



---

# Lokal energiutredning 2011

## **Sandnes kommune**

---



Foto: Snorre E Johnsen



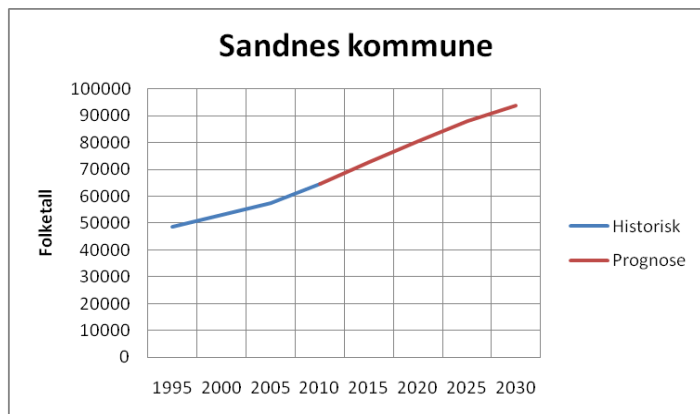


## **Innholdsfortegnelse**

<b>0</b>	<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Utredningsprosessen</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Informasjon om kommunen</b>	<b>8</b>
2.1	Generelt	8
2.2	Folketallsutvikling	9
2.3	Boligstruktur	9
2.4	Kommunale planer	10
<b>3</b>	<b>Dagens lokale energisystem</b>	<b>11</b>
3.1	Infrastruktur for energi	11
3.2	Energibruk	13
3.3	Indikatorer for energibruk i husholdninger	17
3.4	Utbredelse av vannbåren varme	17
3.5	Lokal energitilgang	18
3.6	Kommunens energibalanse	20
<b>4</b>	<b>Forventet utvikling av energibruk i kommunen</b>	<b>22</b>
4.1	Framskrivning av energibruk i kommunen	22
<b>5</b>	<b>Alternative løsninger for energiforsyning</b>	<b>23</b>
5.1	Bakgrunn for valg av områder	23
5.2	Utnyttelse av lokale energiressurser	23
<b>6</b>	<b>Potensialet for nye småkraftverk</b>	<b>24</b>
6.1	Potensial	24

## 0 Sammendrag

Sandnes er den hurtigst voksende av de større byer i Norge. De siste 20 årene har Sandnes kommune hatt en årlig gjennomsnittlig vekst på mer enn 2 %. Alt tyder på at veksten vil fortsette med samme tempo de neste årene. Etter initiativ fra Greater Stavanger samarbeider kommunen med kommunene Stavanger, Sola, Randaberg og Rennesøy om utarbeidelse av en regional energi- og varmeplan. Denne forventes ferdig 1. kvartal 2012. Sandnes kommune er en del av prosjektet Framtidens byer, som er et samarbeid mellom Staten og de 13 største byene i Norge, går ut på bl.a. å redusere energibruk i byene. Sandnes, Time og Klepp kommuner samarbeider om utarbeidelsen av en overordnet plan for utvidelse av byområdet på Nord-Jæren mot sør fra Ganddal til Lyefjell. Planarbeidet har fått navnet Kommunedelplan Bybåndet sør og skal være ferdig sommeren 2012.



Området Sandnes Øst vil ta av hovedveksten fram mot 2040. Masterplan antyder at området skal gi plass til ca. 30 000 nye innbyggere i løpet av en 40 års periode. Byen skal vokse ut fra bykjerne, men må ses i sammenheng med kryssing av Gandsfjorden og bybane, noe som utredes regionalt.

Den sterke veksten i regionen gir et økende behov for ny hovedlinje for strøm til Nord-Jæren for å bedre forsyningssikkerheten. Det er i dag to sentralnettlinjer som forsyner Nord-Jæren med strøm. Dersom en feilsituasjon oppstår med en av disse linjene vil det gi en anstrengt forsyningssituasjon. Dette gjelder særlig i vinterhalvåret. Det sees på flere akser, deriblant nord-sør og øst-vest.

Fra Forus Energigjenvinning ble det levert ca. 24 GWh fjernvarme til Sandnes i 2010. Det er planer om å legge fjernvarmeledning fra konsesjonsområdet på Lura til Vågen. Forutsetningen er at det blir tilstrekkelig varmegrunnlag og rammebetingelser. Med tilstrekkelig varmegrunnlag og rammebetingelser kan fjernvarmeledningen forlenges videre til Sørbø-Hove og industriområdet på Kvål/Vagle.

Det totale, temperaturkorrigerte energiforbruket i kommunen var i 2009 på 1.037 GWh. Det har vært en økning i totalforbruket fra 2005 til 2009 på 11 %. Økningen har skjedd innen forbruk av elektrisitet og gass. Husholdningene er den største brukergruppen med et forbruk i 2009 tilsvarende 51 % av det totale energiforbruket i kommunen. Andelen biobrensel brukt i husholdningene tilsvarer 12 % av det totale energiforbruket i husholdningene. Elektrisitet står for 83 % av energi-

forbruket innen tjenesteytende sektor. Elektrisitetsforbruket har økt med 12 % fra 2005 til 2009. Det alt vesentlige av denne økningen har skjedd innen industrien, samt i husholdningene.

Andelen av energiforbruket i husholdningene som dekkes av elektrisitet i Sandnes ligger noe over Rogaland, mens gjennomsnittet på landsbasis er betydelig lavere. Andel petroleumsprodukter i husholdningene er det samme som i fylket, mens landet for øvrig ligger en del høyere. Andel biobrensel i husholdningene ligger litt lavere enn i fylket, mens landsgjennomsnittet er noe høyere enn for Rogaland.

Det er to vindparker under utredning i kommunen, Sandnes vindpark (100 MW, 300 GWh) og Vardafjellet (30 MW, 90 GWh). Konsekvensutredning pågår for begge prosjekter.

Framskrevet energibruk i kommunen viser en økning på 22 % fra 2010 til 2020.

## 1 Utredningsprosessen

Ifølge Energilovens § 5B-1 med tilhørende *Forskrift om Energiutredning* utgitt av NVE januar 2003 og revidert 1. juli 2008, skal Lyse Elnett AS annet hvert år utarbeide og offentliggjøre en energiutredning for hver kommune i konsesjonsområdet.

Energiutredningen skal beskrive nåværende energisystemer og energisammensetningen i kommunen med statistikk for produksjon, overføring og stasjonær bruk av energi.

