

En kWh spart er bedre enn en kWh produsert



ISBN: 978-82-7478-269-3
ISSN: 0807 - 0946

Forsidefoto: Norges Naturvernforbund
Oslo, 23.05.2008

Norges Naturvernforbund
v/Torhildur Fjola Kristjansdottir
e-post: tfk@naturvern.no
Dag Arne Høystad
e-post: dah@naturvern.no
Atle Johannesson
e-post: Atljo@naturvern.no

Norges Naturvernforbund
Postboks 342 Sentrum
0101 Oslo
Tlf. 23 10 96 10
E-post: naturvern@naturvern.no
www.naturvern.no

1. Innledning	5
2. Lønnsomt, miljøvennlig og enkelt. Hvorfor trengs det da støtte?	5
3. Bakgrunn for Energifrigjøring i bygg: Norges største kraftverk	6
3.1 Fakta om energiforbruk i bygg.....	6
3.2 Status på Energifrigjøring i bygg: Norges største kraftverk.....	7
4. Strømprisen i Norge og Norden og forventede kraftpriser	8
5. Støtte til ny energiproduksjon	9
Støtte til en innspart kWh	9
6.1 Investeringsstøtte.....	9
6.2 Krisestøtte til husholdninger.....	9
6.3 Fastpris med returrett.....	10
6.4 Direkte støtte til leverandører av energifrigjøringsprodukter.....	10
6.3 Støtte til tiltak via selvangivelsen	11
6.4 Hvite sertifikater.....	11
6.4 Andre virkemidler.....	12
7. Tiltak til energieffektivisering	12
1) Reduser varmetapet.....	12
2) Styr energien til steder og tider den gjør nytte.....	12
3) Gjenvinn varme.....	12
4) Velg effektive lyskilder og apparater	13
5) Ta i bruk nye varmekilder (alternativer til el og fossilt brensel).....	13
6) Ved vedlikehold og oppgradering	13
7.1 Varmepumpe.....	13
7.2 Oppvarming med bioenergi	13
7.3 Aktiv solvarme.....	14
7.4 Styringssystemer	14
7.5 Elektriske apparater og stand by.....	14
7.6 Ombygging og etterisolering.....	15
7.7 Passivhus.....	15
8. Kostnader knyttet til konkrete tiltak for å effektivisere	15
9. Konklusjon	19

1. Innledning

Bygninger og hus står for knappe 40 % av samlet energiforbruk og rundt 50 % av strømforbruket i Norge. Dette energiforbruket kan reduseres betydelig uten at det går utover energitjenestene i det enkelte bygg, det vil si varme, kjøling, lys, utstyr og så videre.

Fordelene med effektivisering av energiforbruket og frigjøring av elektrisk kraft og fossilt brensel er mange:

- ✓ Reduserte klimagassutslipp
- ✓ Redusert belastning på naturen:
 - Redusert behov for ny kraftproduksjon
 - Redusert behov for nye kraftlinjer
- ✓ Samfunns- og privatøkonomisk lønnsomme tiltak
- ✓ En innspart kWh er tilgjengelig på riktig sted til riktig tid, ingen overføringstap.

Selv om fordelene er mange, har energieffektivisering vært på sidelinjen både som klimatiltak og som en måte å skaffe til veie energi på. Fokus i energibransjen har i hovedsak vært på økt produksjon. Men hvorfor ikke gi forbrukerne den samme støtten til å frigjøre energi som man gir kraftselskapene til å produsere mer? Til tross for at mange energieffektiviserings-tiltak er lønnsomme, finnes det barrierer som hindrer overgangen til en mer effektiv energibruk. Derfor er det rimelig at de forbrukere som klarer å redusere forbruket av strøm og fossilt brensel blir belønnet.

Det er i samfunnets interesse at folk reduserer energiforbruket og slik frigjør energi. Langsiktig og forutsigbar støtte til effektivisering og omlegging er nødvendig for å få fart på dette arbeidet. Forbrukere

trenger tydelige signaler og sterkere insentiver til å gjennomføre tiltak.

I rapporten *Energifrigjøring i bygg - Norges største kraftverk* viste Naturvernforbundet hvor stort potensialet for energifrigjøring i bygg er. Rapporten konkluderte med at det minst kan frigjøres 15 TWh strøm i norske bygninger innen 2020. Det betyr i praksis at vi kan frigjøre nok ressurser til å elektrifisere bilparken og sokkelen. Rapporten viste også at det er mulig å fase ut bruken av fossilt brensel ved effektivisering og overgang til fornybar varme.

Norge må kutte klimagassutslippene med 80-90 % innen 2050. I tillegg har Norge forpliktet seg både nasjonalt og internasjonalt til å stanse tapet av biologisk mangfold innen 2010. Naturvernforbundet mener at et av hovedvirkemidlene for å nå disse målene er å satse på energifrigjøring i bygninger.

Noe av energieffektiviseringspotensialet er allerede realisert. Men frem til nå har vi ikke hatt sterke nok virkemidler til å gjennomføre de store betydelige energifrigjørings-tiltakene. Hittil har det vært mye snakk og lite handling.

Det finnes flere muligheter til å gi støtte til energifrigjøring. I denne rapporten vises noen systemer som kan brukes til å gi støtte og insentiver til effektiviseringen. Myndighetene må sette ambisiøse mål og lage en handlingsplan med de nødvendige virkemidler til å kunne nå målene.

2. Lønnsomt, miljøvennlig og enkelt. Hvorfor trengs det da støtte?

Relativt lave energipriser i Norge har vært en av årsakene til at satsningen på energieffektivisering har vært så beskjedne.

