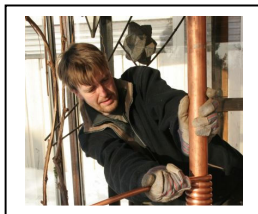


Energifrigjøring i bygg: "NORGES STØRSTE KRAFTVERK"



Årlig "negatwatt" produksjon:
15 TWh elektrisitet frigjort innen 2020
10-14 TWh fossil varmenergi frigjort i 2012

Redusert oljeforbruk reduserer utslippene av CO₂ ekvivalenter
med minst 3.000.000 tonn CO₂

Norges Naturvernforbund: Energifrigjøring bygg

Forsidefoto: Norges Naturvernforbund

ISBN:
Oslo, 17.09.2007

Torhildur Fjola Kristjansdottir
e-post: tfk@naturvern.no
Dag Arne Høystad
e-post: dah@naturvern.no

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

1. INNLEDNING	4
2. MOTIVASJON OG INFORMASJON	6
3. BYGG I NORGE	7
3.1 BOLIGER	7
3.1 NÆRINGSBYGG	7
4. FAKTA ANGÅENDE DAGENS ENERGIBRUK I BYGNINGSMASSEN	7
5. NORGES STØRSTE KRAFTVERK 15 TWH	9
5.1 BYGGFORSKRIFTER	9
5.2 LAVENERGIBYGG	11
5.3 PASSIVHUS-KONSEPTET	12
5.4 ENERGIFRIGJØRING I EKSISTERENDE BYGG	13
5.5 FORBUD MOT PANELOVNER	15
5.6 ENERGIEFFEKTIV BELYSNING	15
5.7 VARMEPUMPENES BIDRAG	16
6. UTFASE BRUK AV FOSSILE BRENSLER INNEN 2012	16
7. KLIMAGEVINST VED NORGES STØRSTE KRAFTVERK	17
7.1 FOSSIL OPPVARMING	17
7.2 REDUSERT STRØMFORBRUK	17

1. Innledning

Norske bygg bruker omtrent 40 prosent av landets samlede energiforbruk (ca. 82 TWh). Elektrisitetsforbruket er spesielt høyt. Rundt halvparten av landets elektrisitetsforbruk (ca. 65 TWh) går til oppvarming, belysning og diverse elektrisk utstyr i ulike typer bygg.

Det er fortsatt et betydelig forbruk av fyringsolje. Utslippet knyttet til dette i boligene våre er på ca. 1 million tonn CO₂-ekvivalenter årlig.¹ Hvis vi tar med oppvarmingsbehov i næringsbygg og industrien, er dette tallet ifølge Lavutslippsutvalget på 3 millioner tonn årlig. Tallet for hvor mye fossil energi som brukes til oppvarming, kan være forskjellig mellom år, derfor er det et spenn i varmeproduksjonstallet på 10–14 TWh.

Energiforbruket i bygg er unødvendig høyt. Forbruket kan reduseres gjennom bedre isolering, varmegjenvinning og bruk av energieffektivt utstyr og bedre styring av forbruket. Olje og strøm til oppvarming må gradvis erstattes med andre energiformer. I tillegg kommer store muligheter for å redusere forbruket gjennom adferdsendringer; dette har vi imidlertid ikke lagt mye vekt på i beregningene i denne rapporten.

Energiøkonomisering (ENØK) vil i mange tilfeller kunne gi betydelige økonomiske besparelser. I denne sammenheng vil vi se både på ENØK i tradisjonell forstand, samt men energifrigjøring. Energifrigjøring innebærer tiltak som gjennomføres uten at det koster mer enn det som spares i energikostnader. Energifrigjøring er "gratis" miljø- og klimatiltak. Energifrigjøring gir spesielt gode resultater når det legges inn som ekstra tiltak i forbindelse med nybygg og vedlikeholdsarbeider.

Energifrigjøring i bygg består av tusenvis av små tiltak. I og med at byggsektoren står for en stor andel av energiforbruket, vil summen av alle tiltakene utgjøre store tall. Ved å satse på energifrigjøring og bruk av alternative oppvarmingskilder ved nybygg og modernisering får vi Norges største kraftverk innen 2020:

- Slutt på bruk av fossile brensler til oppvarming innen 2012. Med dette reduseres 5,5 prosent av Norges CO₂-utslipp i utgangen av Kyoto-perioden
- Redusere elektrisitetsforbruket i til belysning, oppvarming av rom og vann med 15 TWh innen 2020

Dette "negawatt-kraftverket" som står ferdig i 2020, er imidlertid bare begynnelsen.