Energiutredningen skal videre inneholde en vurdering av forventet energietterspørsel i kommunen, fordelt på ulike energibærere og brukergrupper

Energiutredningen skal også beskrive de mest aktuelle energiløsningene for områder i kommunen med forventet vesentlig endring i etterspørsel etter energi. Inkludert i dette skal områdekonsesjonen ta hensyn til grunnlaget for bruk av fjernvarme, energifleksible løsninger, varmegjenvinning, innenlandsk bruk av gass, tiltak for energiøkonomisering ved nybygg og rehabiliteringer, effekten av å ta i bruk energistyringssystemer på forbrukssiden med videre.

Intensjonen med forskriften er at lokale energiutredninger skal øke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativer på området. På denne måten skal lokale energiutredninger medvirke til en samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet.

Som en del av utredningsprosessen har det vært et oppstartmøte med kommunen, og i tillegg senere kontakt i forbindelse med innhenting av opplysninger. Førrige lokale energiutredning ble utarbeidet i 2009.

For å gjøre utredningen mer konsentrert er stoff av mer generell art lagt til en vedleggsdel.

## 2 Informasjon om kommunen

### 2.1 Generelt

Sandnes kommune grenser til Stavanger, Gjesdal, Time, Klepp og Sola. Sandnes kommune hadde 66 245 innbyggere per 1. januar 2011, og er Norges 9. største kommune og 8. største by. Sandnes er del av en sammenhengende bebyggelse i kommunene Stavanger, Randaberg og Sola, og tettstedet Stavanger/Sandnes er det tredje største i landet.

De siste 20 årene har kommunen hatt en årlig gjennomsnittlig vekst på mer enn 2 %. Sandnes er den hurtigst voksende av de større byer i Norge. Alt tyder på at veksten vil fortsette med samme tempo de neste årene.

Sandnes var opprinnelig mest kjent for sin teglverk- og pottemakerindustri, mens produksjon av tekstilprodukter og sykler har satt byen på kartet i nyere tid. I dag kan kommunen skilte med en aktiv og offensiv oljerelatert industri, et profesjonelt forskningsmiljø, dataindustri og et dyktig forretningsmiljø.



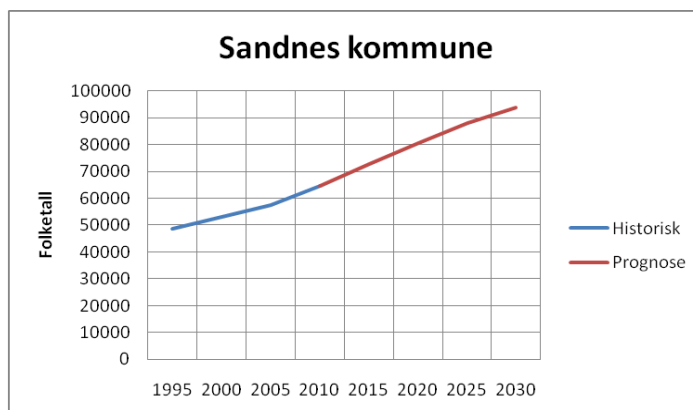
Figur 1: Kart Sandnes kommune

## 2.2 Folketallsutvikling

Per 1. januar 2011 hadde Sandnes kommune 66 245 innbyggere.

Prognosen fra SSB for folketallsutviklingen er vist i Figur 2. Denne framskrivningen er basert på alternativ MMMM (middel vekst).

Kommunen opplyser at de regner med en folketallvekst på 2 % (kanskje 2,5 %) de neste 20-30 årene.



Figur 2: Folkemengde 1995-2011 og framskrevet 2012-2030

## 2.3 Boligstruktur

I 2011 bodde 93 % av innbyggerne i tettbygde strøk. Til sammenligning bodde 86 % av innbyggerne i Rogaland og 79 % av innbyggerne i landet i tettbygde strøk.

Andelen av husholdningene i kommunen som bor i enebolig/tomannsbolig var 67,7 % i 2011. Dette er vesentlig høyere enn for landet for øvrig, se Tabell 1. En stor andel eneboliger i kommunen vil generelt føre til at boligarealet pr person blir relativt stort, og energibehovet til oppvarming øker. Gjennomsnittlig antall personer pr husholdning var 2,4, som er noe høyere enn landsgjennomsnittet på 2,2. 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.

Tabell 1: Fordeling av boligtyper 2007 og 2011

Type Bolig	Sandnes		Rogaland		Norge	
	2007	2011	2007	2011	2007	2011
Enebolig/tomannsbolig	70,8 %	67,7 %	73,0 %	70,4 %	62,9 %	61,3 %
Rekkehus	12,1 %	13,1 %	10,8 %	11,3 %	11,4 %	11,6 %
Boligblokk	14,2 %	16,2 %	12,2 %	14,3 %	21,3 %	22,6 %
Andre	2,8 %	3,0 %	4,0 %	4,0 %	4,4 %	4,5 %

## 2.4 Kommunale planer

Kommuneplan 2011-2025, samfunnsdel og arealdel, er vedtatt av bystyret 6. sept. 2011. Miljøplan for Sandnes 2011-2025, er vedtatt 6. september 2011. Energi og klima, Handlingsplan for Sandnes, november 2010.

Etter initiativ fra Greater Stavanger samarbeider kommunen med kommunene Stavanger, Sola, Randaberg og Rennesøy om utarbeidelse av en regional energi- og varmeplan. Denne forventes ferdig 1. kvartal 2012.

Sandnes kommune er en del av prosjektet Framtidens byer, som er et samarbeid mellom Staten og de 13 største byene i Norge, går ut på bl.a. å redusere energibruk i byene.

Sandnes, Time og Klepp kommuner samarbeider om utarbeidelsen av en overordnet plan for utvidelse av byområdet på Nord-Jæren mot sør fra Ganddal til Lyefjell. Planarbeidet har fått navnet Kommunedelplan Bybåndet sør og skal være ferdig sommeren 2012.

Området Sandnes Øst vil ta av hovedveksten fram mot 2040. Masterplan antyder at området skal gi plass til ca. 30 000 nye innbyggere i løpet av en 40 års periode. Byen skal vokse ut fra bykjerne, men må ses i sammenheng med kryssing av Gandsfjorden og bybane, noe som utredes regionalt.

Fortetting i Sandnes indre havn med bolig og næring.

Vagle vil være det etablerte næringsområdet de kommende 10 årene, Vatne er foreløpig trukket ut grunnet konflikt med hensyn til jordvern.

Ifølge kommuneplanen for 2011 - 2025 legger arealdelen opp til en årlig boligproduksjon på 250-300 boliger, og ned mot 100 boliger ved slutten av perioden.