Tiltak for energifrigjøring er ikke vanskelige eller krevende. De baserer seg på enkel og velprøvd teknologi. Manglende kunnskap i markedet og hos installatører er ofte en barriere for å gjøre energieffektive tiltak lettere tilgjengelig for forbrukere. Byggherrer mangler dessuten insentiver for å bygge på en mer energieffektiv og miljøvennlig måte – det er jo ikke de som skal betale fremtidige energiregninger for de byggene og boligene de lager.

Energieffektivisering er heller ikke ett bestemt produkt eller en gitt handling, men en sum av flere handlinger og produkter. Det betyr at det er flere beslutningstakere som må involveres samtidig, og som må gjennomføre de tiltakene som trengs.

Oppsummert er dette noen av de viktigste barrierene for å få til en storstilt satsing på energieffektivisering:

- ✓ Historisk lave energipriser
- ✓ Ingen sterke lobbygrupper jobber for det
- ✓ Manglende økonomiske insentiver hos beslutningstakerne
- ✓ Manglende interesse og kunnskap hos håndverkere og byggbransjen
- ✓ Det dreier seg ofte om enkle tiltak og enkel, jordnær teknologi som gir lite prestisje
- ✓ Avtaler om utkoblbar strøm
- ✓ Det krever koordinering og handling fra flere aktører samtidig
- ✓ Usikkerhet rundt investeringskostnader og lønnsomhet i prosjekter¹

Storstilt energifrigjøring i bygg i Norge kommer ikke til å skje av seg selv. Men mange av disse barrierene er

¹<http://www.sou.gov.se/Energieffektiv/pdf/Barri%20er%20och%20styrmedel%20f%20F6r%20en%20effektivar%20energianv%20E4ndning.pdf>

overkommelige. Myndighetene må vise at de mener alvor, og bidra til at en *innspart* kWh får mer støtte enn en *ny* kWh, slik at energieffektiviseringspotensialet blir realisert.

3. Bakgrunn for Energifrigjøring i bygg: Norges største kraftverk

Naturvernforbundets rapport 5 fra 2007; *Energifrigjøring i bygg: Norges største kraftverk* gikk gjennom fakta om energiforbruk i bygninger og mulighetene for å redusere det med minst 15 TWh innen 2020. Noe ny informasjon foreligger nå angående energiforbruk i norske bygninger.

3.1 Fakta om energiforbruk i bygg

Ifølge Statistisk sentralbyrå (SSB) brukte norske husholdninger i gjennomsnitt 21 600 kWh i 2006.² Av det er rundt tre fjerdedeler elektrisitet. Resten er i hovedsak ved og olje. Til oppvarming brukes det altså ennå først og fremst elektrisitet. Hele 98 % av husholdningene hadde elektriske ovner og/eller varmekabler i 2006. Vedovn er det nest vanligste oppvarmingsutstyret. Ifølge SSB³ brukte norske husholdninger i 2006 i gjennomsnitt:

- 16 200 kWh strøm
- 3 800 kWh ved
- 1 400 kWh olje og parafin
- 200 kWh gass og fjernvarme

Det totale energiforbruket i husholdninger er ifølge Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) på 45 TWh slik som fremkommer av Figur 1. Av dette utgjør over 75 % elektrisitet, 18 % ved, 6,5 % olje og parafin og 1 % fjernvarme og gass. Dette gir et samlet energiforbruk i husholdningene på:

- 34 TWh strøm

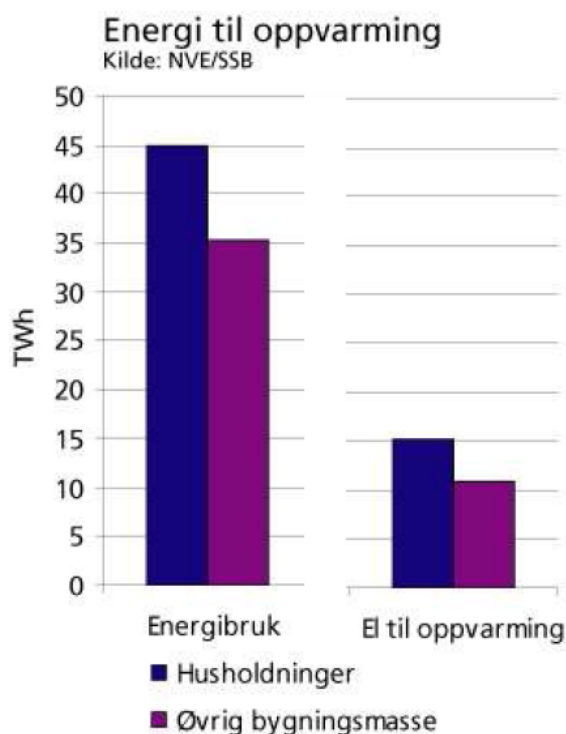
² <http://www.ssb.no/husenergi/>

³ <http://www.ssb.no/husenergi/>

- 8 TWh bioenergi(ved, pellets)
- 3 TWh fossil energi
- 0,45 TWh fjernvarme og gass

Anslagene på hvor mye av dette energiforbruket som går til oppvarming er svært varierende. Det er uansett klart at all bruk av både olje, parafin og ved kun går til oppvarmingsformål.

Ifølge en undersøkelse fra SSB⁴ brukte husholdningene ca 40 % av strømmen til oppvarming av rom og vann i 2001. Flere andre kilder sier at dette tallet går opp mot 50 % av det totale strømforbruket. Av energiforbruket i næringsbygg sto elektrisitet for rundt 75 % - det vil si ca 26 TWh i 2001.