Om hele den norske byggingsmassen holdt lavenergistandard, ville energiforbruket blitt redusert med mer enn 40 TWh energi, herav ca. 25 TWh elektrisitet. Med nye byggforskrifter blir lavenergihus langt på vei standard for nye bygg.

¹ Civitas m.fl.:

<http://www.be.no/beweb/regler/tekhoering06/rapporter/CivitasSluttrapp121104.pdf> s. 41.

Norges Naturvernforbund: Energifrigjøring bygg

Framtidens energiforbruk og utslipp av klimagasser er ennå ikke skapt. I og med at bygninger har så lang levetid, må det vi bygger i dag, møte framtidens krav. Vi må allerede nå legge grunnlaget for nye og betydelig mer energieffektive byggkonsepter. Framtidens bygg må ha et mye lavere energiforbruk. Allerede med dagens teknikk er det fullt mulig og kostnadseffektivt å bygge hus som er selvvarmende uten behov for tradisjonelle oppvarmingssystemer (passivhus). Med smarte løsninger for belysning og utstyr er ikke veien lang til at bygg kan bli helt selvforsynte eller til og med netto produsenter av energi.

2. Motivasjon og informasjon

Med "negawattt" fra byggsektoren kan vi bygge Norges største kraftverk. Til det trengs ingen "månelanding" eller krevende tekniske utviklingsprogrammer. Byggingen gjennomføres med enkel velprøvd og velkjent teknologi.

Utfordringen er på informasjon og motivasjon til et stort antall byggeiere. Det er behov for omfattende informasjon og veiledning. Norges Naturvernforbund mener også at staten bør gi tilskudd til energifrigjøringstiltak for å bidra ombygging av eksisterende bygningsmasse. Dette vil bidra til at vi får en bygningsmasse med høy standard og komfort, lave driftskostnader, lavt energiforbruk og minimale utslipp av klimagasser.

Norges Naturvernforbund mener at dette kan oppnås blant annet gjennom følgende tiltak:

Bedre informasjon:

- Bedre og aktiv rådgivning for husholdninger og bedrifter. Aktiv rådgiving betyr å gi informasjon om energifrigjøring og ta initiativ til lokale fornybar energiprojekter.
- Energimerkeordningen må komme raskt på plass.

Nybygg:

- Det offentlige må bygge etter nye byggforskrifter, selv om gammel forskrift gjelder parallelt med ny forskrift ut 2008, og oppfordre alle andre til å gjøre det samme.
- Det offentlige må gå foran med å bygge pilotprosjekter med energikrav utover kravene i nye forskrifter for å utvikle kunnskap og erfaring i byggenæringen.
- Streng praktisering av kravet i nye byggforskrifter om bruk av alternativ oppvarming for å fase ut oppvarming basert på direktevirkende elektrisitet (panelover/varmekabler) og bruk av fossilt brensel.
- Umiddelbar start i arbeidet med forberedelse av nye byggforskrifter for å kunne legge grunnlaget for selvvarmende passivhus som ny standard innen 2012.
- Ny plan- og bygningslov må kunne hjemle krav til gode energiløsninger.

Eksisterende bygg:

- Lett tilgjengelig informasjon om energieffektivisering og energiomlegging.
- Tilskudd til etterisolering, varmegjenvinning og fornyelse av vinduer.
- Tilskudd til konvertering fra elektrisitets- og oljeoppvarming til biobrensel, varmepumper, solvarme, fjernvarme.

3. Bygg i Norge

Dette kapitlet baserer seg i all hovedsak på SSBs bolig- og byggstatistikk: www.ssb.no/boligstat/ og <http://www.ssb.no/emner/10/09/bygg/>

3.1 Boliger

Per 1. januar 2006 var det registrert over 2,2 millioner boliger i Norge. Eneboliger er mest dominerende, med et samlet antall på 1,2 millioner, mens det i boligblokker finnes i overkant av 460 000 boliger. Det er registrert over 250 000 boliger i rekkehus, kjedehus og andre småhus, 203 000 tomannsboliger og rundt 37 000 boliger i bygninger for bofellesskap. Det er registrert 60 000 boliger i bygninger hvor hoveddelen av arealet er knyttet til annet enn boligformål, i hovedsak næringsbygninger. Nesten 693 000 av boligene (31,3 prosent) er bygd etter 1980. Antatt årlig tilvekst av nye boliger, basert på SSBs byggarealstatistikk, er 2 800 000 m².