## 3 Dagens lokale energisystem

### 3.1 Infrastruktur for energi

#### 3.1.1 Elektrisitet

Nettvirksomheten er regulert av Norges vassdrags- og energidirektorat gjennom energilov og forskrifter. Dette innebærer at økonomiske rammer og krav til opptreden og samhandling med andre aktører er fastlagt. 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, men Lyse Elnett eier deler av sentralnettet i Rogaland.

**Regionalnettet** fører kraften fra sentralnettet og fram til transformatorstasjonen i regionen. Spenningsnivået er 50 kV og 132 kV. Mesteparten av regionalnettet eies av områdekonsesjonær.

**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.

Lyse Elnett AS er områdekonsesjonær, og eier og drifter strømmettet i kommunen. I dokumentet "Kraftsystemutredning for Sør-Rogaland 2011-2013" som ligger på [www.lysenett.no](http://www.lysenett.no) gis en mer utførlig beskrivelse av situasjonen og utfordringene for elnettet i regionen. Behovet for ny sentralnettsforbindelse til Stølaheia grunnet den sterke veksten i regionen er en av de største utfordringene når det gjelder forsyningssikkerheten.

Den viktigste premissgiver for Lyse Elnett er NVE. I NVE sitt strategidokument heter det:

*NVE utøver monopolkontroll og setter grenser for inntektene til nettselskapene og stiller krav til leveringskvalitet for å sikre effektiv drift, vedlikehold og utvikling av nettet. Vi fører tilsyn og kontroll med at lovpålagte krav følges opp av konsesjonærene, og fører tilsyn med Statnett som systemansvarlig. Med bakgrunn i analyser av det norske energisystemet arbeider NVE for å gjøre systemet mer fleksibelt og energibruken mer effektiv, i tråd med internasjonale forpliktelser og implementering av EU-direktiver.*

Et av de mest synlige tiltak til Lyse Elnett de kommende årene vil være innføring av nye strømmålere hos sluttbrukere som skal være ferdigstilt innen 2016. Med automatisk avlesning hver time

vil disse i fremtiden kunne gi et mye bedre beslutningsgrunnlag for å oppnå mer effektiv energibruk, i tråd med NVE sine målsettinger.

**Tabell 2: Avbruddstatistikk**

Kommune	Antall avbrudd per rapporteringspunkt			Varighet totalt timer per rapporteringspunkt			Ikke levert energi i % av levert energi		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Finnøy	5,35	2,17	1,87	2,88	0,62	3,43	0,269	0,088	0,363
Gjesdal	1,2	1,41	3,28	1,25	1,52	0,66	0,058	0,160	0,041
Hjelmeland	5,74	1,75	5,6	3,46	1,79	3,11	0,277	0,119	0,286
Kvitsøy		1,81	1,88		2,83	1,83	0,440		
Randaberg	0,99	0,74	0,36	0,74	0,41	0,18	0,189	0,069	0,020
Rennesøy	2,59	1,46	2,58	0,95	0,50	1,09	0,127	0,109	0,162
<b>Sandnes</b>	<b>3,59</b>	<b>4,21</b>	<b>3,9</b>	<b>1,27</b>	<b>2,52</b>	<b>1,06</b>	<b>0,090</b>	<b>0,223</b>	<b>0,080</b>
Sola	1,1	0,99	0,43	1,07	1,05	0,41	0,132	0,115	0,079
Stavanger	0,8	0,57	0,85	0,21	0,25	0,29	0,027	0,039	0,045
Strand	1,76	1,34	3,63	1,73	0,84	1,97	0,118	0,080	0,223
Time	0,65	0,81	0,51	0,2	0,41	0,23	0,009	0,025	0,027

### 3.1.2 Fjernvarme

Innen nærings-/industriområdet på Forus er det konsesjon for fjernvarme som strekker seg over Stavanger, Sandnes og Sola kommune. Innsatsfaktoren er avfallsenergi og biogass. På Bærheim i Sandnes er det etablert et forbrenningsanlegg for avfall med termisk kapasitet på ca 100 GWh. Det er et nytt anlegg under bygging, og dette anlegget som skal starte ordinær drift høsten 2012, vil få en termisk energiproduksjon på ca. 180 GWh.

I 2010 ble det levert ca. 73 GWh varme innen konsesjonsområdet for fjernvarme, herav ca 24 GWh til Sandnes. Ved oppstart av det nye anlegget forventes en samlet energiutnyttelse på ca. 50 %. Utnyttelsesgraden vil stige i takt med utbyggingen av fjernvarmenettet.

Det er planer om å legge fjernvarmeledning fra konsesjonsområdet på Lura til Vågen. Forutsetningen er at det blir tilstrekkelig varmegrunnlag og rammebetingelser. Med tilstrekkelig varmegrunnlag og rammebetingelser kan fjernvarmeledningen forlenges videre til Sørbø-Hove og Bybåndet sør. Dessuten bør fjernvarmeledningen forlenges mot Sandnes øst- Vatne, Sviland, Dale og Gramstad i forbindelse med planlagt utbygging. På sikt vil det bli behov for en ny energisentral basert på avfall eller biomasse i Sandnes øst.

For å kunne utnytte egne energiresurser optimalt i regionen, må nødvendigvis fjernvarmenettet utvides bl.a. i Sandnes. Gass kan nyttes til såkalt spissing i fjernvarmenettet og være energikilde før felles fjernvarme blir lagt til aktuelle områder. Med de utbyggingsplanene som er aktuelle i Sandnes er det mulig å levere flere hundre GWh fjernvarme innen 2050 basert på klimanøytrale energiresurser i regionen. Andelen fjernvarme kan i tilfelle økes til ca 50 % av varmebehovet i Sandnes. Det pågående varmplanarbeidet forhold rundt dette.

I **Vågen** er det også et konsesjonsområde for fjernvarme. For tiden er gass energikilde. Her er det

gitt konsesjon på 12 MW og 18 GWh. Leveransen i 2010 var ca. 9,3 GWh. Det ble også levert 1,2 GWh fjernkjøling. I 2012 forventes en beslutning på om Vågen skal kobles sammen med fjernvarmenettet fra Forus.

### 3.1.3 Gass

Fra Kårstø til Risavika og videre i regionen er det etablert et landbasert distribusjonsnett for gass. Gassen nyttes til næringsvirksomhet, oppvarming og transport.

Med avløp fra bl.a. Sandnes er det i Randaberg kommune etablert et biogassanlegg som mater inn biogass i gassnettet.

Basert på avløpsslam og våtorganisk avfall skal IVAR bygge et nytt biogassanlegg på Grødalaland i Hå kommune. Dette anlegget som skal stå ferdig i 2014 vil også mate biogass inn på gassnettet. Andelen klimanøytral gass i gassnettet er i dag ca. 7 %, og vil øke til ca. 15 % med tilskudd fra anlegget på Grødalaland. Innen regionen er det imidlertid ressurser til å øke andelen klimanøytral gass vesentlig.