Figur 1: Energiforbruk generelt i husholdninger og øvrig bygningsmasse. Adaptert fra Terje Wahl i NVE.⁵

⁴ <http://www.ssb.no/spp/utg/200506/04/>

⁵ http://naturvern.no/data/f/1/12/85/6_2401_0/Energibruk_i_yrkesbygg_Terje_Stamer_Wahl_NVE_%5BKompatibilitetsmodus%5D.pdf

Av Figur 1 fremkommer det at energiforbruket i alle typer bygninger er på ca 80 TWh, mens elektrisitet til oppvarming er ca 26 TWh totalt. Strømforbruket til oppvarming av rom og tappevann ligger antageligvis mellom 22 og 30 TWh i norske bygninger. Nye studier fra SSB og NVE angående energiforbruk i bygninger ventes enten i 2008 eller 2009.

3.2 Status på Energifrigjøring i bygg: Norges største kraftverk

Rapporten *Energifrigjøring i bygg-Norges største kraftverk* tar utgangspunkt i et samlet strømforbruk til oppvarming på 25-30 TWh og setter som mål å halvere dette innen 2020. Ved å se på byggsektoren som en "energikilde" som kan utnyttes gjennom målbeviste tiltak, kan det frigjøres hele 15 TWh strøm. Av dette vil 10 TWh kunne komme fra redusert oppvarmingsbehov og 5 TWh fra annen effektivisering.

I tillegg kan all bruk av fossilt brensel utfases gjennom redusert oppvarmingsbehov og overgang til fornybar varme.

Disse målene er konsistente med EUs målsetninger som de har nedfelt i sin Action Plan for energy efficiency, målsetninger som skal nås innen 2020.⁶ Hvis Norge setter seg tilsvarende mål og effektiviserer strømforbruket med 20 % i husholdninger og 30 % i næringsbygg, vil det frigjøres 14,5 TWh strøm innen 2020.

Tiltak som kan gjennomføres for å oppnå betydelig gevinst er f.eks.:

- ✓ Høyere støtte til en innspart kWh enn til en ny produsert
- ✓ Passivhus som ny byggstandard innen 2012
- ✓ Effektive styringssystemer for varme, kjøling og lys - spesielt effektivt i yrkesbygg.

⁶ Energy Efficiency Action Plan, COM(2006)545)

- ✓ Redusere varmetap gjennom etterisolering og utskifting av vinduer
- ✓ Varmegjenvinning fra ventilasjonsluft og avløpsvann.
- ✓ Bruk av energieffektivt utstyr
- ✓ Fornybar varme (bio-, sol- og spillvarme)
- ✓ Varmepumper

Økende fokus på energieffektivisering har uansett begynt å gi utslag. Ifølge Enova sin resultat- og aktivitetsrapport fra 2007 har de siden starten av 2001 støttet kontraktfestede prosjekter som til sammen utgjør 10,1 TWh. Av dette utgjør bygg, bolig, anlegg og husholdninger ca. 2 TWh.⁷

Hovedsatsningen har imidlertid vært på fornybar varmeenergi (2,6 TWh), vindkraft (1,5 TWh) og industrien (2,8 TWh). Ifølge SSB har strømforbruket i husholdninger blitt redusert med 1 800 kWh i året, fra gjennomsnittlig 18 000 kWh til 16 200 kWh. Noe av dette kan forklares med at det har vært milde vintre. Samtidig går forbruket av elektrisitet opp i en rekke næringsbygg og fritidsboliger.

4. Strømprisen i Norge og Norden og forventede kraftpriser

Strømprisen i Norge består av:

- Nettleie som betales til nettleverandøren, inkludert her er også nett tariffen som betales til statens energifond Enova (1 øre /kWh),
- en kraftpris som betales til kraftleverandøren, og
- el-avgiften som betales til staten (10,5 øre/kWh). Inndelingen er som vist i Tabell 1.

⁷<http://www.enova.no/minas27/publicationdetails.aspx?publicationID=284>

El-avgift	10,5 øre/kWh
Nett-tariff	1 øre/kWh
Nettleie	Ca 35-55 øre/kWh
Kraftpriser mars 2008:	
NO1 ⁸	22,6 øre/kWh
NO2	26,4 øre/kWh
NO3	26,0 øre/kWh
Jylland	35,0 øre/kWh
Tyskland	45,5 øre/kWh
Nederland	50,9 øre/kWh

Tabell 1: Oversikt over inndelingen i den norske strømprisen, samt oversikt over kraftpriser i noen land Kilde: NVE⁹

Ifølge rapporten *Kraftsituasjonen per 12. mars 2008* fra NVE var børsprisen på elektrisk kraft slik som vist i Tabell 1. I tillegg kommer moms på 25 %.

Til sammenligning er det også en oversikt over strømpriser i Jylland, Tyskland og Nederland i tabellen.

Kraftprisene er forventet å øke både i Norge og i Norden på grunn av høyere CO₂-avgifter og overgang til mer ny fornybar energi. I ulike scenarier forventes kraftprisene i Norge å ligge mellom 40 og 70 øre per kWh i 2020. I en studie gjennomført av SFT om elektrifisering av sokkelen, har SFT lagt til grunn en kraftpris (eks avgifter) på 67 øre per kWh i 2020. Det er betydelig over dagens prisnivå. I det scenariet beregnes det at kvoteprisen er 800 kr/tonn.¹⁰

Norge produserer i dag mye vannkraft til lav kostnad. De siste årene har Norge også hatt

⁸ Norge er delt i tre elspot-områder: sør for Dovre, Vestlandet (NO1), Vestlandet mellom Sauda, Åskåra og Aurland (NO2) og nord for Dovre og Åskåra (NO3). Kilde Statnett

⁹ NVE 2007/2008. Situasjonsrapporter for bruk, import og eksport av elektrisk kraft i Norge og Norden.

¹⁰ SFT 2008. Framtidig kvote- og kraftpris i Europa til bruk i studien om elektrifisering av sokkelen.

et gjennomsnittlig kraftoverskudd. Det forventes derfor noe lavere kraftpris i Norge enn i Norden ellers, men med økt overføringskapasitet behøver ikke forskjellene å bli så store. I forhold til andre land i EU som vi handler kraft med, som Nederland og Tyskland, er det allerede en betydelig prisforskjell som ligger an til å opprettholdes.¹¹ Det er imidlertid mange usikkerheter forbundet med å forutsi fremtidens elektrisitetspriser.

