

Rapport 7/2007

# Kraftsituasjonen i Midt-Norge

Sammendrag av energifrigjøringsmuligheter

September 2007



**Naturvernforbundet i Nord-Trøndelag**

v/ Per Flatberg

90515046 / [per.flatberg@start.no](mailto:per.flatberg@start.no)

**Naturvernforbundet i Sør-Trøndelag**

v/ Mads Løkeland

95056726 / [mads@laukeland.no](mailto:mads@laukeland.no)

**Naturvernforbundet i Møre og Romsdal**

v/ Øystein Folden

918 12 542 / [moreromsdal@naturvern.no](mailto:moreromsdal@naturvern.no)

**Naturvernforbundet sentralt**

v/ Lars Haltbrekken og

Torhildur Kristjansdottir

Norges Naturvernforbund

Postboks 342 Sentrum

0101 Oslo

Tlf. 23 10 96 10

E-post: [naturvern@naturvern.no](mailto:naturvern@naturvern.no)

[www.naturvern.no](http://www.naturvern.no)

## Sammendrag

Naturvernforbundet har i denne rapporten laget et sammendrag av muligheter for sluttbrukertiltak for energieffektivisering samt tiltak for økt produksjon av fornybar energi i Midt-Norge. Sammendraget er ikke utfyllende, og det er behov for dypere faglige utredninger på området. Men rapporten viser at potensialet er stort. Myndighetene må sørge for å få utløst dette potensialet ved å gjøre Midt-Norge til et satsingsområdet for klimavennlige energiløsninger.

Naturvernforbundets hovedbudskap i rapporten er:

- Kraftsituasjonen i Midt-Norge er bedre enn tidligere antatt.
- Olje- og energidepartementet må sørge for at det blir laget en helhetlig plan for miljøvennlig håndtering av energisituasjonen i Midt-Norge. En plan som i hovedsak blir basert på muligheter for sluttbrukertiltak innen energieffektivisering.
- Regulering av vannkraftmagasinene må brukes som reserveløsning i krisesituasjoner til å unngå bruk av mobile gasskraftverk
- Tall for normalår, både på forbrukssiden samt på produksjonssiden, må oppdateres til å gi et mer realistisk bilde av kraftsituasjonen i Norge. Norge har i gjennomsnitt vært en krafteksportør de siste 7 årene.



<b>1. INNLEDNING.....</b>	<b>8</b>
<b>2. KRAFTSITUASJONEN I MIDT-NORGE.....</b>	<b>9</b>
2.1 PRODUKSJON .....	9
2.2 FORBRUK .....	9
2.2.1 Nord-Trøndelag.....	9
2.2.2 Sør-Trøndelag.....	10
2.2.3 Møre og Romsdal .....	11
2.3 ØKT FORBRUK MED NY KRAFTKREVENDE INDUSTRI.....	12
<b>3. STATNETTS ELEKTRISITETSBALANSE .....</b>	<b>13</b>
3.1 NATURVERNFORBUNDETS KOMMENTARER TIL STATNETTS PROGNOSE.....	13
<b>4. SLUTTBRUKERTILTAK, ENERGIEFFEKTIVISERING OG OMLEGGING .....</b>	<b>14</b>
4.1 GENERELL GJENVINNING / SPARING I KRAFTINTENSIV INDUSTRI .....	14
4.2 GJENVINNING VED HYDRO ALUMINIUM I SUNNDAL .....	14
4.3 ANDRE TILTAK I INDUSTRIEN .....	15
4.4 MULIGHETER FOR REDUSERT STRØMFORBRUK I BYGG .....	15
4.4.1 Alternativ oppvarming.....	16
4.4.2 Redusert forbruk til belysning og standby .....	16
4.4.3 Toveiskommunikasjon fra 2013 og "fastpris med returrett" .....	17
4.4.4 Nye byggforskrifter.....	17
4.5 OPPRUSTING/UTVIDING AV EKSISTERENDE VANNKRAFTVERK.....	17
4.6 BIOENERGI OG FJERNVARME.....	18
4.7 SMÅ VANNKRAFTANLEGG .....	19
4.8 BØLGEKRAFT .....	19
4.9 VINDKRAFT .....	19
4.10 ANSLAG PÅ ENERGIEFFEKTIVISERING FRA ENOVA .....	19
<b>5. SAMMENDRAG AV TILTAKENE .....</b>	<b>20</b>
<b>6. DAGENS SITUASJON OG MULIGHETER FOR STRAKSLØSNINGER.....</b>	<b>21</b>
6.1 REGULERING AV VANNKRAFT .....	21
<b>7. KONKLUSJON OG ANBEFALINGER.....</b>	<b>22</b>





## 1. Innledning

Den ene dagen sa NVE at det var strøm nok til Møre, en liten stund senere ble det sagt at det var behov for to gasskraftverk og nye kraftlinjer fra sør og nord. Naturvernforbundet fikk et sterkt ønske om å finne ut hva som var sant.

De fylkesvise energiutredningene var konsentrert om fylkesvise løsninger. Naturvernforbundet oppdaget at området mellom Vågåmo og Namsos i stor grad henger sammen som en region og løsninger innen området kommer hele regionen til gode. Problemene i Møre og Romsdal så helt annerledes ut når regionen ble valgt som størrelse.

Til sist oppdaget vi at NVE og Statnett i slike situasjoner først ser etter ny produksjon, deretter er løsningen nye kraftlinjer. Energieffektivisering som tiltak er nevnt nærmest i en parentes, og løsninger som måtte finnes på dette området, har svært liten interesse. Da var det åpenbart at Naturvernforbundet måtte gå i gang med denne rapporten du nå har i hånden.

Naturvernforbundets oppgave er i dette tilfellet å peke på at det fins andre løsninger som helt klart er aktuelle. Mye av det vi peker på, kan ha god lønnsomhet, det kan gjennomføres raskt, og det trenger ikke konsesjon eller langvarig behandling. Det som kreves er en ny måte å tenke på og ikke minst handling. Det står igjen mye utredningsarbeid. Naturvernforbundet har ved fritidsarbeid vist at løsningen fins. Nå er det tid for myndighetene å gå videre i arbeidet, slik at dette arbeidet kan legges til grunn for den nye energiløsningen for Midt-Norge.

## 2. Kraftsituasjonen i Midt-Norge

I dette avsnittet bringer vi er en oversikt over produksjon og forbruk av elektrisk kraft i de tre fylkene i Midt-Norge.

### 2.1 Produksjon

I tabell 1 er tall for elektrisitetsproduksjonen i de tre fylkene i Midt-Norge for 2003, 2004, 2005 og 2006. Tallene er i GWh energiproduksjon og hentet fra SSB.<sup>1</sup>

Tabell 1: Elektrisitetsproduksjon i Midt-Norge delt på fylker i 2003, 2004, 2005 og 2006.