Den miljømessige gevinsten ved å skifte fra el, propan, olje, bensin eller diesel til gass, er reduserte utslipp av klimagasser ved forbrenning. Økt andel klimanøytral gass vil redusere utslippene gradvis og mulighet til null ved bruk av gass til oppvarming, transport o.a.



Figur 4: Lyse sitt gassnett

## 3.2 Energibruk

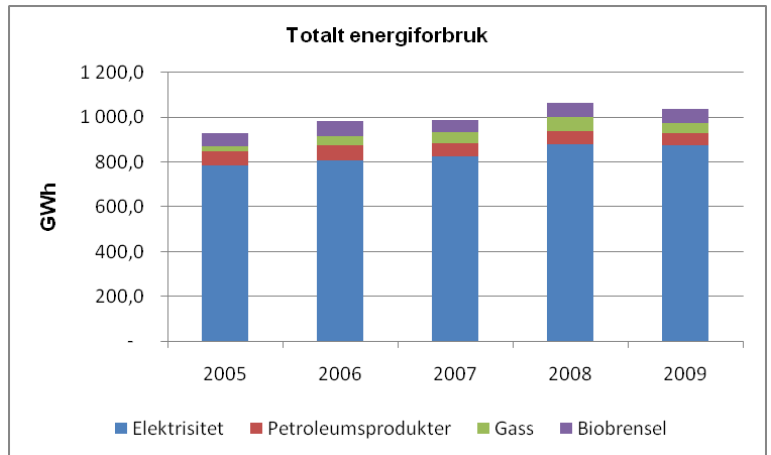
Data for energiforbruk er hentet fra SSB og Lyse Energi. Dataene er fordelt på brukergrupper og er temperaturkorrigert. Se Vedleggsdel for en nærmere beskrivelse av hvordan dataen er bearbejdet.

Energibruken blir påvirket av mange faktorer, så som klima, demografiske forhold, teknologisk utvikling, energipriser, næringsstruktur og bosettingsmønster. I tillegg betyr det mye hvordan

folks forbruksvaner og preferanser utvikler seg. Lover og forskrifter vil også ha effekt, for eksempel gjennom krav til isolasjon og byggstandard. Energibruken er karakterisert både ved energimengde og energibærer.

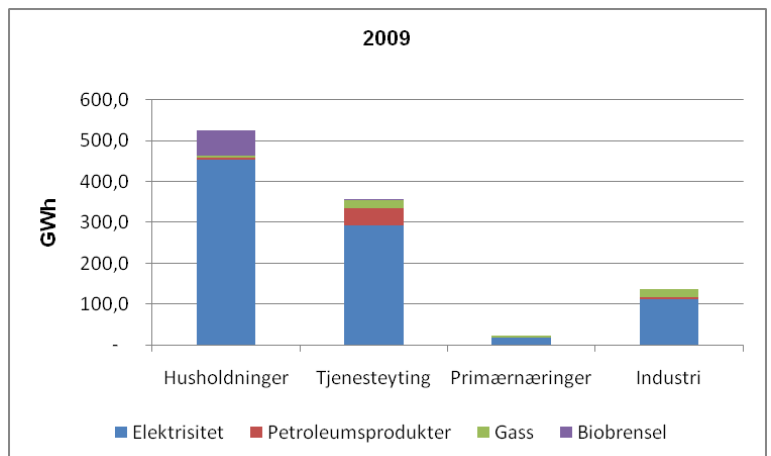
### 3.2.1 Fordeling på energibærere

**Figur 5** viser hvordan totalforbruket av energi fordeler seg på de forskjellige energibærerne. Det totale, temperatur-korrigerede energiforbruket i kommunen var i 2009 på 1.037 GWh. Det har vært en økning i totalforbruket fra 2005 til 2009 på 11 %. Økningen har skjedd innen forbruk av elektrisitet og gass.



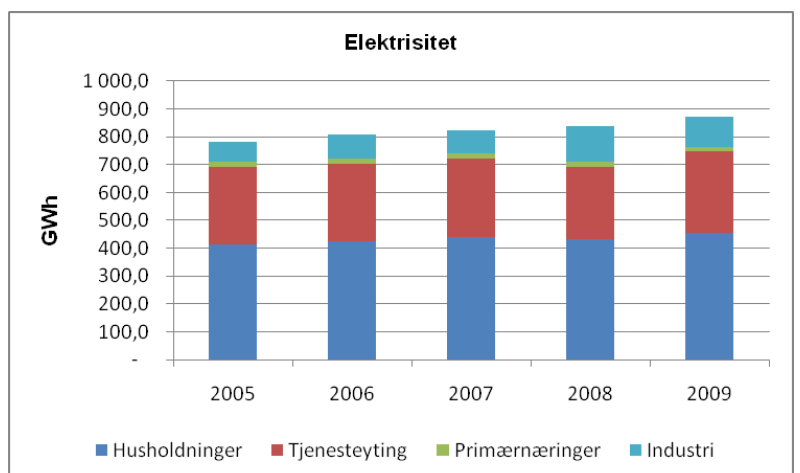
**Figur 5: Utvikling av totalt energiforbruk**

**Figur 6** viser at husholdningene er den største brukergruppen med et forbruk i 2009 tilsvarende 51 % av det totale energiforbruket i kommunen. Videre ser vi at andelen biobrensel brukt i husholdningene tilsvarer 12 % av det totale energiforbruket i husholdningene. Figuren viser også at elektrisitet står for 83 % av energiforbruket innen tjenesteytende sektor.



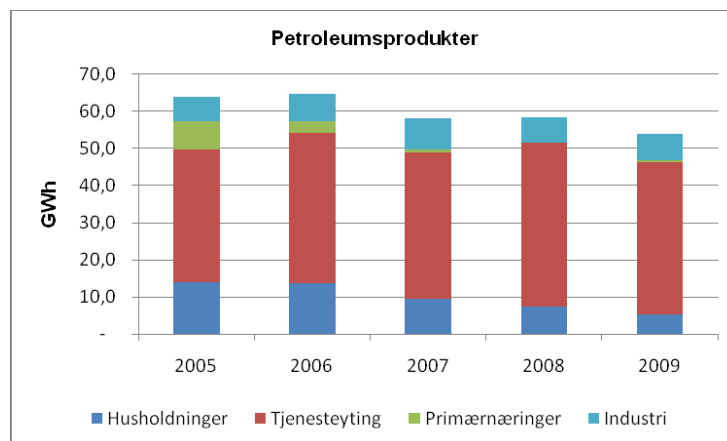
**Figur 6: Brukargruppenes totale energiforbruk i 2009**

**Figur 7** viser at elektrisitetsforbruket har økt med 12 % fra 2005 til 2009. Det alt vesentlige av denne økningen har skjedd innen industrien og i husholdningene.