5. Støtte til ny energiproduksjon

Norge er på nytt i gang med å vurdere et grønt sertifikatmarked med Sverige.¹² Men foreløpig er satsene for støtte til ny fornybar produksjon satt til følgende:

Umoden teknologi	10 øre/kWh
Vindkraft	8 øre kWh
Småkraft/vann	4 øre kWh
Kostnad per kWh å rense gasskraftverk i 2004	12 øre/kWh ¹³

Støtten skal kunne gis i opp til 15 år. Det betyr at for eksempel en installert ny kWh vindkraft vil kunne få 8 øre x 15 år, det vil si 1,2 kroner/kWh.

Lignende støtte til produksjon av fornybar elektrisitet i Europa ligger på et mye høyere nivå:

Feed-in tariff for solkraft	
Frankrike	420 øre/kWh
Hellas	380 øre/kWh
Italia	320 øre/kWh

¹¹ NVE 2007/2008. Situasjonsrapporter for bruk, import og eksport av elektrisk kraft i Norge og Norden.

¹² Les mer om grønne sertifikater:
<http://www.nve.no/FileArchive/224/Rap%2011-04rev.pdf>

¹³
http://www.norden.org/miljoe/klimagruppen/klimagruppen_pdf/h%20turid%20aavitsland.pdf

Spania	260 øre/kWh
Feed-in tariff for bølgekraft og havkraft	
Portugal	175 øre/kWh
Storbritannia	80 øre/kWh

Til sammenligning: Når ENOVA gir 20-30 % investeringsstøtte til større energieffektiviseringsprosjekter, tilsvarer denne støtten anslagsvis 2,5 øre per kWh. Altså langt mindre enn til produksjon av ny energi.

Støtte til en innspart kWh

I dag går 1 øre/kWh til energifondet som Enova forvalter. En økt satsning på effektivisering kan finansieres ved å øke denne satsen. Disse midlene kan øremerkes husholdninger, slik at sluttbrukerne får disse midlene tilbake i form av investeringsstøtte til energieffektivisering. Elavgiften bør også økes med samme formål. Slik vil midlene fra økte avgifter gå tilbake til forbrukeren dersom de setter i gang med energieffektivisering. I kapitlet under er en oversikt over noen muligheter for å gi støtte til en innspart kWh.

6.1 Investeringsstøtte

I dag gir ENOVA etter søknad opp til 30 % investeringsstøtte til større energieffektiviseringstiltak i industri og næringsbygg. Denne støtten har vært med på å utløse en rekke gode tiltak som har bidratt til en betydelig reduksjon i energiforbruket. Om støtten økes til samme nivå som ny produksjon kan man forvente en sterkt økende interesse for å gjennomføre slike tiltak.

6.2 Krisestøtte til husholdninger

Etter perioder med høye strømpriser har det kommet politiske initiativ til å gi støtte til energieffektivisering og energiomlegging i husholdninger. I en periode etter høye strømpriser i 2006, har ENOVA gitt tilskudd

til varmpumper, styringssystemer og pelletskaminer. Enkelte kommuner, i første rekke Oslo, har egne kommunale fond som gir tilsvarende støtte til investeringer i bestemte teknologier.

Den største svakheten med slike kriseordninger er manglende forutsigbarhet og at de bare omfatter et fåtall teknologier.

6.3 Fastpris med returrett

Trondheim Energiverk har gjennomført et prosjekt som gir et insentiv for strømsparing til kundene. Prosjektet gikk over en toårsperiode og ble kalt "Fastpris med returrett".

I praksis gikk fastpris med returrett ut på at noen kunder hos Trondheim energiverk fikk kontrakter som gjorde det mulig for dem å kjøpe en fast mengde kraft (for eksempel like mye som de hadde brukt året før) til en gitt pris og hvor kraft kunne "selges tilbake" med fortjeneste dersom prisene i spotmarkedet ble høy. Forbrukerne ble dermed motivert til å bruke mindre strøm når kraftsystemet trengte det mest og prisene var høye, det vil si når etterspørselen etter strøm var veldig høy.

Ifølge en evalueringsrapport skrevet av SINTEF energiforskning viste resultatene at strømforbruket ble redusert. Det viste seg at de husholdningene som var med i prosjektet klarte å redusere strømforbruket med 24 prosent i første kvartal i 2006, sammenlignet med tidligere forbruk.

Til sammenligning økte Trondheim energiverks spotpriskunder forbruket sitt med 10,4 prosent, og kunder med variabel kraftpris-avtale økte forbruket med 7,7 prosent.

Dette viser at prosjektet faktisk førte til strømsparing i husholdningene. Det viste seg også at de fleste husholdningene gikk over til andre oppvarmingsmetoder enn strøm. Det er verdt å merke seg at forbruket som

gikk ned var strømforbruk. Endringer i generelt energiforbruk ble ikke målt. Resultatene viser uansett at dette er et system som oppfordrer sluttbrukere å redusere strømforbruket og som kan gi reelle resultater.

Slike kontrakter kan motivere forbrukerne til å spare strøm eller til å velge en annen oppvarmingskilde når strømprisene er høye. En kan også se på det slik at den prisen kundene klarer å selge for i belastningstider er den prisen de får for den innsparte kWh'en. Trondheim Energiverk tilbyr nå dette tilbudet på fast basis. Dette er ingen støtteordning, men en markedstilpasning som belønner energifleksibilitet.