Fylke	2003	2004	2005	2006
	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]
<b>Møre og Romsdal</b>	5459	6158	7885	6075
<b>Sør-Trøndelag</b>	3723	4526	5467	4481
<b>Nord-Trøndelag</b>	2512	2711	3609	2593
<b>Totalt:</b>	<b>11694</b>	<b>13395</b>	<b>16961</b>	<b>13149</b>

### 2.2 Forbruk

SSB har ennå ikke publisert fylkesvise tall for forbruket i 2006. På landsbasis falt imidlertid strømforbruket med 3 prosent fra 2005 til 2006, og med 1,5 prosent i alminnelig forsyning. I husholdninger og tjenesteyting bruker utslagene fra år til år å vise omtrent samme tendens regionalt som nasjonalt. Vi har laget prognoser for 2006 som baserer seg på at forbruket i husholdninger og ”andre næringer” falt med 1,5 prosent fra 2005 også i Midt-Norge, unntatt i Sør-Trøndelag, der en annen kilde viser at nedgangen var mindre.

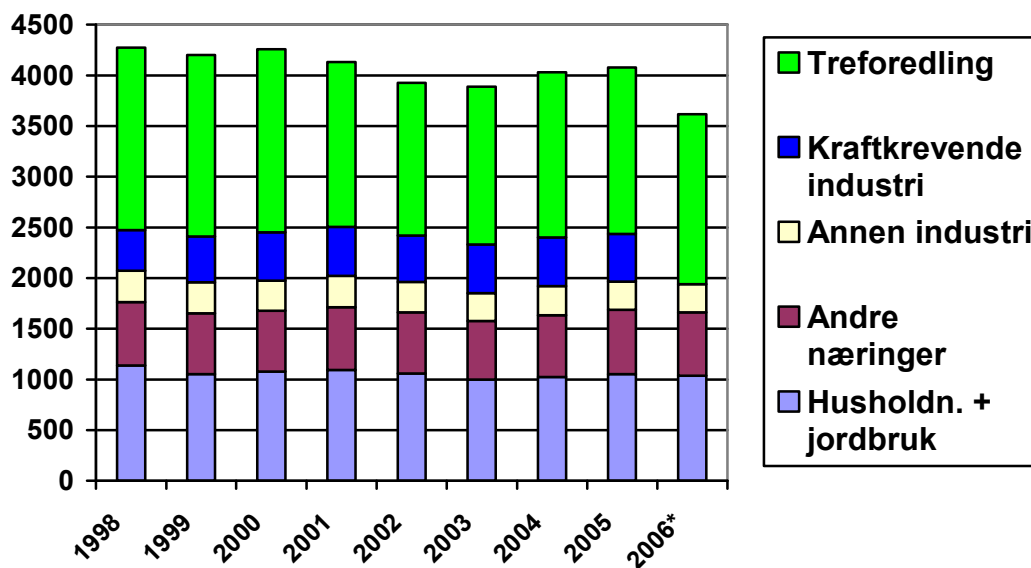
Sør-Trøndelag har også i resten av perioden en litt annen utvikling i disse sektorene enn de to andre fylkene – en svak økning snarere enn en svak nedgang – hvilket henger sammen med ulik befolkningsutvikling.

#### 2.2.1 Nord-Trøndelag

I figur 1 er forbruket av GWh strøm i Nord-Trøndelag fordelt på treforedling, kraftkrevende industri, annen industri, andre næringer og husholdninger og jordbruk presentert.

Prognosen for 2006 basert på samme utvikling fra 2005 til 2006 som på landsbasis for husholdninger og andre næringer. Det er antatt stabilt forbruk i ”Annen industri”. Forbruk i kraftkrevende industri er 0 etter at Kopperå ble nedlagt, og at forbruket i treforedling antas å ha økt med 32 GWh. (Norske Skog Skogn brukte ifølge deres miljørapport 1455 GWh i 2006, mens de ifølge NTEs lokale energiutredning for Levanger brukte 1423 GWh i 2005.)

<sup>1</sup> <http://www.ssb.no/emner/10/08/10/elektrisitetaar/tab-2007-05-24-13.html>



Figur 1: Forbruket av GWh strøm i Nord-Trøndelag fordelt på treforedling, kraftkrevende industri, annen industri, andre næringer og husholdninger og jordbruk.

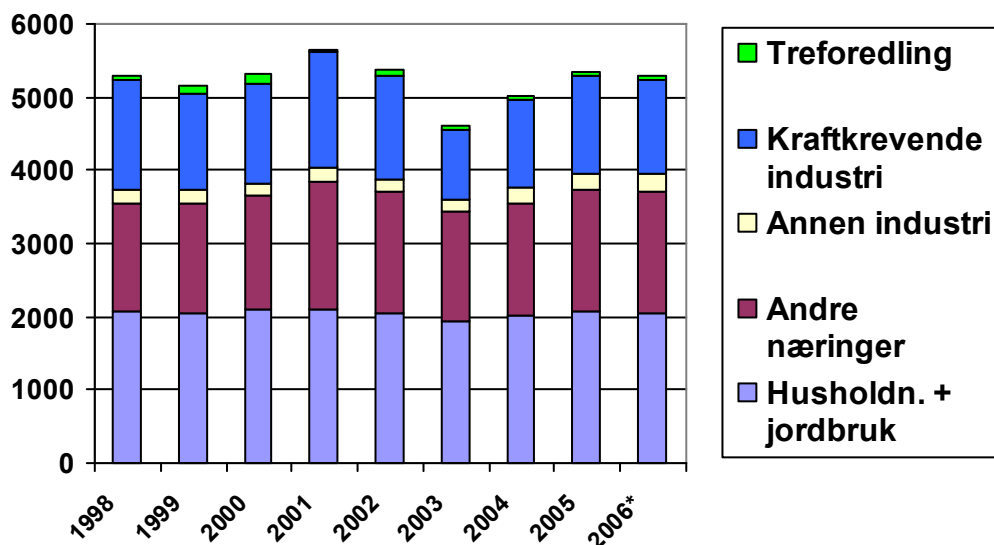
### 2.2.2 Sør-Trøndelag

I figur 2 er forbruket av GWh strøm i Sør-Trøndelag fordelt på treforedling, kraftkrevende industri, annen industri, andre næringer og husholdninger og jordbruk presentert.