**Figur 7: Brukargruppenes forbruk av elektrisitet**

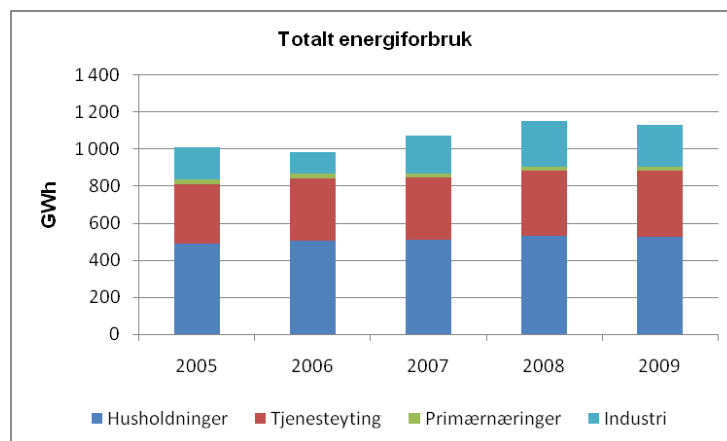
**Figur 8** viser utviklingen i bruk av petroleumsprodukter (olje/parafin) i perioden 2005 til 2009. I husholdningene har dette forbruket blitt redusert med 62 % i perioden. I 2009 er det tjenesteytende sektor som står for den største bruken av petroleumsprodukter, forbruket her er høyere i 2009 enn det var i 2005. I industrien har petroleumsforbruket vært relativt stabilt fra 2005 til 2009, mens det i primærnæringen har vært en markant tilbakegang i forbruket.



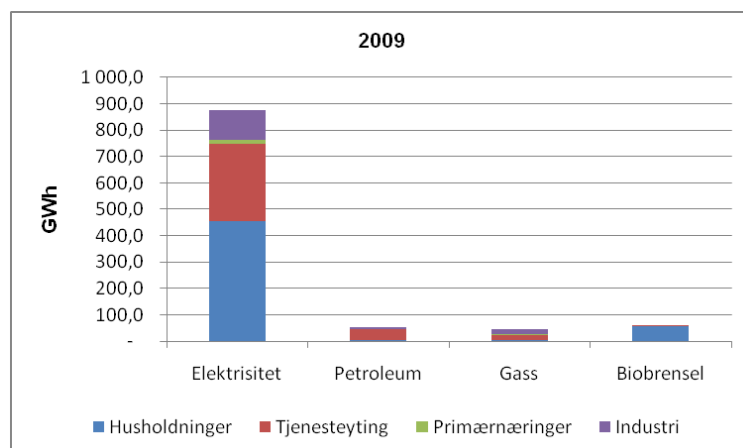
**Figur 8: Brukargruppenes forbruk petroleumsprodukter**

### 3.2.2 Fordeling på brukergrupper

**Figur 9** viser at energiforbruket i husholdningene utgjør 46 % av det totale energiforbruket i kommunen. Det har vært en økning i totalforbruket fra 2005 til 2009 på 12 %. Økningen har skjedd innen alle brukergrupper bortsett fra primærnæring.



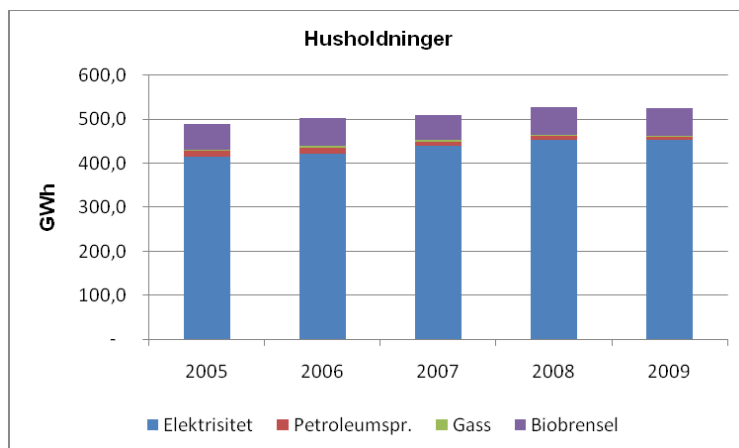
**Figur 10** viser hvor mye av forbruket de forskjellige energibærerne og de ulike brukergruppene sto for i 2009. Elektrisi-



**Figur 10: Bruk av energibærer i 2009**

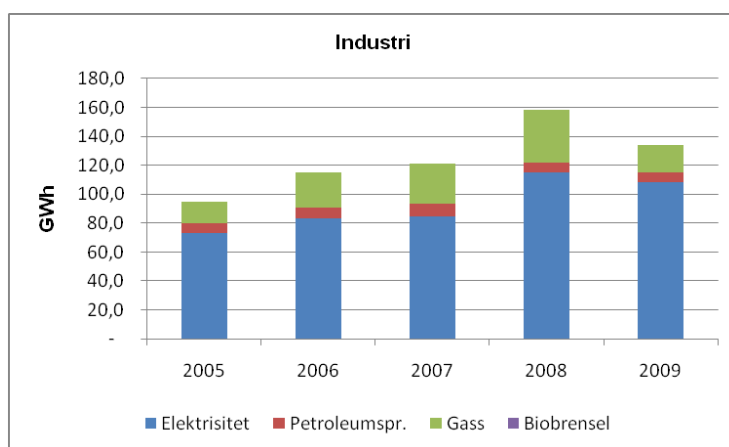
tet var den mest brukte energibæreren, og dekket hele 85 % av energibehovet i kommunen. Husholdningene sto for 52 % av elektrisitetsforbruket. Tilnærmet hele biobrenselforbruket i kommunen ble benyttet i husholdningene.

**Figur 11** viser energibruk i husholdningene. Husholdningene hadde et energiforbruk på 524 GWh i 2009, og sto dermed for 50 % av det totale energiforbruket i kommunen. Fra 2005 til 2009 har det vært en økning på 7 % i husholdningenes energiforbruk. I 2009 utgjorde andelen elektrisitet 87 % og andel biobrensel brukt i husholdningene 12 % av det totale energiforbruket i husholdningene.



