det tre grunnvarmeanlegg i Sarpsborg kommune. Det ene ligger på Kalnes landbruksskole. Det har 27 energibrønner, og er fra 1993. Borgen sykehjem har også grunnvarmeanlegg. Dette anlegget består av 21 brønner, og det ble satt i drift i 2003. Sarpsborg kommune har også et fjellanlegg bestående av 19 brønner fra 1989.

Denne oversikten er mangelfull, da det er flere grunnvarmeanlegg i kommunen enn de tre nevnte. Dette framgår også av kart utarbeidet av NGU.

3.5. *Energiflyt i kommunen*

Figur 21 på neste side viser energiflyten i Sarpsborg i 2005. Det produseres 1004,4 GWh elektrisitet i kommunen, og 79,3 GWh biobrensel og avfall. 485,1 GWh elektrisitet, 271,4 GWh biobrensel, 866,1 GWh petroleumsprodukter og 29,7 GWh gass ble importert til kommunen i 2005.



Figur 21 Energiflyt i kommunen i 2005

4. Forventet utvikling av energibruk i kommunen

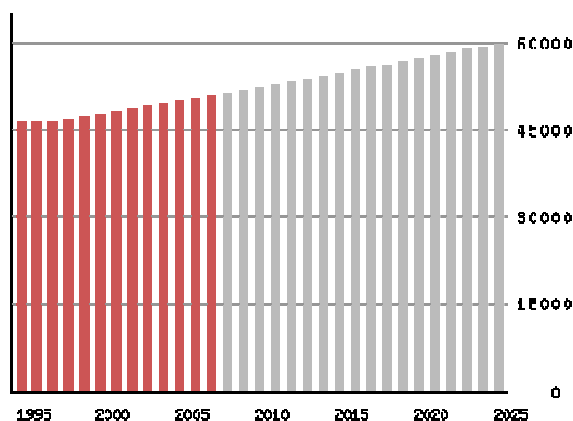
Fremtidig energibruk vil først og fremst bli påvirket av

- ✓ 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 22. I Sarpsborg var det pr 1.1.2007 50 593 innbyggere.

Utviklingen i folketall tyder på en gjennomsnittlig årlig økning på ca 500 personer i årene 2008-2025.



Figur 22 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 Sarpsborg lå gjennomsnittet i 2001 på 2,2 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 (flere varmtvannsberedere), varmekabler i gulv, med mer. Tallene viser imidlertid også en utflatende tendens i energiøkningen de senere år. Dermed er det mye som taler for å legge dagens forholdstall, det vil si 2,2 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.

✓ Byggeteknisk standard / energieffektivitet

Tekniske egenskaper, i første omgang boligens 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 varmepumper. 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 225 nye husstander årlig. Med et gjennomsnittlig forbruk på 15 000 – 20 000 kWh, betyr befolkningsveksten et økt energiforbruk i husholdningene på mellom 3,4 og 4,5 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 varmeanlegg. 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 petroleumsprodukter, 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	62 %
Petroleum	10 %
Gass	3 %
Biobrensel	20 %
Fjernvarme	5 %

4.3. *Utvikling innen tjenesteytende virksomhet*

Nyetablering av idrettsanlegg, og helse- og skoleinstitusjoner innebærer økt energiforbruk. Det samme gjør nye kjøpesentre, hotell og så videre. I den grad det er mulig, i første rekke ut fra kommunens planarbeid, er det viktig å behandle nye etableringer individuelt.

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 antas at store deler av varmebehovet til nye bygg innen tjenesteyting dekkes av det planlagte fjernvarmeanlegget.