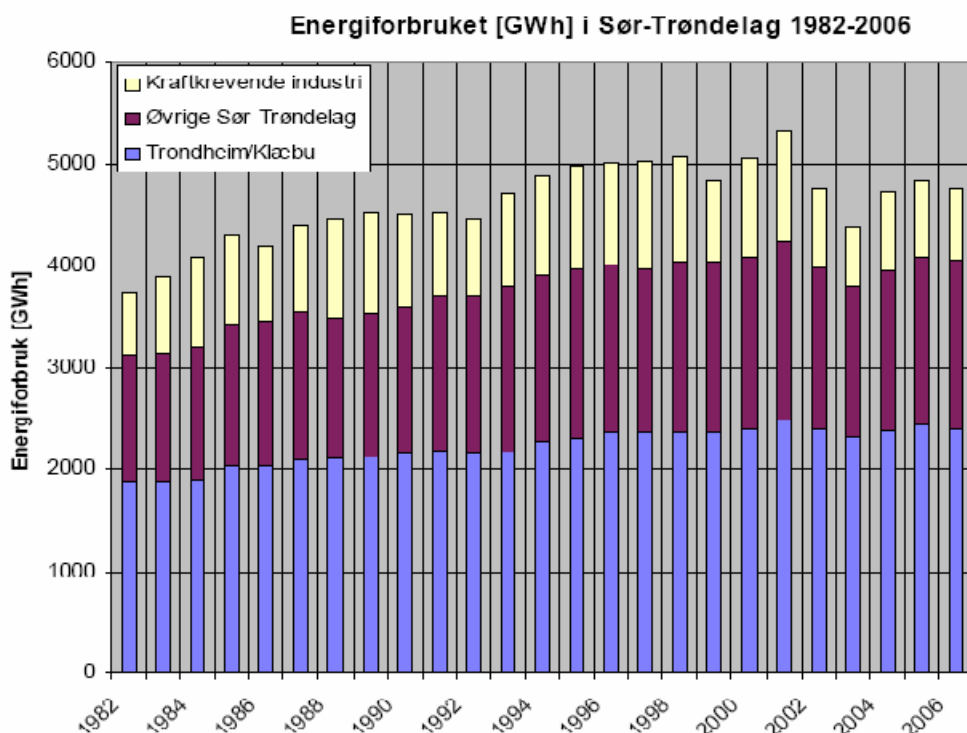
En nylig publisert regional kraftsystemutredning for Sør-Trøndelag viser at det var en viss nedgang i strømforbruket fra 2005 til 2006. Denne kan bare avleses fra figur, men synes å ha vært ganske marginal i husholdninger og tjenesteyting (her satt til 0,5 prosent for disse sektorene). Det var en større nedgang i forbruket til kraftkrevende industri ekskludert Elkem Thamshavn, hvilket vi si på Holla smelteverk. Elkem Thamshavn er holdt utenfor den nevnte utredningen fordi de har strøm direkte fra sentralnettet. Nedgangen var på ca. 40 GWh (avlest fra figur) hvilket er lagt inn nedenfor. Forbruket ved Thamshavn og i industrien ellers er antatt uendret. ”Hakket” i kurven for Sør-Trøndelag skyldes dels nedleggelsen av Lilleby smelteverk (2002), men også at Holla smelteverk ble stanset i deler av 2003–2004 grunnet høye strømpriser. Forbruket i Sør-Trøndelag ville hatt en svak økning uten nedleggelsen av Lilleby smelteverk. Den hadde da ligget på omtrent samme nivå i 2006 som i 2001.

Ifølge regional kraftsystemutredning for Sør-Trøndelag 2007–2022 var kraftbalansen i Sør-Trøndelag i 2006 slik som i figur 3.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> [http://www.trondheimenergi.no/pdf/kraftsystemutredning2007\\_2022.pdf](http://www.trondheimenergi.no/pdf/kraftsystemutredning2007_2022.pdf)



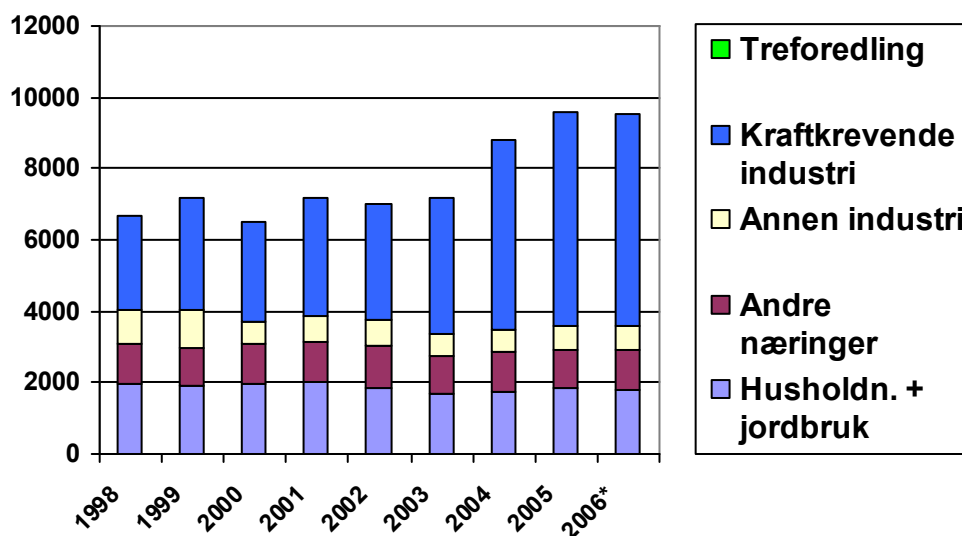
Figur 2: Forbruket av GWh strøm i Sør-Trøndelag fordelt på treforedling, kraftkrevende industri, annen industri, andre næringer og husholdninger og jordbruk.



Figur 3: Energiforbruk i GWh i Sør-Trøndelag fra 1982 til 2006 ifølge regional kraftsystemutredning for Sør-Trøndelag 2007–2022.

### 2.2.3 Møre og Romsdal

I figur 4 er forbruket av strøm i Møre og Romsdal fordelt på treforedling, kraftkrevende industri, annen industri, andre næringer og husholdninger og jordbruk presentert. Prognosen for 2006 er basert på samme utvikling som på landsbasis for husholdninger og andre næringer, og uendret forbruk i industrien.



Figur 4: Forbruket av GWh strøm i Møre og Romsdal fordelt på treforedling, kraftkrevende industri, annen industri, andre næringer og husholdninger og jordbruk.

Forbruket i Møre og Romsdal har sunket, når vi ser bort fra kraftkrevende industri. Prognosene for 2006 er basert på same utvikling som på landsbasis for husholdninger og andre næringer, og uendra forbruk i industrien.

### 2.3 Økt forbruk med ny kraftkrevende industri

Det alminnelige forbruket i Midt-Norge og forbruket i kraftkrevende industri i Nord- og Sør-Trøndelag viser en reduserende tendens snarere enn økende. Kraftunderskuddet i Midt-Norge er et resultat av ny kraftkrevende industri Møre og Romsdal:

”- Hydro Aluminium på Sunndalsøra har økt effektuttaket fra 304 MW i 2002 til 610 MW i 2005. Det er ventet en ytterligere vekst til 690 MW i 2012.

- Hustadmarmor planlegger en gradvis opptrapping av effektuttaket fra ca. 100 MW i 2005 til ca. 147 MW i 2010.

- Statoil Tjeldbergodden vil med en mulig rikgassterminal, tidligst i 2007, øke effektuttaket til 21 MW fra dagens nivå på ca. 8 MW (begge verdiene er netto uttak etter ca. 22 MW produksjon i egen gassturbin).