**Figur 11: Energibruk i husholdninger**

**Figur 12** viser hvordan utviklingen i energiforbruket i industrien har vært. Det totale forbruket har økt med 41 % fra 2005 til 2009. Det har vært en betydelig økning i bruk av gass fram til og med 2008, mens forbruket sank i 2009. Økningen i elektrisitetsforbruket har vært markant i perioden 2005 - 2009.



**Figur 12: Energibruk i industrien**

### 3.2.3 Avfallsenergi

I statistikkgrunnlaget til SSB er energi produsert ved Forus Energigjenvinning ført som energibruk avfall i Sandnes kommune. Som kjent går produsert elektrisitet ut på nettet, og produsert fjernvarme til fjernvarmenettet som i tillegg til Sandnes også forsyner Sola og Stavanger kommune.

Dette betyr at det i tillegg til de forbruksdata som er behandlet foran, er det i Sola distribuert avfallsenergi i fjernvarmenettet. Oppgitte tall fra Lyse for denne energileveransen framgår av Tabell 3. Av dette ble ca. 24 GWh levert til Sandnes i 2010.

Tabell 3: Avfallsenergi til fjernvarme

	2006	2007	2008	2010
Leverert energi (GWh)	32,7	41,9	49,2	73,5

### 3.2.4 Kommunale bygg

Det er ca. 233.000 m<sup>2</sup> kommunal bygningsmasse. I Handlingsplan for energi og klima finnes oversikt over gjennomsnittlig energiforbruk i kommunale bygg for årene 2007- 2009, fordelt på seks ulike byggkategorier. Totalt forbruk er ca 37 GWh/år, med ca. 35 GWh på elektrisitet, ca. 0,5 GWh olje og ca. 1,4 GWh gass.

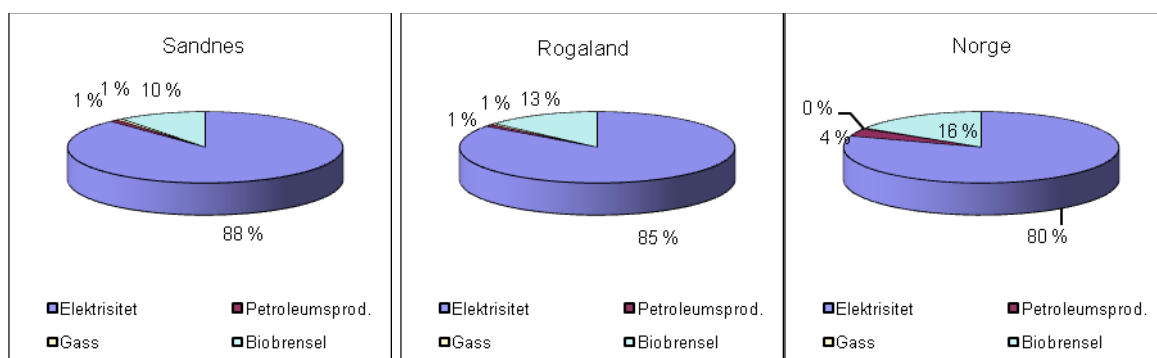
Det er kommet innspill fra rådmannen om at det skal satses på enøk i kommunale bygg.

Det er ikke konkrete planer om å bygge nytt rådhus, vurderer å rehabilitere, eventuelt å leie.

### 3.3 Indikatorer for energibruk i husholdninger

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

Diagrammene i figur 13 viser hvordan forbruket i husholdningene i henholdsvis kommunen, fylket og landet fordeler seg på energibærerne i 2009. Vi ser at andelen av energiforbruket som dekkes av elektrisitet i Sandnes ligger noe over Rogaland, mens gjennomsnittet på landsbasis er betydelig lavere. Andel petroleumsprodukter i kommunen er det samme som i fylket, mens landet for øvrig ligger en del høyere. Andel biobrensel i kommunen ligger litt lavere enn i fylket, mens landsgjennomsnittet er noe høyere ett fylket igjen.



Figur 13: Energiforbruk i husholdninger i Sandnes, Rogaland og Norge fordelt på energibærere i 2009

### 3.4 Utbredelse av vannbåren varme

Ved vannbåren varme har man en stor fleksibilitet med hensyn til valg av energibærere, til forskjell fra for eksempel direkte elektrisk oppvarming. Etter et par tiår med reduksjon av andel vannbårne systemer i nye bygg, er det nå igjen en økende tendens til å velge vannbårene varmeanlegg.

Fra SSB sin folke- og bolig telling i 2001, går det fram at 7,0 % av boligene i kommunen har vannbårne varmeanlegg, enten i form av gulvvarme eller radiatorsystemer.

Det er imidlertid for næringsbygg og større boligkomplekser at fleksibel oppvarming kan få størst betydning i forhold til utbygging av ny infrastruktur. Statistikkgrunnlaget for oppvarmingssystemer i næringsbygg er imidlertid mangelfullt.

### 3.5 Lokal energitilgang

I tillegg til det som er beskrevet i det etterfølgende benyttes det både varmepumper og solenergi til oppvarming. Generell omtale av dette finnes i Vedleggsdelen.

#### 3.5.1 Eksisterende elektrisitetsproduksjon

Det er etablert generatorer i Sandnes kommune på følgende steder:

- Forus Energigjenvinning
- Sviland kraftverk, Lyse Energi, 2 MW installert, 9 GWh midlere årsproduksjon.

#### 3.5.2 Annen energi

##### Gass

I Sandnes kommune ble det i 2009 brukt gass tilsvarende en energimengde på 45 GWh, og det alt vesentlige av dette ble distribuert gjennom gassnettet som er etablert i kommunen. I 2010 ble det levert 55 GWh gass til Sandnes, distribuert gjennom gassnettet til Lyse. Dersom man strekker det langt, kan man si at en liten andel av dette har lokal opprinnelse. Det er nemlig slik at avløp fra bl.a. Sandnes overføres til IVARs renseanlegg i Randaberg kommune hvor det er etablert et slam-basert biogassanlegg som mater inn biogass i gassnettet. Gassforbruket som ikke er relatert til gassnettet stammer fra propan (LPG) og LNG.

I Luravika er det fyllestasjoner for gass til drivstoff og hurtiglading for elbil. Biogass (deponigass) fra Varatun utnyttes til brensel ved skole og barnehage.

##### Biobrensel

Registrert forbruk av biobrensel i kommunen var 57 GWh i 2009. Det alt vesentlige av dette benyttes i husholdningene i form av ved og pellets.

##### Avfall

IVAR henter avfall i kommunen. Det er kildesortering av papir og bioavfall. Restavfallet fra husholdningene transporteres til Forus Energigjenvinning og bioavfallet kjøres til komposteringsanlegget på Hogstad.