3.1 Næringsbygg

Ifølge SSB var det per januar 2004 i alt 2 250 297 andre bygg enn boligbygg. Næringsbygg utgjorde i 2000 ca 118 millioner m² gulvareal, eller ca. 35 prosent av bygningsmassen som totalt utgjør ca 330 mill m².

Det er 762 582 bygninger som er klassifisert som næringsbygg. Mange av byggene ligger under kategoriene:

- kontorer og forretninger
- kommunikasjonsformål
- hotell- og restaurantvirksomhet
- undervisnings- og kulturformål
- helseformål
- fengsels- og beredskap

Antatt årlig tilvekst av nye næringsbygg basert på SSB byggarealstatistikk er 2 166 000 m².

4. Fakta angående dagens energibruk i bygningsmassen

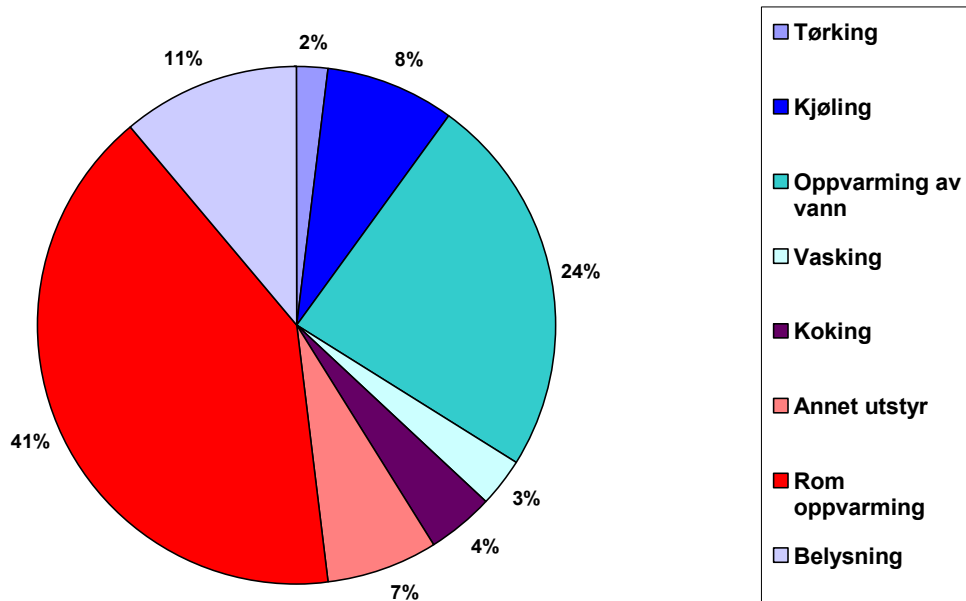
- Norge bruker rundt 82 TWh i året i et normal år til drift av bygninger.² Dette er nesten 40 prosent av Norges totale energiforbruk utenom energisektoren og ca. 50 prosent av Norges totale elektrisitetsbruk. Av dette bruker boliger ca. 57 prosent (ca. 47 TWh/år).³
- Elektrisitetsforbruket i bygg er på ca. 55-60 TWh, som utgjør nesten halvparten av landets elektrisitetsforbruk. Omtrent 29 TWh går til

² 1 petajoule (PJ) = 0,2778 TWh

³ http://www.sintef.no/upload/Veileder_lavenergihus.pdf

oppvarming, belysning og diverse elektrisk utstyr i næringsbygg, mens boliger bruker ca. 36 TWh elektrisitet per år.