- Ormen Lange-feltet har startet produksjonen høsten 2007. Kraftbehovet vil fra 2008 være 150 MW og det forventes å øke til ca. 220 MW i 2011 dersom det blir utbygging for to salgsprodukt.” (Larsen, Gjerset og Berge, s. 7, 2007)<sup>3</sup>

<sup>3</sup> <http://www.zero.no/fornybar/rapport-vindkraft-i-midt-norge.pdf>

### 3. Statnetts elektrisitetsbalanse

I Tabell 2 er tall fra Statnetts notat om energisituasjonen i Midt-Norge gjengitt.

**Tabell 2: Kraftbalansen i Midt-Norge, GWh/år (Statnett s notat om kraftsituasjonen i Midt-Norge, mars 2007<sup>4</sup>).**

	2008		2010		2012	
	Normalår	Tørrår	Normalår	Tørrår	Normalår	Tørrår
Vannkraft	12,9	9,6	12,9	9,6	12,9	9,6
Vindkraft	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7
Varmekraft	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4
<b>Sum produksjon</b>	<b>14,0</b>	<b>10,6</b>	<b>14,1</b>	<b>10,6</b>	<b>14,1</b>	<b>10,6</b>
Alminnelig forsyning	10,9	11,1	11,2	11,3	11,4	11,5
Kraftintensiv industri	10,8–11,9	10,8–11,9	10,9–12,0	10,9–12,0	10,9–12,0	10,9–12,0
Elkjeler	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Sum forbruk, inkl tap</b>	<b>22,2–23,3</b>	<b>22,4–23,4</b>	<b>22,5–23,6</b>	<b>22,7–23,7</b>	<b>22,8–23,8</b>	<b>22,9–24</b>
<b>Netto importbehov</b>	<b>8,2–9,3</b>	<b>11,8–12,8</b>	<b>8,4–9,5</b>	<b>12,1–13,1</b>	<b>8,7– 9,7</b>	<b>12,3–13,4</b>
<b>Anslag importkapasitet</b>	<b>Maks 10</b>		<b>Maks 12</b>		<b>Maks 16</b>	

I løpet av høsten 2008 forventes kapasiteten å øke gjennom SVC-anlegg. En rekke kondensatorbatterier blir satt i drift høsten 2007.

Høsten 2009 idriftsettes Nea-Järpstrømmen på 420 kV. 2011/2012 planlegges ny 420 kV Ørskog - Fardal i drift.

Statnett har lagt inn en forventet generell forbruksøkning på 1 prosent pr år. Det er ikke lagt inn andre prosjekt for energiproduksjon enn allerede vedtatte prosjekt.

#### 3.1 Naturvernforbundets kommentarer til Statnetts prognose

Denne prognose fra mars 2007 viser at kraftsituasjonen er mindre alvorlig enn tidligere antatt. Tabell 2 viser at det blir ikke noe krise underskudd i et "normalår" i regionen frem til 2012, når en tar hensyn til at importkapasiteten er på 10 og 12 TWh. I et "normalår" vil det faktisk være et slags overskudd både i 2008 og 2010, hvis en regner med at maksimal importkapasitet blir utnyttet.

I disse prognosene er det ikke tatt med effekter av klimaendringer i Norge, hvor en konsekvens kan være mer nedbør. I tillegg må begrepet normalproduksjon justeres. Fra 2000 har Norge produsert i gjennomsnitt 124,5 TWh i året. Det vil si mye mer enn antatt for et normalår på 118–120 TWh. Det er nødvendig med nye "normalår", både med hensyn på ny produksjon, forbruk og nedbørsprognoser.

<sup>4</sup> <http://www.statnett.no/Resources/Filer/Dokumenter/Div%202007/Midt-Norge%2007.pdf>

## 4. Sluttbrukertiltak, energieffektivisering og omlegging

I de følgende avsnittene har Naturvernforbundet gjort en gjennomgang av sluttbrukertiltak som kan utløse sparepotensialet for strøm i Midt-Norge. Naturvernforbundet peker også på noen fornybare alternativer for ny energiproduksjon.

### 4.1 Generell gjenvinning / sparing i kraftintensiv industri

Kjelforeningen Norsk Energi har laget en rapport på oppdrag fra NVE: Jan Sandviknes, El-gjenvinning i energiintensiv industri. Teknisk/økonomisk potensial, oppdragsrapport nr 2, 2004.<sup>5</sup>

I denne rapporten er det en systematisk gjennomgang av ulike typer kraftintensiv industri, og konklusjonen er at på landsbasis kan elektrisitetsgjenvinninga økes med totalt 2,8 TWh med relativt rimelige investeringer se tabell 3.

Tabell 3: Sparepotensial i landets kraftintensive industri på landsbasis.

<i>Tidperiode</i>	<i>Årlig gjenvinning</i>	<i>Investering</i>	<i>KWh/kr</i>
Pr i dag	0,56 TWh		
2–7 år	1,15 TWh	1 400 mill.	1,22
7–15 år	1,69 TWh	5 650 mill.	3,34
Sum	3,40 TWh	7 050 mill.	

Dette tilsvarer ca. 7 prosent av forbruket til kraftintensiv industri i 2005. For Midt Norge vil dette tilsvare et potensial på ca **0,67 TWh**.<sup>6</sup>

Hustadmarmor er en type prosessbedrift som ikke er behandla i rapporten, men vi må regne med at sparepotensialet er minst like stort der som i annen kraftintensiv industri.

Et typisk eksempel er Holla Metall i Hemne. Med like effektiv energigjenvinning som Elkem Thamshavn, vil Holla Metall kunne gjenvinne ca. **0,17 TWh** i året.

Når Norske Skog har fullført et pågående enøk-program (støttet av Enova) i 2009, kommer strømforbruket til å synke med ytterligere **0,250 TWh**.

Temperaturen på spillvarmen fra Thamshavn er høy, slik at den kan brukes direkte til oppvarming. Avstanden til Heimdal i Trondheim er ikke større enn at det er økonomisk forsvarlig å legge rør ditt og ha energi nok til oppvarming av hele Trondheim.

### 4.2 Gjenvinning ved Hydro Aluminium i Sunndal

I rapporten til Kjelforeningen Norsk Energi er det også omtalt et spesifikt sparepotensial for aluminiumsindustrien, nemlig gjenvinning av elektrisk energi fra røykgassen. Dette har ikke vært gjort før, og vil kreve noe ombygging av elektrolyseovnene. I produksjon av primæraluminium går 60–65 prosent av tilført energi ut som spillvarme. For Hydro Sunndal

<sup>5</sup> [http://www.nve.no/FileArchive/303/Oppdr\\_rappprosent20Aprosent202-04.pdf](http://www.nve.no/FileArchive/303/Oppdr_rappprosent20Aprosent202-04.pdf)

<sup>6</sup> Dette er basert på at ca. 24 % av strømforbruket i kraftkrevendeindustri i Norge er i Midt-Norge. Videre utregninger er vist i vedlegg 1.