Forus Energigjenvinning KS eies av IVAR, Lyse Energi og Westco. Avfallstonnasjen leveres hovedsakelig fra IVAR og næringslivet i regionen. Energien som produseres leveres til Lyse som har bygget fjernvarmenett for distribusjon av energi, og damp-turbin for produksjon av elektrisk kraft. For-



**Figur 14: Forbrenningsanlegget til Forus Energigjenvinning**

brenningsanlegget har vært i drift siden 2002. Anlegget driftes døgkontinuerlig og har kapasitet til å forbrenne omlag 45.000 tonn avfall per år. Anlegget er lokalisert i Forus Miljøpark på Forus, og har dermed en sentral lokalisering i forhold til hvor avfallet oppstår. Anlegget har en termisk energiproduksjon på ca. 100 GWh per år, og i 2010 ble 68 % av dette benyttet som fjernvarme i kommunene Stavanger, Sandnes og Sola.

I regi av Forus Energigjenvinning 2 AS er et nytt anlegg under bygging i tilknytning til det eksisterende. Selskapet eies av IVAR IKS, Lyse Neo AS, Dalane Miljøverk IKS, IRS Miljø IKS og RFL. Dette eierskapet legger til rette for direkte tildeling av restavfall fra husholdninger og hytter fra Ryfylke i nord til Lista i sør, i tillegg vil det behandle avfall fra næringsvirksomhet i regionen.

Forbrenningsanlegget bygges med en kapasitet på ca. 8 tonn avfall per time. Dampproduksjonen vil være på ca. 22 MW i ordinær drift hvilket tilsvarer cirka 180 GWh på årsbasis. Av dette produseres cirka 4.2 MW (33 GWh per år) strøm via en dampturbin. Den energien fra anlegget som det ikke produseres strøm av, gjøres tilgjengelig for Lyse Neo AS sitt fjernvarmenett i området.

Total samlet forbrenningskapasiteten for de to anleggene vil bli cirka 110 000 tonn avfall per år. Ved oppstart av det nye anlegget forventes en samlet energiutnyttelse på cirka 50 %. Denne vil stige i takt med utbyggingen av fjernvarmenettet. Det nye anlegget skal starte ordinær drift høsten 2012.

**IVARs komposteringsanlegg** på Hogstad i Sandnes kommune er Norges største komposteringsanlegg. IVAR eier og driver anlegget som årlig skal kompostere ca. 28.000 tonn mat- og hageavfall fra innbyggerne i Jærregionen. Resultatet av prosessen blir ca. 14.000 tonn næringsrik kompost. Anlegget ble satt i drift i 2000.

**Tabell 4: Avfallsstatistikk**

	kommunen 2006	kommunen 2008	kommunen 2010	Rogaland 2010	Norge 2010
Husholdningsavfall (kg/person)	400	398	392	396	424

### 3.5.3 Mulig ny energitilgang i kommunen

#### Vannkraft

Som det framgår av kapittel 6 er det ifølge NVE registrert et lite potensial for utbygging av ny vannkraft, tilsvarende en årsproduksjon på 1,5 GWh.

#### Vindkraft

Det er to vindparker under utredning i kommunen, Sandnes vindpark (100 MW, 300 GWh) og Vardafjellet (30 MW, 90 GWh). Konsekvensutredning pågår for begge prosjekter.

#### Gass

Etter at biogassanlegget på Grødaland i Hå kommune er bygget kan andelen klimanøytral gass i gassnettet i kommunen øke fra dagens ca. 7 % til ca. 15 %. Innen regionen er det for øvrig ressurser til å øke andelen klimanøytral gass langt utover dette.

Med tanke på at det er etablert et distribusjonsnett for gass i kommunen, bør dette gi muligheter for etablering av mindre kogenereringsanlegg i forbindelse med fjernvarmenett. Kogenereringsanlegg er små kraftvarmeverk som produserer både elektrisitet og varme. Dette er en optimal energiutnyttelse og reduserer behov for større utbygginger i elnettet.

### **Biobrensel fra skogen**

Dersom vi ser bort fra bruk av ved til oppvarming, er biobrenselmarkedet lite utviklet i Rogaland. Ryfylke Bioenergi AS åpnet imidlertid høsten 2007 Vestlandets største flisproduksjonsanlegg i Hjelmeland kommune. Her er det en årlig produksjonskapasitet for flis tilsvarende en energimengde på ca. 100 GWh.

Vestskog BA anslår det realiserbare bioenergipotensialet i Rogaland til 375 GWh per år. De opplyser at dette er et konservativt anslag og basert på det som kan utnyttes til flisproduksjon i tillegg til det som tas ut som ved.

Det arbeides med et nytt biobrenselanlegg for nærvarme til Giskehallen og Giske skole. På Lunde og Riska er det planer om etablering av biobrenselanlegg for kommunale bygg.

Det vises for øvrig til Vedleggsdel for mer informasjon om utnyttelse av bioenergi.

### **Ny varmeproduksjon**

I løpet av 2012 ferdigstilles det nye forbrenningsanlegget på Forus. Dampproduksjonen fra dette anlegget vil være ca. 22 MW i ordinær drift, hvilket tilsvarer ca. 180 GWh på årsbasis. Av dette produseres cirka 4.2 MW (33 GWh per år) strøm via en damp turbin. Den energien fra anlegget som det ikke produseres strøm av, gjøres tilgjengelig for Lyse Neo AS sitt fjernvarmenett i området. Ved oppstart av det nye anlegget forventes en samlet energiutnyttelse på cirka 50 %. Energiutnyttelsen bør økes ved å utvide fjernvarmenettet videre i Stavanger, Sandnes og Sola.

Det arbeides med planer om å legge fjernvarmeledning fra konsesjonsområdet på Lura til Vågen. Forutsetningen er at det blir tilstrekkelig varmegrunnlag og rammebetingelser. Med tilstrekkelig varmegrunnlag og rammebetingelser kan fjernvarmeledningen forlenges videre til Sørbo-Hove og industriområdet på Kvål/Vagle. Dessuten bør fjernvarmeledningen forlenges mot Sandnes øst-Vatne, Sviland, Dale og Gramstad. For å dekke fjernvarmebehovet vil det på sikt bli behov for en ny energisentral basert på biomasse (flis) i Sandnes øst.

## **3.6 Kommunens energibalanse**

I tabell 5 er kommunens energibalanse vist. Forbrukstallene er basert på SSB-statistikk, mens tall for elektrisitetsproduksjonen har ikke vært tilgjengelig.

Hele forbrukstallet for bioenergi er relatert til ved og pellets. Vi har anslått at halvparten av dette forbruket stammer fra import fra andre kommuner eller utlandet.