- Det er betydelig usikkerhet omkring hvordan energien i brukes. Etter det som presenteres i figur 1, går ca. 65 prosent (ca. 24,4 TWh) av elektrisitetsbruken i boliger til romoppvarming og oppvarming av vann (NVE).⁴



Figur 1 Fordeling av forbruk av elektrisitet i husholdningene

- Gjennomsnittlig energiforbruk i norske husholdninger i året er nær 23 000 kWh, hvor elektrisitet utgjør ca. 18 000 kWh (NVE).⁵
- Ifølge Lavutslippsutvalget var det totale utslippet av CO₂-ekvivalenter knyttet direkte til oppvarming i overkant av 3 millioner tonn i 2004.
- Energibruk i norske husholdninger har vokst med mer enn 50 prosent de siste 25 årene. Økt forbruk av elektrisitet til romoppvarming er den dominerende faktoren bak veksten. I tillegg har mer belysning og økt bruk av elektrisk utstyr drevet opp forbruket.⁶

⁴

http://www.bygningsenergidirektivet.no/modules/module_109/publisher_view_product.asp?iEntityId=8560&noscript=&mids=a1372a1375a

⁵

http://www.bygningsenergidirektivet.no/modules/module_109/publisher_view_product.asp?iEntityId=8560&noscrit=&mids=a1372a1375a

⁶ ENOVA, <http://www.enova.no/?itemid=79>

- Husholdningssektoren brukte 3,4 TWh olje og parafin til oppvarming i 2002 (Lavutslippsutvalget, s. 65).
- Energibruk i næringsbygg utgjorde 35 TWh i 2001. Av dette gikk omtrent halvparten til oppvarming, det vil si ca. 17,5 TWh/årlig. Resten fordeles på teknisk utstyr, ventilasjon, kjøling og belysning (ENOVA).
- Elektrisitet dekker anslagsvis 85 prosent av energibruken i næringsbyggsektoren (ca. 29 TWh).⁷
- I næringsbygg utgjør belysning gjennomsnittlig rundt 15 prosent av energibruken.⁷
- Energiforbruket i eneboliger:
 - 213 kWh/m² (statistisk gjennomsnitt i dag)
 - 170 kWh/m² (bygd etter forskrift fra 1997)
 - 135 kWh/m² (bygd etter forskrift som blir obligatorisk fra 2009)
 - 100 kWh/m² (lavenergibolig, Husbankens definisjon)
 - 65 kWh/m² (passivhus, herav til oppvarming 15 kWh/m²)
- Energibruk i husholdningene fordelt på kilde: 75 prosent elektrisitet, 17 prosent ved, 7 prosent olje og parafin og 0,5 prosent fjernvarme (NVE).⁶
- Energibruken i en del næringsbygg er stadig økende, mye på grunn av økt energibruk til kjøling.
- Elektrisitetsbruken i hytter og fritidshus var ca. 1,2 TWh i 2002. Økningen har vært relativt jevn og tiltagende over mange år (NVE).⁶
- Det foreligger ikke statistikk over bruk av andre energibærere i hytter og fritidshus.

5. Norges største kraftverk 15 TWh

For å realisere potensialet på 15 TWh frigjort elektrisitet må en rekke tiltak gjennomføres. I seksjonene under er forslag til forskjellige tiltak og virkemidler for gjennomføring beskrevet.

5.1 Byggforskrifter

Ved å legge lavenergibygge til grunn for nye byggforskrifter er det beregnet at det fram til 2020 vill kunne frigjøres 14,4 TWh (akkumulert). I Soria Moria-erklæringen heter det at "lavenergiboliger skal bli norsk standard".

⁷ <http://www.enova.no/?itemid=88>

Ny teknisk forskrift (TEK) trådte i kraft 1. februar 2007. Fram til 1. januar 2009 kan utbygger velge om han vil følge nye eller gammel standard. De nye forskriftene når ikke målet om en lavenergistandard, men inneholder mange gode tiltak og er et godt skritt på veien.

De nye forskriftene inneholder strengere krav til isolering, varmegjenvinning og alternative energikilder. Samlet energiforbruk er forventet å bli redusert med ca. 25 prosent samtidig som det stilles krav om at minst 50 prosent av beregnet oppvarmingsbehov (rom og vann) skal skje med andre kilder enn irektevirkende elektrisitet og fossile brensler.

For å realisere energifrigjøringspotensialet er det av avgjørende betydning at byggforskriftene gjennomgås regelmessig for å innføre ytterligere energisparetiltak. Gjennom EU-direktiv er Norge forpliktet til å gjøre dette minst hvert femte år.

I den revisjonen som ble gjort av byggforskriftene nå, var det avgjørende for å kunne stille strenge krav at det fantes mange gjennomførte byggprosjekter etter lavenergistandard. For å kunne få til en ytterligere forbedring i neste runde er det nå nødvendig å bygge pilotprosjekter med betydelig strengere energikrav. Bransjen må få tid og mulighet til å være med på å utvikle løsninger og produkter bidrar til at energimålene nås. Ved neste revisjon bør forskriftene legge opp til å nå passivhusstandarder, der romoppvarmingsbehovet ikke skal overskride 15 kWh/m²/år.