Aluminium er det gigantiske varmemengder, ca 3,9 TWh i året. Selv om det er relativt lav temperatur på røykgassen sammenlignet med silisiumindustrien, finnes det teknologier som kan gi rimelig høy virkningsgrad ved produksjon av elektrisitet.

Det bør være mulig å oppnå gjenvinning av minst **0,6 TWh** elektrisk kraft årlig.

### 4.3 Andre tiltak i industrien

Ifølge en rapport fra Bellona og Siemens i september 2007 er potensialet for energieffektivisering i industrien i form av effektiv bruk av elektriske motorer samt automatisering på 3,6 TWh.<sup>7</sup> Tiltakene i 4.1 og 4.2 gjelder i hovedsak gjenvinning av energi, mens rapporten fra Bellona og Siemens fokuserer på ren effektivisering. Det bør være realistisk at industrien i Midt-Norge også kan gjennomføre disse tiltakene og dermed frigjøre ytterligere elektrisk energi. En grundig utredning bør gjennomføres for å kartlegge dette potensialet. Et anslag på betydningen av effektiv bruk av elektriske motorer samt automatisering i Midt-Norge er forsiktig antatt å være **0,45 TWh**. Ifølge Bellona og Siemens er dette tiltak som har svært kort tilbakebetalingstid og som dermed er økonomisk lønnsomme.

### 4.4 Muligheter for redusert strømforbruk i bygg

Ifølge EUs "Action plan for energy efficiency" skal energiforbruket i bygninger i EU reduseres med 27–30 prosent innen 2020.<sup>8</sup> Det er ingen grunn til å tro at det ikke er like stort potensial til å redusere energiforbruket i bygninger i Norge. Tvert imot er det sannsynligvis større, siden Norge i motsetning til de fleste land i EU er vant til lave strømpriser. Her er det viktig å merke seg at EUs potensial gjelder ren energieffektivisering, ikke energiomlegging i form av et skifte fra elektrisk oppvarming til for eksempel bioenergi. En omlegging fra elektrisk oppvarming til fjernvarme eller stasjonær bioenergi vil kunne frigi enda mer elektrisitet. Energieffektivisering i bygg må også sees i klimasammenheng. Ifølge en rapport fra FNs miljøprogram (UNEP) fra mars 2007 er energieffektivisering i bygg et av verdens viktigste klimatiltak. Ifølge rapporten kan nåværende energiforbruk i bygninger i Europa kunne reduseres med 20 prosent innen 2010 og bidra til en reduksjon av klimagasser på 45 000 000 tonn CO<sub>2</sub> i året.<sup>9</sup> UNEP-rapporten sier at effektiviseringen kan gjennomføres raskere enn det EUs energieffektiviseringsplan legger opp til.

I Midt-Norge bor ca. 13,5 prosent av hele Norges befolkning.<sup>10</sup> Ifølge ENOVA brukte næringsbygg totalt 35 TWh i 2001 og ifølge NVE brukte norske husholdninger i 2004, 46,5 TWh energi.<sup>11</sup> Av dette var om lag 75 prosent elektrisitet. Fra SSBs elektrisitetsstatistikk<sup>12</sup> er forbruket av elektrisitet i bygg i Midt-Norge på ca. 8,2 TWh.

En energieffektivisering på 27 prosent i bygg i Midt-Norge gir en reduksjon i elektrisitetsforbruket på **2,2 TWh** innen 2020. Dette viser at sparepotensialet i Midt-Norge er

<sup>7</sup> [http://www.bellona.no/filearchive/fil\\_Siemens\\_energirapport\\_0807\\_ny\\_.pdf](http://www.bellona.no/filearchive/fil_Siemens_energirapport_0807_ny_.pdf)

<sup>8</sup> [http://ec.europa.eu/energy/action\\_plan\\_energy\\_efficiency/doc/com\\_2006\\_0545\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/doc/com_2006_0545_en.pdf)

<sup>9</sup> [http://www.unep.fr/pc/sbc/documents/unep\\_press\\_release\\_070329.pdf](http://www.unep.fr/pc/sbc/documents/unep_press_release_070329.pdf)

<sup>10</sup> <http://www.regjeringen.no/upload/kilde/krd/rus/2004/0008/ddd/pdfv/215513-fytabe-rev04.pdf>

<sup>11</sup> <http://www.enova.no/?itemid=88> og

[http://www.bygningsenergidirektivet.no/modules/module\\_109/publisher\\_view\\_product.asp?iEntityId=8560&noscrit=&mids=a1372a1375a](http://www.bygningsenergidirektivet.no/modules/module_109/publisher_view_product.asp?iEntityId=8560&noscrit=&mids=a1372a1375a)

<sup>12</sup> <http://www.ssb.no/emner/10/08/10/elektrisitetaar/tab-2007-05-24-18.html>, summert opp for husholdning og jordbruk samt annen næringsvirksomhet.

betydelig, med en reduksjon i elektrisitetsforbruket på 2,2 TWh vil forsyningssikkerheten i regionen være betydelig forbedret, jf. tabell 1.

I avsnittene under er en gjennomgang av noen av tiltakene som er mulige og nødvendige for å oppnå en slik effektivisering og reduksjon i strømforbruk i bygninger.

#### 4.4.1 Alternativ oppvarming

I Midt-Norge (Sør- og Nord-Trøndelag og Møre og Romsdal) er det ifølge SSB 267 000 husholdninger<sup>13</sup>. I 2004 var gjennomsnittlig totalt energibruk per husholdning om lag 21 100 kWh, mens strømforbruket var i underkant av 16 000 kWh.<sup>14</sup> Av dette energiforbruket går om lag 55–60 prosent til oppvarming. Om lag 75–78 prosent av dette er strømforbruk. Ifølge SSB brukte 62 prosent av alle husholdninger i Norge elektriske ovner eller varmekabler som hovedoppvarming i 2004.<sup>15</sup> I Sør-Trøndelag står fjernvarme for 30 prosent av oppvarmingen, slik at en kan anta at det er noe mindre enn 62 prosent av husholdningene som bruker elektrisk oppvarming.

NVE har oppsummert varmepumpenes bidrag slik til stømsparing:

*”Varmepumpene har i gjennomsnitt spart 5 180 kWh/år per husholdning, og for boligene med luft/luft-varmepumper har den gjennomsnittlige sparingen vært 5 100 kWh/år. Til sammenligning har gjennomsnittlig sparing med pelletskamener vært 6 920 kWh/år, og med styringssystemer 3 240 kWh/år per husholdning.”*<sup>16</sup>

Dersom vi antar at 50 prosent av husholdningene i Midt-Norge har mulighet til å gå fra elektrisk oppvarming til varmepumpe eller pelletskamin, kan det altså spares **0,45 TWh**.