Tabell 5: Energibalanse i kommunen

<b>SANDNES KOMMUNE ENERGIBALANSE 2009</b>	<b>Produsert i kommunen</b>	<b>Forbrukt i kommunen</b>	<b>Energi- balanse</b>
<b>Energibærer</b>	GWh/år	GWh/år	GWh/år
Elektrisitet	0,0	841,2	-841,2
Bioenergi	28,6	57,1	-28,5
Petroleumsprodukter	0,0	50,3	-50,3
Gass	0,0	44,0	-44,0
Avfallsenergi	92,0	20,0	72,0
<b>Totalt</b>	<b>120,6</b>	<b>1012,6</b>	<b>-892,0</b>

## 4 Forventet utvikling av energibruk i kommunen

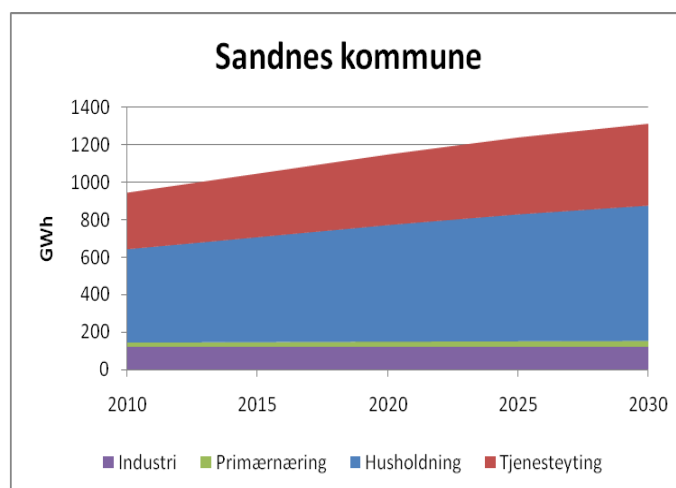
Energiforbruket blir påvirket av mange faktorer, så som klima, demografiske forhold, teknologisk utvikling, energipriser, næringsstruktur og boligstruktur. I tillegg betyr det mye hvordan folks forbruksvaner utvikler seg. Også lover og forskrifter vil ha effekt, for eksempel gjennom krav til isolasjon og byggstandard. Energiforbruket er karakterisert både ved energimengde og energibærer.

### 4.1 Framskrivning av energibruk i kommunen

For å få en indikasjon på hvordan energiforbrukets størrelse vil utvikle seg anbefaler NVE i sin veileder:

- Forbruket innen husholdninger, tjenesteytende sektor og primærnæringer per innbygger i kommunen holdes konstant.
- Forbruket i industrien holdes uendret gjennom hele perioden.

Der hvor det ikke er spesielle forhold som for eksempel nye store industrietableringer el. l., er denne metodikken valgt for framskrivning av energiforbruket i kommunen. Folketallsutviklinger er basert på det som framgår av kapittel 2.2.



Figur 15: Framskrivning av energiforbruk

Tabell 6: Framskrivning av energiforbruk

Årstall	2010	2020	2030
Sum framskrevet energiforbruk (GWh per år)	945	1149	1312

## **5 Alternative løsninger for energiforsyning**

### **5.1 Bakgrunn for valg av områder**

Ved valg av aktuelle områder for en nærmere vurdering kan følgende kriterier legges til grunn:

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

### **5.2 Utnyttelse av lokale energiressurser**

Områder som kan nås ved utvidelse av eksisterende infrastruktur for fjernvarme og gass egner seg godt for lokalisering av ny utbygging. Videre kan det være interessante områder i tilknytning til industri med spillvarme, områder nær sjøen eller på berggrunn, der varmepumpe kan være aktuelt. Biogassressursene i regionen kan best utnyttes ved at gassen oppgraderes slik at den kan transporteres sammen med naturgass i eksisterende nett.

Bioenergiressurser fra skogen bør utnyttes som flis i varmesentraler tilknyttet nær- og fjernvarmeanlegg og gassifisering for innmating i gassnettet. En vesentlig forutsetning for å utnytte energiressursene i regionen er at kommunene legger til rette for produksjon, infrastruktur og bruk av energien.

Med tilstrekkelig varmegrunnlag og rammebetingelser kan eksisterende fjernvarmeledning forlenges videre til Sørbø-Hove og industriområdet på Kvål/Vagle. Dessuten bør fjernvarmeledningen forlenges mot Sandnes øst- Vatne, Sviland, Dale og Gramstad. På sikt vil det bli behov for en ny energisentral basert på biomasse i Sandnes øst.

For å kunne utnytte egne energiressurser optimalt i regionen, må nødvendigvis fjernvarmenettet utvides bl.a. i Sandnes. Klimanøytral gass kan nyttes til såkalt spissing i fjernvarmenettet og være energikilde før felles fjernvarme blir lagt til aktuelle områder. Med de utbyggingsplanene som er aktuelle i Sandnes er det mulig å levere flere hundre GWh fjernvarme innen 2050 basert på klimanøytrale energiressurser i regionen. Andelen fjernvarme kan i tilfelle økes til ca 50 % av varmebehovet i Sandnes.

## 6 Potensialet for nye småkraftverk

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, under 100 kW
- Minikraftverk, 100-1000 kW
- Småkraftverk, 1000-10 000 kW

NVE har utviklet en metode for digital ressurskartlegging av små kraftverk mellom 50 og 10 000 kW. Metoden bygger på digitale kart, digitalt tilgjengelig hydrologisk materiale og digitale kostnader for ulike anleggsdeler. Tallene er basert på registreringer fra 2004.

### 6.1 Potensial

Samlet er det for hele landet funnet omkring 18 TWh med investeringskostnad under 3 kr/kWh. I tillegg kommer omtrent 7 TWh fra Samlet plan slik at potensial for små kraftverk under 10 MW med investeringsgrense 3 kr/kWh er rundt 25 TWh. I ressurskartleggingen er også potensial med investeringskostnad mellom 3 og 5 kr/kWh inkludert og utgjør i overkant av 7 TWh. NVE antar at det er realistisk å realisere ca. 5 TWh av dette potensialet i løpet av en ti års periode.

Av det totale potensialet ligger ca. 350 GWh i "Lyse-kommunene" i Rogaland. I Sandnes kommune er det registrert et lite potensial, som det framgår av etterfølgende tabell.

**Tabell 7: Potensial småkraftverk**

	Antall stk	Effekt MW	Energi GWh/år
Sandnes kommune	2	0,4	1,5

Dette potensialet har investeringskostnader mellom 3 og 5 kr/kWh.