Tabell 5 Fordeling på energibærere, tjenesteyting

Prognose tjenesteyting	
Energibærer	Andel
Elektrisitet	60 %
Petroleum	7 %
Gass	3 %
Biobrensel	0 %
Fjernvarme	30 %

4.4. Utvikling av industriell virksomhet

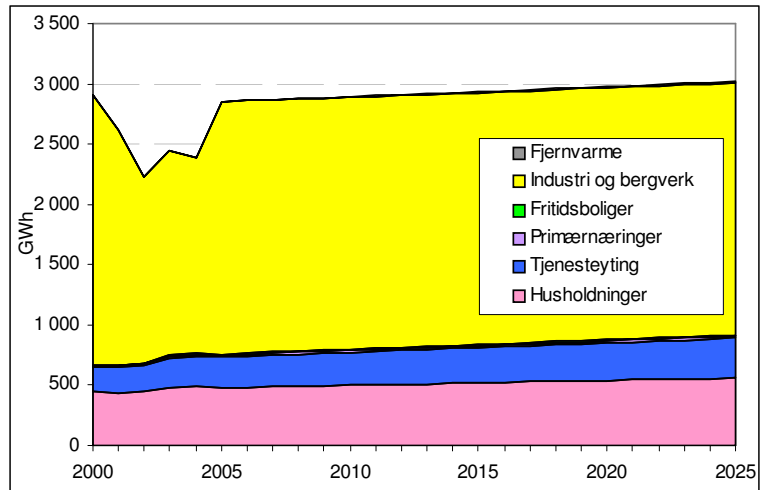
Det er ingen indikasjoner på at industrien i Sarpsborg kommune vil oppleve verken utvidelser eller nedleggelse av betydning. Det er derfor antatt at energiforbruket i industrien vil holde seg som i 2005 gjennom hele prognoseperioden.

4.5. Konklusjon

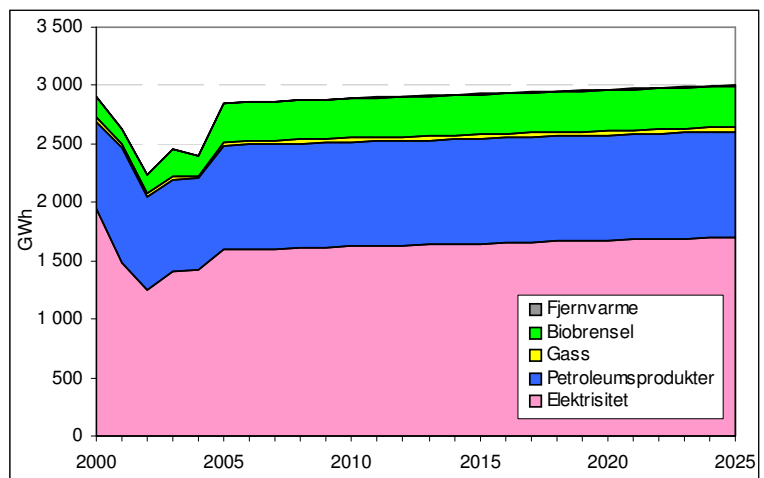
Med bakgrunn i de forutsetninger som er gjennomgått i dette kapitlet, kommer man fram til følgende prognose for energibruk i Sarpsborg kommune. Figur 23 viser prognosen fordelt på brukergruppene. Som tidligere forklart er det innen husholdninger og tjenesteytende sektor at forbruket øker. Prognosen viser et totalforbruk på 3 010 GWh i år 2025. Det er en økning på 160 GWh fra 2005. I perioden 2000 – 2002 er forbruks-tallene 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 24 viser prognosen fordelt på energibærere. Her kommer det fram at elektrisitet fortsatt vil være den viktigste energibæreren framover. Det planlagte fjernvarmeanlegget er tatt med her, med økende fjernvarmeproduksjon utover i perioden. 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.



Figur 23 Prognose fordelt på brukergrupper



Figur 24 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. Også 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. *Sarpsborg vest, Grålum*

I 2001 forelå en egen varmeplan for Sarpsborg vest. Planarbeidet ble igangsatt som følge av store forventede utbygginger i dette området. Planen konkluderte med at det allerede var et interessant fjernvarmepotensial i området. Videre utbygginger ville gjøre et eventuelt fjernvarmeanlegg enda mer aktuelt. Imidlertid er det nødvendig med investeringstilskudd for å få et anlegg privatøkonomisk lønnsomt. Området ble inndelt i flere delområder og for to av områdene (Grålum og Tune) var det et samlet potensial på mellom 10 og 15 GWh. Både varmpumpe og biobrenselkjele kunne være aktuelle i varmesentralen.