6.4 Direkte støtte til leverandører av energifrigjøringsprodukter

En annen måte å gi støtte til forbrukerne for redusert strømforbruk, er å koble støtten til installatører av produkter som bidrar til redusert forbruk. Installatøren får økonomisk støtte basert på hvor mye de gjennomfører. Denne støtten må de gi videre i form av lavere pris på sine tjenester til forbrukeren. En av fordelene ved å knytte støtten til leverandørene er muligheten til opplæring og kvalitetskontroll.

Konkret kunne dette gjennomføres ved at Enova utarbeider en liste med tiltak som kan godkjennes som energifrigjøringstiltak.

Dette kan i praksis gjennomføres på samme måte som støtten til pelletskamin fungerer i dag. Støtten bør imidlertid ikke gis som en prosentandel av investeringene, men i forhold til nøkkeltall for hvor mye dette tiltaket eller produktet gjennom hele sin levetid bidrar i form av strømsparing. Om man følger støtten for vindkraft, vil en kunne få 8 øre x 15 år (eventuelt annen aktuell levetid på tiltaket), det vil si 1,2 kroner/kWh. Installasjon av et varmestyringssystem som kan spare 1000

kWh i året, vil da kunne få 1 200 kroner i støtte.

Om du etterisolerer/ skifter til sparepærer/ bytter ut panelovnen med pelletskamin/ varmpumpe og sparer 2000 kwh i året vil du være berettiget til en støtte på 2400 kroner. En reduksjon på 2000 kwh tilsvarer en reduksjon av strømforbruket på 12 %. Vanlig strømforbruk i 2006 var iflg SSB 16200 kwh.

I tillegg sparer du deg for utgifter til strømmen du brukte tidl. Om strømprisen er 80 øre/ kwh (inkl alle avgifter og nettleie) sparer du 1600 kroner på å redusere strømforbruket med 2000 kwh.

Netto gevinst for deg som forbruker er da støtte+sparte utgifter: 4000 kroner det første året. De derpåfølgende årene får du ikke støtte men du får fortsatt den sparte utgiften som vil stige i verdi i takt med økende strømpris.

Om staten velger å finansiere en slik ordning ved å doble elavgiften (økning på 10 øre /kwh) blir gevinsten noe lavere men fortsatt bra.

Støtten du får for å redusere strømforbruket med 2000 kwh blir fortsatt 2400 kroner. Det du sparer på å redusere strømforbruket blir noe mer, strømprisen blir nå 90 øre/kwh og du sparer da 1800 kroner. Gevinsten blir da 4200 det første året. Men du får en økt utgift på resten av strømforbruket (16200 kwh – 2000 kwh=14200) på 10 øre/ kwh som blir 1420 kroner. Den totale gevinsten din blir da 2780 det første året.

De resterende årene får du en redusert strømregning på 1800 kroner men en økning på 1420, dvs en total gevinst på i underkant av 400 kroner.

Fordelen ved å øke strømprisen er at staten da vil ha mer penger som de kan støtte enøk tiltak med. En 10 øres økning i strømprisen vil gi staten 6-7 mrd kroner per år. Du vil alstå enklere kunne få mer støtte til nye tiltak.

6.3 Støtte til tiltak via selvangivelsen

En annen mulighet kunne være å bruke selvangivelsen som plattform for å gi støtte. Denne ordning har vært prøvd ut i flere stater i USA og har blitt svært populær. De husholdningene som investerer i energieffektivisering og fornybare varmeløsninger, kunne enten fått skattefradrag for investeringen eller tilkjennes en fast sum. Det kunne for eksempel skje ved at huseier leverer inn dokumentasjon på at hun har satt inn nye trelagsvinduer som vedlegg til selvangivelsen.

6.4 Hvite sertifikater

Hvite sertifikater defineres som *sertifikater utstedet av en uavhengig tredjepart som bekrefter energisparing hos markedsaktører som en konsekvens av energieffektiviseringstiltak hos sluttbruker* (EU-kommisjonen, 2003).¹⁴ Et hvitt sertifikatmarked vil pålegge energileverandører å kjøpe sertifikater som bekrefter en bestemt mengde spart energi i året, tilsvarende en gitt prosentsats av den totale energileveranse. Myndighetene fastsetter prosentsatsen, som kan økes med årene. Et hvitt sertifikatmarked er allerede innført i Italia og England.

I et hvitt sertifikatmarked kan innsparte kWh selges mellom energiaktørene som virkelig strøm. Det vil si at hvis en energileverandør klarer å spare mer enn den er pålagt og et

¹⁴

http://www.bellona.no/norwegian_import_area/casefile/energi/1138834827.63

annen ikke klarer å nå målsetningen, kan energileverandørene handle med sertifikater seg i mellom.

Fordelen med et sertifikatmarked er at politikerne kan bestemme ambisjonsnivået for energifrigjøringen, og at markedet finner de mest kostnadseffektive løsningene for å nå det angitte nivået.

Naturvernforbundet mener at muligheten for et hvitt sertifikatmarked i Norge bør utredes. Erfaringene gjort så langt i Storbritannia viser reelle resultater.¹⁵

6.4 Andre virkemidler

Tilskudd og forbedret økonomi i tiltakene vil ikke i seg selv være tilstrekkelig for å utløse alle aktuelle energifrigjøringstiltak. Bedre informasjon og kunnskap overfor både sluttbrukere og leverandører er avgjørende for å kunne oppnå gode resultater.

Slike forbildeprosjekter som vi har vist til ovenfor er viktig for å vise løsninger i praksis. Standardiserte kontrakter vil bidra til å redusere usikkerheten knyttet til investeringer og legge større ansvar på den profesjonelle parten/leverandøren. Tredjepartsfinansiering bidrar til det samme.

Flere miljøer må delta i arbeidet for å nå ut til ulike målgrupper med disse alternativene. Organisering av større kundegrupper er en mulighet til å redusere kostnader og inspirere leverandører til å utvikle nye og bedre løsninger.