Slike bygg eksister allerede. I Sverige er det oppført en rekke bygg etter passivhusstandard. Ikke minst er Tyskland kommet langt på området. EU-kommisjonen har tatt et initiativ til å lage en strategi for utbredelse av passivhus, eller bygg med ekstremt lavt energibehov og uten behov for tradisjonelle varme- og kjølesystemer. Kommisjonen vil selv gå foran når det gjelder egen bygningsmasse.

I tillegg til god isolasjon og varmegjenvinning er det viktig å kunne utnytte solinnstråling best mulig, til oppvarming av rom og vann og til belysning. Store vinduer må være sørvendt, og det må være minst mulig vinduer mot nord.

Selv om byggforskriften i utgangspunktet gjelder nye bygg, vil den erfaringsmessig også i praksis fungere som retningsgivende norm ved større og mindre vedlikeholds- og oppussingsarbeider.

Ny byggforskrifter vil kunne gi store besparelser over tid. Vi har gjort følgende anslag på friggitt energimengde basert på:

- Spesifikt energiforbruk, det vil si energiforbruk per kvadratmeter, var 214 kWh i enebolig i 2001, mens det i blokkleiligheter var 174 kWh.⁸ Vi anslår gjennomsnittet til å være på 185 kWh.

⁸ <http://www.ssb.no/emner/01/03/10/husenergi/>

- Næringsbygg anslås å ha et gjennomsnittlig energiforbruk på 260 kWh/m²/år basert på Bygningsnettverkets energistatistikk 2005.⁹
- Antatt årlig tilvekst basert på SSBs byggarealstatistikk er 2 800 000 m² for boliger og 2 166 000 m² for næringsbygg.

Lavenergiboliger/-bygg som standard:

- Hvis alle nye bygg fra 2007 får redusert sitt energiforbruk med 50 prosent i forhold til dagens situasjon, vil det i 2008 bli spart:

$$0,5 * 185 \text{ kWh/m}^2 * 2800000 \text{ m}^2 + 0,5 * 260 \text{ kWh/m}^2 * 2166000 \text{ m}^2 = 0,54 \text{ TWh}$$

Total årlig besparelse i 2020, (antatt konstant vekst) = 6,5 TWh

Nye forskrifter:

- Med de nye forskriftene blir det 25 prosent redusert energibruk i nye bygg, det betyr en årlig besparelse i 2008 på:

$$0,25 * 185 \text{ kWh/m}^2 * 2800000 \text{ m}^2 + 0,25 * 260 \text{ kWh/m}^2 * 2166000 \text{ m}^2 = 0,27 \text{ TWh}$$

Total årlig besparelse i 2020 (antatt konstant vekst) = 3,2 TWh

Hvis hele den eksisterende byggsektoren hadde hatt lavenergistandard, det vil si 50 prosent mindre energiforbruk enn et vanlig bygg, ville energiforbruket blitt redusert årlig med i overkant av 40 TWh årlig hvorav ca. 30 TWh elektrisitet. Det vil si at 25 prosent av Norges totale elektrisitetsproduksjon kunne blitt spart.

5.2 Lavenergibbygg

Lavenergibbygg er en betegnelse på en byggstandard med strengere energikrav enn det som gjelder etter teknisk forskrift av 1997. For eneboliger defineres vanligvis lavenergiboliger som boliger med total energibruk under 100 kWh/m²/år og/eller boliger med ca. 50 prosent reduksjon i total energibruk i forhold byggeforskriftene av 1997 (Husbanken, www.lavenergiboliger.no). Lavenergibbygg bruker mindre energi til boligoppvarming, tappevann og belysning. Likevel er komforten minst like god som i en vanlig bolig. Lavenergiboliger er bygget med ekstra god isolasjon både i vegger, gulv, tak og vinduer. Med god isolasjon blir varmetapet begrenset til et minimum. I lavenergiboliger blir friskluft regulert inn i boligen gjennom et programmerbart ventilasjonssystem.