Det er mange aktuelle byggeprosjekter i området blant annet ny ungdomskole vest for Grålum skole.

I etterkant av varmeplanen har det blitt bygd nye bygg i området med direkte elektrisk oppvarming. Dette ødelegger grunnlaget for et framtidig fjernvarmeanlegg. Det bør innføres retningslinjer for installasjon av vannbåren varme i de nye byggene i dette området.

5.5. Kalnes

Det foreligger planer om et nytt stort Østfold sykehus på Kalnes. Det er foreløpig usikkert hvor stort sykehuset blir. I våre antakelser har vi gått ut fra et areal på 100 000 m². Energibehovet vil bli om lag 30 GWh hvorav ca. 15 av disse vil være til oppvarming. Det har vært avholdt møte mellom Sarpsborg kommune, energiaktører og prosjektledelsen ved sykehuset for å drøfte aktuelle energiløsninger. Prosjektet har også vært drøftet med Enova SF, og de kan være aktuelle bidragsytere for energi- og miljøvennlige løsninger for energioppdekningen til sykehuset.

5.6. Sarpsborg sentrum

Sarpsborg kommune har i samarbeid med Biovarme as og Østfold Energi AS igangsatt planlegging av fjernvarmeanlegg i Sarpsborg sentrum. Se kap. 3.1.2.

5.7. Boligområder

Flere store byggefelt er planlagt utbygd i Sarpsborg.

- ✓ I området Langemyrfjellet/Langemyr er det planer om en større utbygging av boliger. Planene inneholder både eneboliger, rekkehus og lav blokkbebyggelse. Det totale boligantallet er foreløpig usikkert, men vi velger her å ta utgangspunkt i 190 boenheter.
- ✓ Grothfeltet på Opstad skal bygges ut med ca 160 boenheter. Totalt vil dette medføre et varmebehov på ca 2 GWh.
- ✓ På Haraholen ved Yven er det gitt tillatelse til oppføring av 130 boenheter i dette området. Det er Faktor-gruppen som står som utbygger av feltet.
- ✓ I området Kløvningsten – Bergheim er det i utbyggingsprogrammet angitt ca 230 boenheter.

I utgangspunktet har man i alle disse feltene mulighetene til å legge opp til en kollektiv varmforsyning. Med fellesføringer på grøfter, et effektivt varme- og distribusjonssystem, samt investeringsstøtte fra myndighetene, kan det ligge til rette for felles varmesentral med fjernvarmenett for dette området. Aktuelle varmekilder kan være grunnvarme eller biopellets.

Velges varmepumpe, bør varmesystemene i bygningsmassen dimensjoneres for lavtemperatur varmedistribusjon. Består boligfeltet kun av eneboligbebyggelse, og det i tillegg må gjennomføres omfattende sprengningsarbeid for å føre frem rør, vil fjernvarmeløsninger være mindre aktuelle.

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 da enten selv eller gjennom krav til utbygger 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.

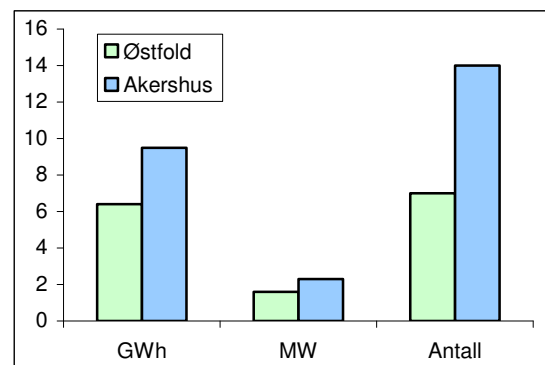
Med en investeringsgrense på 3 kr pr kWh årlig produksjon, det vil si energipris på rundt 30 øre/kWh, er samlet ressurs i Norge på 25 TWh produksjon i normalår. Øker man investeringsgrensa til 5 kr pr kWh årlig produksjon øker potensialet med omtrent 7 TWh årlig produksjon. NVE mener at dersom man tar hensyn til konsesjonsbehandling, finansiering, miljøulempen 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 Sarpsborg

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



Figur 25 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.