¹⁵ Miriam Harmelink, 2007, *White certificates schemes in Europe*, Ecofys: www.evaluate-energy-savings.eu/emeees/downloads/EWC_WG_Harmelink_WP2.pdf

7. Tiltak til energieffektivisering

I dette avsnittet følger en kort gjennomgang av utvalgte tiltak for å redusere både det generelle strømforbruket og forbruk til oppvarming. Det er en del forenklinger, slik at muligheten for innsparinger vil variere veldig fra et aktuelt tilfelle til et annet.

De viktigste tiltakene i byggsektoren er:

1) Reduser varmetapet

Anslagsvis [40-65 prosent av energiforbruket i husholdninger går til oppvarming](#) av rom og tappevann (varierer veldig med utetemperatur). Hoveddelen av romvarmen lekker ut gjennom tak og vinduer. I godt isolerte hus er varmetapet så lavt at det ikke er behov for å tilføre ekstra varme for å holde god innetemperatur gjennom vinteren. Disse husene kalles [passivhus](#). Vinduer utgjør i en vanlig bolig under 20 % av overflaten og står for over 40 % av varmetapet.

2) Styr energien til steder og tider den gjør nytte

God styring av energibruken kan redusere forbruket med ca 20 % uten at det går utover komforten. Varme, ventilasjon, lys og utstyr bør slås av automatisk på steder og tider som rommet ikke er i bruk.

3) Gjenvinn varme

Ventilasjon og avløpsvann tar med seg mye energi ut av bygget. Et balansert ventilasjonsanlegg kan halvere energibruken til oppvarming. Varmegjenvinning av avløpsvann er enkelt, men fortsatt lite utbredt til tross for at energibruken til oppvarming av vann reduseres med 30 til 50 %.

4) Velg effektive lyskilder og apparater

Det er fortsatt mange glødepærer i bruk. Sparepærer og LED-lys kan kutte energibruken til belysning med 70 - 90 prosent. For de fleste hvitevarer er A fortsatt best, men for kjøleskap og fryserer er skalaen utvidet til A + +, som bruker 40 prosent mindre strøm enn et A-merket produkt.

Også på annet utstyr, for eksempel fjernsynsapparater og datamaskiner, er det stor variasjon i strømforbruket. Her kommer det stadig flere energiøkonomiserende produkter på markedet som bruker vesentlig mindre strøm mange av de konkurrerende produktene.

5) Ta i bruk nye varmekilder (alternativer til elektrisitet og fossilt brensel)

Elektrisk strøm er høyverdig energi og bør ikke brukes direkte til oppvarming av rom eller varmtvann, selv om den skulle komme fra fornybare energikilder. Heldigvis fins det gode alternativer til panelovner, parafin-, gass- og oljefyr.

Oljefyren kan i mange tilfeller konverteres om til biofyr uten store kostnader, og kan knyttes til det eksisterende vannbårne anlegget. Solenergi kan også brukes, og det er tilstrekkelig med 3-4 m² solvarmepanener på taket for dekke halvparten av varmtvannsbehovet. Både oljekjeler og parafinbrennere kan erstattes av pelletskaminer eller fjernvarme.

Panelovner gir dårlig utnyttelse av strømmen sammenliknet med en varmepumpe, som gir tre ganger så mye varme for hver kWh strøm. Varmepumper kan brukes både til varmtvannsberedning og for romoppvarming.

6) Ved vedlikehold og oppgradering

Når bygninger skal rehabiliteres er det økonomisk gunstig å samtidig gjennomføre ekstratiltak som kan bidra til å redusere energiforbruket. For eksempel kan man oppgradere tykkelsen på isolasjonen til dagens byggstandard eller bedre.

7.1 Varmepumpe

Luft til luft-varmepumper er generelt mindre effektive enn for eksempel vann til vannversjonen. En luft til vann-varmepumpe vil gi et større energibidrag da den også leverer varmt tappevann. Sammenlignet med en panelovn kan likevel en god luft til luft-varmepumpe spare en del energi gjennom et år.

Det er imidlertid vanskelig å vite med rimelig sikkerhet hvor mye energi en slik varmepumpe kan spare årlig.¹⁶ Dette er fordi effektiviteten til en luft til luft-varmepumpe er avhengig av både utetemperaturen og kvaliteten på selve varmepumpen. Men en luft til luft-varmepumpe av god kvalitet skal kunne gi omtrent 200 % økning på tilført varmeenergi når temperaturen ute er mellom +2 og 0 grader.¹⁷ Det betyr at når man tilfører 1 kWh strøm kan varmepumpen levere 3 kWh varmennergi. Skal varmepumpen dekke et varmebehov på for eksempel 15 000 kWh, gjør den det ved å bli tilført 5 000 kWh ved den nevnte utetemperaturen.

Enova gir i dag ikke støtte til anskaffelse av luft til luft-varmepumpe, men i Oslo gis det støtte på mellom 1 500 og 3 000 kroner fra lokalt kommunalt ENØK-fond.

7.2 Oppvarming med bioenergi

Pelletsprisen har den siste tiden ligget rundt 50-55 øre pr kWh. Med en strømpris på 80 -

¹⁶ http://www.sintef.no/content/page1____6081.aspx

¹⁷ Bauer-energi 2007. Test Panasonic varmepumpe HE 9GKED

100 øre/kWh kan du spare rundt 25 - 45 øre/kWh. En pelletskamin koster mellom 20 og 30 000 kr inkl. mva. og det gis normalt 20 % i støtte ved kjøp, men maks 4 000 kr.¹⁸

Pelletsaminer kan være en svært bra investering for større boliger. Den gir behagelig varme samtidig som den er miljøvennlig. Det finnes også effektive vedovner som kan være bra alternativ.