Ifølge Husbanken nærmer antallet lavenergiboliger i Norge seg raskt 10 000. Dette er boliger som enten er under planlegging, bygging eller ferdigstillelse. Andelen husbankfinansierte boliger med redusert energibehov økte fra 28 prosent i andre

⁹ Basert på Bygningsnettverkets energistatistikk 2005, ENOVA rapport 2006:2.

halvår 2005 til 38 prosent i første halvår i 2006. Husbankens statistikk viser at antall boliger med redusert energibehov økte fra 600 i andre halvår i 2005 til 1900 i første halvår i 2006 (www.lavenergiboliger.no)

For forretningsbygg er satsingen på lavenergibygger langt lavere. Det fins likevel tilstrekkelig eksempler til å kunne konkludere med at lavenergibygger også er et gjennomprøvd og konkurransedyktig konsept for forretningsbygg.

5.3 Passivhus-konseptet

Passivhus, eller selvvarmende hus, er bygg uten behov for tradisjonelle varmeanlegg. Husene har små varmetap slik at varmebalansen opprettholdes med overskuddsvarme fra lys, utstyr og folk. Det kan også ved behov brukes noen tilleggsvarme i form av forvarmet ventilasjonsluft. Dette avsnittet er basert på rapporten Faktor 4 boliger, av Tor Helge Dokka og Tore Wigenstad ved SINTEF energiforskning.¹⁰ Her følger en nærmere beskrivelse av passivhus-konseptet:

"De viktigste kriteriene i Passivhus-konseptet er knyttet til energibruk. Årlig oppvarmingsbehov skal ikke overstige 15 kWh/m²/år. Maksimalt effektbehov til oppvarming skal ikke overstige 10 W/m².

Dette oppnås med følgende tiltak:

- *Så kompakt bygningskropp som mulig, for å redusere arealet mot det fri, og dermed redusere varmetapet.*
- *Superisolert bygningskropp, med U-verdier under 0,15 W/m²K og helst ned mot 0,1 W/m²K (vegg, tak, gulv).*
- *Kuldebrofrie ytterkonstruksjoner, med kuldebroverdi under 0,01 W/mK (regnet med utvendig areal).*
- *Superisolerte vinduer, med total U-verdi for vinduskonstruksjon lik eller under 0,80 W/m²K.*
- *En klimaskjerm med minimerte luftlekkasjer, med et lekkasjetall under 0,6 oms/t (ca. 7 ganger bedre enn dagens norske forskriftskrav).*
- *Balansert ventilasjon med høyeffektiv varmegjenvinning, med virkningsgrad på minst 80 %. Vifteeffekten må også være lav (SFP < 1,5 kW/m³/s)*
- *Ofte brukes forvarming av ventilasjonsluft i "jordvarmeveksler", dvs. føring av friskluften gjennom rør som er gravd ned i grunnen før den kommer til ventilasjonsaggregatet.*
- *Passiv utnyttelse av sol. Dette oppnås med at mye av vindusarealet vender mot sør (+/-30°).*

Passivhuskonseptet har fått stor utbredelse i Sentral-Europa, særlig i Tyskland og Østerrike. Mer enn 6500 passivhus er bygget så langt, med meget imponerende resultater dokumentert i bl.a. EU-prosjektet

¹⁰ Faktor 4 boliger, Tor Helge Dokka, Tore Wigenstad, Sintef, august 2006.

[http://www.lavenergiboliger.no/hb/lavenergi.nsf/0/c6511bcd95826145c12571f7004edf2b/\\$FILE/Faktor%204%20Rapport.pdf](http://www.lavenergiboliger.no/hb/lavenergi.nsf/0/c6511bcd95826145c12571f7004edf2b/$FILE/Faktor%204%20Rapport.pdf)

CEPHEUS. Et nytt EU-prosjekt, PEP, har som mål at passivhuskonseptet skal spres og få stor utbredelse også i andre EU og EØS land. (Tor Helge Dokka.)

Også eksisterende bygg kan oppgraderes til tilnærmet passivhusstandard.

FN-huset i Arendal

Startet med et dårlig isolert kontorbygg fra 1960-tallet. Fasaden erstattet med en ny dobbeltfasade. Feltet mellom de to fasadene holder alltid 20 grader. Varme til både oppvarming og varmtvann hentes fra sola og fra en varmepumpe som suger ut varme fra sjøvannet utenfor brygga på Tyholmen. I tillegg kommer moderne systemer for varmeregulering i kontorene, gardiner som automatisk senkes og heves etter behov, sensorer som gjør at alt lys skrur av når rommene forlates.