#### 4.4.2 Redusert forbruk til belysning og standby

Boligene bruker ca. 11 prosent av strømmen på belysning, samlet utgjør dette ca. 3,7 TWh.<sup>17</sup> Forbruket kan reduseres med opp mot 80 prosent.<sup>18</sup> Selv om energibruk til belysning i noen tilfeller gir et positivt varmetilskudd, kan det også i deler av året medføre dårligere innemiljø og økt behov for kjøling. Å varme opp boliger med varmeenergi fra belysning er derfor ikke en gunstig oppvarmingsmåte. I næringsbygg utgjør belysning gjennomsnittlig rundt 15 prosent av energibruken<sup>19</sup> eller 5,25 TWh i landet totalt.

- Hvis en antar at alle husholdningene kan redusere energiforbruket til belysning med 40 prosent, kan det spares **0,18 TWh** og i næringsbygg også **0,28 TWh**.

I Danmark utgjør nå 10 prosent av husholdningenes strømregninger standby-forbruk.<sup>20</sup>

<sup>13</sup> <http://www.ssb.no/emner/02/01/fobhushold/tab-2002-09-02-03.html> og <http://www.ssb.no/husenergi/tab-2007-05-23-05.html>

<sup>14</sup> <http://www.ssb.no/husenergi/>

<sup>15</sup> <http://www.ssb.no/husenergi/>

<sup>16</sup> <http://www.nve.no/FileArchive/279/Varmepumpenesprosent20bidrag.pdf>

<sup>17</sup> [http://www.bygningsenergidirektivet.no/modules/module\\_109/publisher\\_view\\_product.asp?iEntityId=8560&noscript=&mids=a1372a1375a](http://www.bygningsenergidirektivet.no/modules/module_109/publisher_view_product.asp?iEntityId=8560&noscript=&mids=a1372a1375a)

<sup>18</sup> <http://minenergi.enova.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1029>

<sup>19</sup> <http://www.enova.no/?itemid=93>

<sup>20</sup> <http://www.tu.no/energi/article109095.ece>

Dette betyr at standby-forbruket i Danmark utgjør om lag 400 kWh årlig for hver husholdning. Dersom standby-forbruket er det samme i Norge som i Danmark, og at detteforbruket kan reduseres med 50 prosent, kan det spares **0,05 TWh**.

Totalt utgjør disse tiltakene et sparepotensial i bygg på omtrent 1 TWh. Disse tiltakene vil også være lønnsomme på lengre sikt, spesielt tiltak som går direkte på effektivisering.

#### **4.4.3 Toveiskommunikasjon fra 2013 og ”fastpris med returrett”**

Regjeringen har bestemt å innføre nye strømmålere i alle husholdninger i Norge. Strømmålere som kommuniserer med nettselskapet, såkalt toveiskommunikasjon, vil kunne bidra til strømsparing. Innføring av toveiskommunikasjon vil sikre at strømforbrukerne i Norge får kontinuerlig informasjon om sitt eget forbruk. Det har vist seg at forbrukere som får et mer bevisst forhold til energiforbruket sitt reduserer forbruket med 5-10 prosent. Dette er et fornuftig tiltak som Olje- og energidepartementet har bestemt seg for å iverksette. Denne muligheten kommer garantert til å være nyttig i anstrengte situasjoner i Midt-Norge. Dette er umulig å tallfeste, men vert å nevne som et bra tiltak i regionen.

Trondheim Energiverk har hatt et prosjekt som gir et insentiv for strømsparing til kundene over en toårsperiode: ”Fastpris med returrett”. Sintef energiforskning har skrevet en rapport med evaluering av dette prosjektet. Rapporten er ikke publisert når dette er skrevet. Ifølge Ove Grande, hos Sintef Energiforskning og en av forfatterne til rapporten, har resultatene vist at forbruket ble redusert. Det viste seg at de husholdningene som var med i prosjektet, sammenlignet med de som ikke var med, klarte å redusere strømforbruket med 24 prosent i første kvartal i 2006. Dette viser at prosjektet ga et sterkt insentiv til energisparing i husholdningene. Det er vert å merke seg at dette er strømforbruk, ikke generelt energiforbruk, slik at det er mulig at forbruket av andre energiformer til oppvarming slik som ved og olje økte. Disse resultatene viser uansett at et system som oppfordrer sluttbrukere å redusere strømforbruket, kan slå sterkt ut og gi reelle resultater.

#### **4.4.4 Nye byggforskrifter**

Kommunal- og regionaldepartementet har regnet ut at nye byggeforskrifter vil bidra til at strømforbruket blir ca. 4 TWh mindre om ti år enn uten de nye byggeforskriftene. Dette skyldes i hovedsak strengere krav til isolasjon. Ved å bruke et anslag med hensyn på andel av befolkningen som bor i Midt-Norge, vil nye byggeforskrifter kunne bidra til at strømforbruket i Midt-Norge blir:  $0,135 * 4 \text{ TWh} = \mathbf{0,5 \text{ TWh}}$  mindre årlig etter 10 år.

#### **4.5 Opprusting/utviding av eksisterende vannkraftverk**

NVE har gjort en gjennomgang av potensialet for opprusting og utviding av eksisterende vannkraftverk og kommet fram til at det er betydelige muligheter for økt kraftproduksjon ved å gjennomføre diverse tiltak. I tabell 4 er en tallene fra NVE gjengitt. Ifølge Bellona-rapporten om energieffektivisering er store deler av maskinparken ved landets vannkraftanlegg eldre enn 40 år. Så mange som 330 av 650 aggregater er eldre enn 40 år.

Opprusting vil i første rekke si nye turbiner/generatorer og større tverrsnitt / glattere overflate for tunneler. Tiltaka for turbiner/generatorer øker virkningsgraden, mens større tverrsnitt eller glattere overflate i tunneler vil redusere trykktapet. Dette vil stort sett være uproblematisk miljømessig.

Tabell 4: Tall fra NVE-gjennomgangen fra 24. juni 2005<sup>21</sup> av teknisk/økonomisk potensial.

<i>Tiltak</i>	<i>Virkning ved kr 3 / kWh (NVE)</i>
Opprusting, hele landet	6,00 TWh
Utviding, hele landet	9,40 TWh
Sum, hele landet	15,40 TWh
Midt-Norge (12,5 prosent av landsproduksjonen)	1,93 TWh

Når det gjelder utviding av eksisterende anlegg, så er det mange ulike tiltak, der noe vil være uproblematisk, mens andre er konfliktfylte med hensyn til miljøet. Det kan være snakk om tiltak for å senke utløpet litt eller heve inntaket noe til mer omfattende tiltak som å overføre nye elver/bekker til eksisterende anlegg.

Sjøl om potensialet for Midt-Norge sannsynligvis er høyere enn 1,93 TWh, ønsker vi ikke å anslå mer enn **1,5 TWh** av hensyn til konfliktfylte tiltak.

#### 4.6 Bioenergi og Fjernvarme

”Samlet potensial for bioenergi til oppvarming basert på ved, pellets-kamin og eksisterende vannbåren varme eller vannbåren varme i nye bygg i Norge, er om lag 24 TWh, inkludert dagens produksjon i skogindustri og avfallsanlegg”(www.cicero.no).<sup>22</sup> Dagens energiproduksjon fra bioenergi er på 12 TWh, dette betyr at det er mulig å doble produksjonen av bioenergi i Norge. Naturvernforbundets er opptatt av at uttak av bioenergi skjer på en bærekraftig måte for å unngå tap av biologisk mangfold og andre uheldige naturinngrep. Naturvernforbundet konstaterer likevel at det er et betydelig potensial for økt bruk av bioenergi i Midt-Norge.