7.3 Aktiv solvarme

Det er en myte at solenergi ikke er aktuelt i Norge. Energiprisen per kWh for energi fra et solvarmeanlegg er kun investeringsprisen i anlegget fordelt på ytelse og levetiden av anlegget.



Ifølge Enova skal energiprisen per kWh være rundt 47-52 øre /kWh. Tallet er beregnet ut ifra boliger på henholdsvis 100 og 200 kvadratmeter, og levetiden på anlegget er satt til 15 år. I tabell 2 (s 15-16) er levetiden satt til 20 år og prisen på hver kWh fra solenergianlegget satt til 50 øre/kWh.

Enova gir ikke støtte til solvarme, men man kan undersøke med lokale enøk-fond der man bor. Disse kan gi opptil 30 % av investeringsbeløpet i støtte.

7.4 Styringsystemer

Det finnes enkle og avanserte styringsanlegg for strømforbruket i boliger. De enkle systemene er kanskje mest aktuelle for folk

flest, og hjelper deg med å styre oppvarmingen i stedet for at man gjør det manuelt. Man kan dele boligen inn i varmesoner etter behov, og styre av og på-funksjonen automatisk. For eksempel kan man få temperaturen senket om natten og når man ikke er hjemme, og regulert opp om morgenen eller når man kommer hjem på ettermiddagen.

Anskaffelse av enkle systemer kan bli gratis i mange tilfeller, da støttebeløpet fra Enova er inntil 4000 kr for styringsenhet med sensorer på hvert mottakerpunkt.

7.5 Elektriske apparater og stand by

I Danmark utgjør ca 10 % av husholdningenes strømreregninger standby-forbruk.¹⁹ Dette betyr at standby-forbruket i Danmark utgjør om lag 400 kWh årlig per husholdning. Hvis det er det samme i Norge, så er det mye å hente ved å slå av apparater. Et svært enkelt tiltak til å redusere strømforbruket er å sette inn sparepærer (og/eller LED-lys) på flest mulig lyspunkter, og en sparedusj og sparedyser i vannkranene. Sparepærer på 5, 7, 11, 15, og 20 W tilsvarer glødelamper på henholdsvis 25, 40, 60, 75 og 100 W. Sparepærer gir like mye lys som vanlige glødelamper, men bruker bare rundt 20 % av energien. De varer dessuten lenger; 8.000-15.000 timer.

Ifølge NVE bruker husholdninger ca 11 % av sitt totale strømforbruk på belysning. Hvis man greier å redusere belysningsforbruket med 80 %, kan en gjennomsnittshusholdning spare 1267 kr i året. Energieffektivt utstyr kan også gi betydelige gevinster. Generelt bruker A++ apparater ca 40 % mindre energi enn A-merkede apparater, og som vist i Tabell 2 er det stor forskjell mellom en C-merket oppvaskmaskin og en A-merket.

¹⁸ Enova 2008.

¹⁹ <http://www.tu.no/energi/article109095.ece>

7.6 Ombygging og etterisolering

Ett av de aller mest kostnadseffektive tiltakene for å redusere varmetapet fra eksisterende bygg, er å etterisolere loftet. Kostnaden for materialet er mellom 110 og 150 kroner kvadratmeteren. Den enkleste måten å gjennomføre etterisolering av tak på er å rulle ut en 15-20 cm tykk isolasjonsrull på loftgulvet. Eksempelvis vil det redusere oppvarmingsbehovet med ca 20 prosent på et hus som er bygget på 70-tallet.

7.7 Passivhus

Passivhus, eller selvvarmende hus, er bygg uten behov for tradisjonelle varmeanlegg. Et passivhus har vesentlig lavere energibehov enn en normal bolig. Det totale energibehovet til en bolig bygget etter passivhusstandarden er ca. 25 % av energibehovet til en bolig bygget etter normal standard.²⁰ Husene har svært lite varmetap, og varmebalansen opprettholdes med overskuddsvarme fra lys, utstyr og folk. Det kan også ved behov brukes noe tilleggsvarme i form av forvarmet ventilasjonsluft. Årlig oppvarmingsbehov skal ikke overstige 15 kWh pr kvadratmeter pr år, og maksimalt effektbehov til oppvarming skal ikke overstige 10 W pr m².

Ifølge nettstedet www.passiv.no (drevet av SINTEF) er ekstra investeringskostnader for et passivhus i størrelsesorden 400 - 1 100 kroner per m². Har man for eksempel en rekkehusleilighet på 100 m², må man ut med 40 – 110 000 kroner for å bygge huset sitt som passivhus. Hvis man estimerer de sparte energikostnader til rundt 10 000 kr pr år, vil ekstrainvesteringen være tilbakebetalt i løpet av 4-11 år.

²⁰

http://www.husbanken.no/Venstremeny/Miljo%20og%20energi/Passivhus_meny/Hvaeretpassivhus.aspx

8. Kostnader knyttet til konkrete tiltak for å effektivisere

Tabell 2 gir en oversikt over forskjellige tiltak som bidrar til å redusere strømforbruket i husholdninger. Kolonne 2 viser anslagsvis sparepotensial i kWh pr år, mens kolonne 3 viser overslag på investeringskostnad, regnet ut fra noen gitte forutsetninger. Kolonne 4 viser antatt levetid på investeringen, kolonne 5 total innsparing i kroner og kolonne 6 er total innsparing i kWh.

Ofte gir energieffektiviseringstiltak verken gevinst eller ekstra kostnad. I praksis kan boligeiere gjennomføre mange klimatiltak som ikke koster dem noe. Samtidig er noen av tiltakene direkte lønnsomme. Men investeringskostnadene er imidlertid ofte høye slik at støtte blir nødvendig for å få tiltakene i verksatt.