– Selvsagt har det kostet, men vi tjener inn dette i løpet av noen år. Energiforbruket i bygget er redusert til en tredjedel av hva det ville vært uten de spesielle tiltakene, og er langt lavere enn i vanlige moderne kontorbygg, sier Tveitdal.

Kai Paulsen i entreprenørselskapet Skanska har vært prosjektleder for bygget. Han er over seg av begeistring: – Prosessen har lært meg at du verden så lite vi kan om miljøvennlig bygging, og du verden så lite som skal til for å gjøre en virkelig forskjell, sier han.

Utdrag fra Aftenposten 30.03.2007

5.4 Energifrigjøring i eksisterende bygg

I eksisterende bygg som ikke gjennomgår omfattende renovasjon i perioden, vil likevel oppvarmingsbehovet kunne reduseres med 10–50 prosent gjennom kostnadseffektive tiltak:

- Redusert energiforbruk gjennom bedre styring og drift (bare ved at driftspersoner av bygg begynner å registrere energiforbruket, kan det oppnås betydelige besparelser)
- Redusert varmelekkasje gjennom isolasjon og nye vinduer
- Gjenvinning av varme i ventilasjon og avløp
- Passiv og aktiv solvarme

Norges Naturvernforbund: Energifrigjøring bygg

- Bygge om oljefyr til å bruke biobrensel
- Bruk av varmepumper

Tabell 1 viser mulige tiltak for husholdninger og anslag på hvor mye en kan spare i året som følge av å iverksette dem. Det er tatt utgangspunkt i en vanlig enebolig på 150 m². Det er mest å spare på eldre hus med høyt energiforbruk (over 200 kWh/m²/år), men også hus fra 80- og 90-tallet har store innsparingsmuligheter.

Hvis en gjennomsnittlig husholdning installerer pelletskamin, effektive belysning og kutter ned på stand-by-strømbruk, kan det spares ca. 8000 kWh/år eller 5 prosent av elektrisitetsforbruket på 18 000 kWh/år.

Tabell 1

	Boliger	Potensial for sparing, kWh/år
Redusert varmetap		
	Etterisolering av tak	1000-4000
	Nye energiglass, alt før 1996 er kalde vinduer	2000-4500
	Tetting av uønsket luftgjennomgang	1000 og oppover
	Etterisolere vegg	500-2000
	Bedre isolering av varmtvannstank	100-300
	Sparedusj	500-1000
Varmegjenvinning og styring		
	Varmestyringssystem	10-20 prosent
	Varmegjenvinning på avtrekksventilasjon	3000-6000
	Varmeveksler avløpsvann	1000-3000
Effektivt bruk av elektrisk utstyr		
	Skru av elektriske apparater når de ikke er i bruk	100-1000
	Effektive belysning, styre lys etter behov	500-1200
	Bruk av effektivt elektrisk utstyr (A++-merket for kjølemøbler)	100-1000

Alternativ oppvarming		
	Varmepumpe (luft til luft)	4000–5000
	Varmepumpe (luft til vann)	5000–7500
	Fjernvarme	12000
	Solvarme (4–12 m ² solfanger)	2000–6000
	Effektiv vedovn	4500
	Effektiv vedovn med vannvarmer	6000
	Pellets-kamin	7000
	Pellets-kamin med vannvarmer	9500

5.5 Forbud mot panelovner

Ingen nye bygg må ferdigstilles med strøm til panelovner eller strøm til gulvvarme som oppvarmingskilde. Dette vil år for år frigjøre strøm ettervert som gamle bygg erstattes eller renoveres til gjeldende standard.

5.6 Energieffektiv belysning

Med økt bruk av dagslys, effektive lyskilder, kostnadseffektive armaturer og styringssystemer er det et stort sparepotensial i lys og belysning. Investeringen i nye lysanlegg med styringssystemer vil som oftest være tilbakebetalt i løpet av kort tid.¹¹

Energieffektiv belysning innebærer helhetlige lyskonsepter med godt lys på rett sted og når vi trenger lyset. Det benyttes energieffektive lyskilder; det er stort energisparepotensial og god økonomi i riktig valg av lyskilder. Styring av lys etter behov er viktig, slik at lyset er på ved de stedene og tidspunktene vi har behov for lyset. Ellers bør lyset være avslått. Enkle styresystemer som eksempelvis tilstedeværelsesdetektor kan ofte gi god energieffektivitet og økonomi.