Ifølge oversikten vist i *Miljøvennlig energiutvikling i Møre og Romsdal? Gjennomføring av planar og målsettinger innen energibruken i fylket*, framkommer det at det i 2004 var biomasseressurser tilsvarende 1000 GWh som ennå ikke er utnyttet til produksjon av bioenergi.<sup>23</sup>

I Nord-Trøndelags *Handlingsplan for produksjon og bruk av bioenergi* i anslås bioenergi-potensialet i fylket til å være 665–825 GWh. Av dette er ca. 250 GWh i bruk (ved), slik at potensialet for økt produksjon i fylket anslås å være rundt 0,5 TWh. Et tilsvarende tall for Sør-Trøndelag anslås å være 0,5 TWh.

Dette anslaget indikerer at det totale potensialet for økt bioenergi-produksjon i regionen ligger på ca. 2 TWh. Av dette har vi allerede tatt ut ca. 0,23 TWh bioenergi til pellets-kaminer til alternativ oppvarming, slik at vi anslår et forsiktig potensial her til å være på ca. **1,5 TWh**.

<sup>21</sup> [http://www.nve.no/modules/module\\_109/publisher\\_view\\_product.asp?iEntityId=8721](http://www.nve.no/modules/module_109/publisher_view_product.asp?iEntityId=8721)

<sup>22</sup> <http://www.cicero.uio.no/fulltext/index.aspx?id=5167>

<sup>23</sup> *Miljøvennlig energiutvikling i Møre og Romsdal? Gjennomføring av planar og målsettingar innan energibruken i fylket*. Møre og Romsdal fylkeskommune 2004.

#### 4.7 Små vannkraftanlegg

NVE har pekt på 3000 mulige vannkraftutbygginger bare i Sør Trøndelag, men gjennom en samlet vurdering av økonomi og miljø er dette i ferd med å bli redusert til 200–300 anlegg.

Totalt for Midt-Norge mener Naturvernforbundet potensialet for små vannkraftutbygginger ikke bør vurderes høyere enn **0,75 TWh** etter 10 år. Det teoretiske og økonomiske potensialet, uten å ta hensyn til miljø, er flere ganger så stort, men det vil innebære svært mange uakseptable inngrep i biologisk mangfold, friluftsinnteresser og naturopplevelser.

#### 4.8 Bølgekraft

Tilsiget av bølgeenergi inn mot norskekysten er anslått til å være 400 TWh i et normalår.<sup>24</sup> Det er svært vanskelig å si noe konkret om hvor stort det tekniske og økonomisk utnyttbare potensialet er. Det arbeides nå med en nøyere undersøkelse av potensialet i regi av Enova, og denne skal være klar i løpet av 2007.

Naturvernforbundet mener det må forventes at bølgekraft kan gi et visst bidrag til energiforsyningen i Midt-Norge om 10 år. Vi har ennå ikke fullt oversyn over eventuelle miljøkonsekvenser, dette er avhengig av typen anlegg, og kan bli langt mindre konfliktykt enn vindkraft. Vi setter opp et anslag her på **0,5 TWh** i Midt Norge om 10 år. Dette er ren gjetting, der det er mulig å bomme godt i begge retninger.

#### 4.9 Vindkraft

Her legger vi inn vindkraft ut over det som ligger inne i prognosene. Vi opererer med små tall her, ut ifra at det mangler en samla plan for vindkraft, og at konsekvensene for folk og turisme og for miljøet (spesielt havørn m.m.) har vært undervurdert. Samtidig viser vi til en regional plan for vindkraft i Rogaland, der det er blitt vurdert at potensialet for utbygging av vindkraft i regionen er på 3 TWh. Før en regional plan for vindkraft er klar for hele regionen, ønsker vi ikke å tallfeste potensialet for vindkraftutbygging, men konstaterer at det er betydelig. Vi legger inn at det blir minst en økning på **0,5 TWh** fram til 2016.

#### 4.10 Anslag på energieffektivisering fra Enova

Fra hjemmesiden til Enova siteres Eli Arnstad angående effekten av energieffektivisering i Midt-Norge: ”Energieffektivisering, altså redusert forbruk av elektrisitet i næringsbygg og industri, er et annet viktig område. For perioden fram til 2010 er vårt anslag her på vel 1 TWh.”<sup>25</sup> Naturvernforbundet mener at Enova eller en annen offentlig instans bør få i oppdrag å utrede dette potensialet skikkelig, slik at det ikke blir behov for antagelser. Muligheten for bruk av spillvarme fra industrien til oppvarming av bygg bør også utredes.

---

<sup>24</sup> <http://www.fornybar.no>

<sup>25</sup> <http://www.enova.no/?itemid=4019>

## 5. Sammendrag av tiltakene

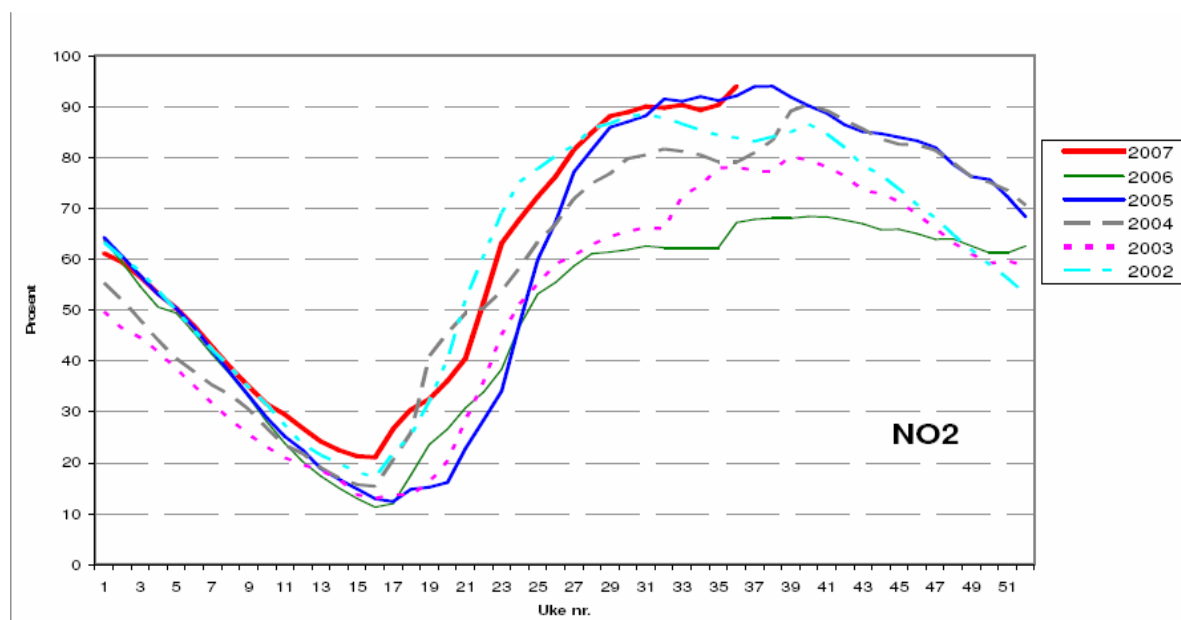
I tabell 5 er et sammendrag av tiltakene.