Innsparingene tar i hovedsak utgangspunkt i en vanlig bolig som bruker strøm som oppvarmingskilde med gjennomsnittlig strømforbruk på 16 200 kWh i året.

Det er imidlertid umulig å summere opp innsparingene, fordi de har innvirkning på hverandre. Hvis man for eksempel allerede har gjennomført tiltak som etterisolering av loft, blir ikke effekten av å installere en varmepumpe like stor. Dette gjelder de fleste tiltakene som reduserer varmetapet og øker varmegjenvinningen.

I store eneboliger kan strømforbruket være det dobbelte av 16 200 kWh. I de tilfellene vil naturligvis tallene øke betydelig.

Det er selvsagt svært vanskelig å vite nøyaktig hvor mye det koster å installere og gjennomføre diverse tiltak. For eksempel kan prisen for å installere en varmepumpe variere veldig. Det finnes flere forskjellige typer varmepumper, og kostnadene knyttet til selve innstalleringen kan variere sterkt. For tiltak som reduserer varmetapet og dermed også energiforbruket, oppnås det

størst effekt per kvadratmeter i boliger bygget før 1987. Når det gjelder pelletsfyr og -kamin trekkes selvsagt prisen for pellets fra i beregningen av det endelige sparepotensialet.

Det er verdt å merke seg at det er størst elektrisitetsforbruk i norske bygg når prisene på elektrisitet er høyest midt på vinteren. Derfor er energieffektivisering på oppvarming ekstra kostnadseffekt.

Tabell 2

Noen eksempler på lønnsomme energifrigjørings tiltak. Innsparingene tar utgangspunkt i en strømpris på 80 øre/kWh. Innsparingene og investeringen er forenklet og tar ikke hensyn til renter. Se vedlegg 1 for nærmere informasjon om gitte forutsetninger.

	Tiltak	Potensial sparing [kWh/år]	Total kostnad investering [kr]	Antatt levetid [år]	Total innsparing [kr] ²¹	Total innsparing [kWh]
Redusert varmetap						
Kilde Enova ²²	Enkel etterisolering av tak (15 cm 100 kvadrat bolig)	5000	17000	25	84000	125000
	Bedre isolering av varmtvannstank	100	500	20	1100 ²³	2000
Kilde Enova ²⁴	Etterisolering av vinduer (100 m2 bolig 10 m2 vindu)	1200	28800	30	0	36000
Varmegjenvinning og styring						
Kilde Enova	Varmestyringssystem ²⁵	1620	7000	15	12400	24300
Praktisk erfaring	Varmegjenvinning av avfallsvann(gråvann)	2000	3000	30		
Effektivt bruk av elektrisk utstyr						
Anslag	Redusert standby forbruk	100–1000	0	20	1600-16000	32000-320000
Beregning	Bruk av sparelyspære (15W istedenfor 60W)	390	50	1	260	390
Kilde: www.Elkjop.no	A merket oppvaskemaskin sammenlignet med en C	425	1500	12	2600	5100
Kilde Enova	Sparedusj	500	400	15	5600	7500
Alternativ oppvarming						
Kilde Enova ²⁶	Varmepumpe (luft til luft)	5400	20000	12	32000	64800
Kilde Enova ²⁷	Solvarme	4000	40000	20	24000	80000
Kilde Enova ²⁸	Effektiv vedovn	4500	20000	25	25000 ²⁹	112500
Kilde Enova ³⁰	Pellets-kamin	7000	25000	25	27500 ³¹	175000
Ved nybygg						

²¹ Totalt innsparte strømavgifter i løpet av levetiden minus investeringskostnaden.

²² <http://www.minenergi.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1032&overrideArticleID=93>

²³ Innkjøp av 2 kvadrat meter isolasjon pluss ekstra emballasje 500 kr (1 kvadratmeter isolasjon koster ca 110 kr).

²⁴ <http://www.minenergi.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1033&overrideArticleID=101>. Gamle vinduer, 2 glass m/luft, til energiriktige vinduer: 120 kWh/m²/år, 96 kr/m²/år. Anslag på kostnad: 2000 kr per kvadrat meter vindu pluss 8800 kr i installering.

²⁵ Gitt 20 % innsparing på energien til oppvarming av rom (som er 50 % av totalt) i en gjennomsnittlig bolig med totalt strømforbruk på 16200 kWh/året

²⁶ <http://www.minenergi.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1021&overrideArticleID=11>

²⁷ <http://minenergi.enova.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1059>

²⁸ <http://www.minenergi.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1027&overrideArticleID=56>

²⁹ Gitt en vedpris på 40 øre/kWh.

³⁰ <http://www.minenergi.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1025&overrideArticleID=38>

³¹ Gitt en pelletspris på 50 øre/kWh.

Kilde www.passiv.no	Å bygge et passivhus	12150 ³²	40000- 110000 (100 m ²)	30	182000- 252000	364500
------------------------	----------------------	---------------------	---	----	-------------------	--------

³² Et passivhus bruker kun ca. 25 % av energiforbruket i et vanlig bygg, $0,75 \cdot 16200 \text{ kWh} = 12150 \text{ kWh}$.

9. Konklusjon

Det finnes flere virkemidler til å gi den innsparte kWh støtte direkte eller indirekte. Myndighetene må sørge for å få satt ned et energifrigjøringsutvalg som har ansvaret for å lage en handlingsplan for energieffektivisering i Norge.

En slik handlingsplan bør inneholde en oversikt over og vurdering av politiske virkemidler som fører til at man kan begynne å høste av effektiviseringsgevinstene.

Energifrigjøring må ikke bare ses på som et økonomiseringstiltak, men behandles som om det skulle være en ny energikilde.

Norge bør være minst like ambisiøse som EU på dette punktet. Norske myndigheter bør ikke gi seg før de har en handlingsplan som beviser dette.