**Tabell 5 Sammendrag av alle tiltak samt hovedtall fra Statnett (Alle tiltak målt i TWh Akkumulert virkning)**

<b><i>Tiltak til å redusere forbruk</i></b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>	<b>2014</b>	<b>2016</b>
	[TWh]	[TWh]	[TWh]	[TWh]	[TWh]
Generell gjenvinning/sparing i kraftintensiv industri	0,2	0,4	0,5	0,6	0,67
Spesiell gjenvinning Hydro Sunndal			0,3	0,5	0,6
Norske Skogs enøk program	0,1	0,25	0,25	0,25	0,25
EUs mål på 27 prosent økt energieffektivitet i bygg innen 2020 (basert på dagens forbruk)	0,17	0,5	0,85	1,9	1,5
<b>Sum redusert forbruk</b>	<b>0,47</b>	<b>1,15</b>	<b>1,9</b>	<b>3,25</b>	<b>3,02</b>
<b><i>Tiltak for økt produksjon</i></b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>	<b>2014</b>	<b>2016</b>
	[TWh]	[TWh]	[TWh]	[TWh]	[TWh]
Ny fjernvarme fra spillvarme	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Opprusting/utviding eksisterende kraftverk	0,4	0,8	1,2	1,3	1,5
Bioenergianlegg	0,1	0,4	0,8	1,2	1,5
Små vannkraftanlegg	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75
Vindkraft	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Bølgekraft			0,1	0,5	0,5
<b>Sum økt produksjon</b>	<b>0,85</b>	<b>1,9</b>	<b>3,15</b>	<b>4,4</b>	<b>5,25</b>
<b><i>Totalt</i></b>					
Redusert forbruk	0,47	1,15	1,9	3,25	3,02
Økt produksjon	0,85	1,9	3,15	4,4	5,25
<b>Totalt</b>	<b>1,32</b>	<b>3,05</b>	<b>5,05</b>	<b>7,65</b>	<b>8,27</b>
Statnetts tall:					
Statnetts anslag på maks importkapasitet (unntatt Ørskog–Fardal-linjen i 2011/2012)	10	12	12		
Sum produksjon i et tørrår	10,6	10,6	10,6		
Sum forbruk i et tørrår	23,4	23,7	24,0		
Statnetts prognose for regionens underskudd i tørrår minus produksjon i regionen og maks importkapasitet	2,8	1,1	1,4		
Regionens kraftsituasjon i et tørrår med alle Naturvernforbundets tiltak i verksatt	-1,48	+1,95	+4,1		

## 6. Dagens situasjon og muligheter for straksløsninger

Situasjonen i vannmagasinene i Midt-Norge er denne høsten svært gunstige for regionen. Ifølge situasjonsrapport fra NVE per 12. august 2007 hadde elspotområde NO2 (Midt-Norge) en fylling på 94,0 prosent. I figur 6 er en grafisk framstilling av fyllingsgraden i prosent for området i årene 2002–2007. Sommert for hele landet hittil i år har tilsiget vært 112 TWh eller 21 TWh mer enn normalt.<sup>26</sup>



Figur 6: Fyllingsgraden i prosent for elspotområde NO2 (Midt-Norge) for årene 2002–2007. Fra figuren er det klart at situasjonen i 2007 er veldig forskjellig fra situasjonen i 2003 og i 2006. Figuren er fra NVEs kraftsituasjonsrapport per 12. august 2007.<sup>26</sup>

### 6.1 Regulering av vannkraft

Med alle våre foreslåtte tiltak iverksatt vil det i 2008 uansett være en krisesituasjon i et tørrår. Et alternativ med koordinering av vannkraftmagasinene i regionen bør utredes skikkelig. Poenget må være at man søker å bygge opp magasinene før vinteren, dvs. at man fullt ut utnytter importkapasiteten til regionen før vinteren. På den måten sikrer man en bedre dekning av elektrisitetsforbruket i regionen i mer anstrengte perioder av året.

Ut ifra den store andelen som går til kraftintensiv industri, er den relative forskjellen på forbruket sommer og vinter mindre i Midt-Norge enn ellers i landet. Det er derfor enklere å utnytte kraftlinjene godt.

Andre strakstiltak som bør utredes, er muligheter for energifrigjøring på kort sikt.

<sup>26</sup> <http://webb2.nve.no/FileArchive/434/Monitor-uke-36.pdf>

## **7. Konklusjon og anbefalinger**

Norges Naturvernforbund har kartlagt en del av mulighetene for energifrigjøring og miljøvennlige alternativer for økt produksjon og konkluderer med at det er store muligheter. Norges Naturvernforbund har i over et år bedt om en slik utredning uten å bli hørt. Nå står vi overfor en situasjon hvor det kan bli aktuelt å gi tillatelse til mobile gasskraftverk. Det er helt uholdbart at myndighetene har latt dette problemet vokse uten å ta tak i det. En grundig utredning må derfor på bordet før det gis tillatelser til mobile gasskraftverk. En utredning som legger til grunn at Midt-Norge blir et satsingsområde for miljøvennlige energiløsninger.

Det har vi tid til da magasinfyllingen er meget god og det etter all sannsynlighet ikke blir noen krise til vinteren. Blir det en krise, har man mulighet til å regulere de eksisterende vannkraftmagasinene i regionen for å sikre en kriseløsning uten store utslipp. Derfor må en slik løsning iverksettes nå.

Gjennomsnittlig kraftproduksjon de siste 7 årene i Norge har vært 124 TWh. En oppjustering av begrepet ”normalår” bør gjennomføres, basert på økt produksjon, forbruk og nedbørsprognoser.

### **Vedlegg 1: Sparepotensial i industrien: Andel i Midt-Norge:**

Totalt strømforbruk i Midt-Norge er på ca. 23 TWh i 2008.

Totalt strømforbruk i Norge er på ca. 120 TWh.

Strømforbruket i industrien er på  $23 * 0,5 = 11,5$  TWh i Midt-Norge.

Strømforbruket i industrien er på  $120 * 0,4 = 48$  TWh for hele landet.

Dermed er strømforbruket i midtnorsk industri  $11,5 / 48 * 100 = 24$  prosent av strømforbruket i industrien på landsbasis.

Når sparepotensialet er 2,8 TWh på landsbasis, blir sparepotensialet i midtnorsk industri:  
 $2,8 * 0,24 = 0,67$  TWh