Innen 2020 kan det frigjøres ca. 4 TWh gjennom effektiv belysning i boliger og næringsbygg. Dette er et anslag basert på at strømforbruket til belysning kan omtrent halveres.

Boligene bruker ca. 11 prosent av strømmen på belysning, samlet utgjør dette ca. 3,9 TWh. Forbruket kan redusere med opp mot 80 prosent.¹²

Selv om energibruk til belysning i noen tilfeller gir et positivt varmetilskudd, kan det også i deler av året medføre dårligere inne miljø 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 eller 5,25 TWh. Det er allerede gjort noen besparelser i næringsbygg da alle lysarmaturer med PCB måtte skiftes innen 1. januar 2001.

¹¹ <http://www.enova.no/?itemid=2531>

¹² <http://minenergi.enova.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1029>

5.7 Varmepumpenes bidrag

Varmepumpenes bidrag i husholdningene er beregnet til å ligge på mellom 2,4 og 2,8 TWh ved utgangen av 2005. Ifølge analysen *Fremskrivning av varmpumpenes bidrag til det norske energisystemet*¹³, utarbeidet av Vista Analyse AS, skal varmpumper kunne gi et varmetilskudd på 10–14 TWh i 2020. Det trengs ca. 0,3 TWh elektrisitet til å produsere 1 TWh varmeenergi med varmpumpe. Til å produsere 10-14TWh varmeenergi vil det da være behov for ca. 3,0–4,2 TWh elektrisitet.

6. Utfase bruk av fossile brenslere innen 2012

For eksisterende bygg kan all bruk av fyringsolje utfases innen 2012. Dette vil være et av det mest kostnadseffektive og største tiltakene for å redusere Norges utslipp av klimagasser.

Dette kan gjøres på to måter, ved å redusere behovet for energi til oppvarming gjennom varmegjenvinning av ventilasjonsluft og gråvann, og ved å gå over til andre miljøvennlige oppvarmingsmetoder.

Gjenværende energibehov dekkes ved konvertering av oljeanlegg til fjernvarme eller biobrensel (flis og pellets). En oljekjel kan bygges om til bruk av biopellets. Potensialet for fjernvarme er anslått å være ca. 10 TWh innen 2020.¹⁴ I 2003 ble det produsert nær 2,4 TWh fjernvarme i Norge. Regjeringens mål om å øke fjernvarme til 6 TWh innen 2010 vil bidra til å kunne redusere bruken av fossil energi til oppvarming med ca. 3,5 TWh.

Bruk av fossilgass til oppvarming er ikke et godt alternativ. Gass brukt til oppvarming slipper ut ca. 200 g CO₂ / kWh varme og er bare litt bedre enn olje som fører til utslipp av 270 g CO₂ / kWh varme.¹⁵ Ved å bruke biobrensel til oppvarming er utslippene av CO₂ nærmest null. Det er ikke et miljøtiltak å øke bruken av fossil gass til oppvarming.

Mastmoen borettslag fyrer med pellets

Mastmoen borettslag leverer varme til 162 leiligheter med trepellets. Fyrrommet er utstyrt med både oljebrennere, elektrokjeler og pelletsbrenner. Nå er det bare pelletsbrenneren som brukes.

Borettslaget har brukt pellets i seks år. Etter en avtale med Statoil satte oljeselskapet inn fyrkjelen og nødvendig utstyr. Investeringen på 1,5 millioner kroner betales tilbake til Statoil i løpet av ti år. For energien betaler de 2 øre under strømprisen eller oljeprisen. Avtalen har gjort det mulig å legge om uten at borettslaget måtte legge ut mye penger. Mastmoen borettslag ønsker å dele pelletsvarmen med naboborettslaget, Grønndalsbakken. Om forhandlingene blir slutført, vil 270 leiligheter i de to borettslagene få pelletsvarme fra et nytt fyrrom ute.

Utdrag fra Bomagasinet nr. 1-2007.

7. Klimagevinst ved Norges største kraftverk

7.1 Fossil oppvarming

Ifølge Lavutslippsutvalget var det totale utslippet av CO₂-ekvivalenter knyttet direkte til oppvarming på i overkant av 3 millioner tonn i 2004.¹⁶ Av dette skyldes ca. 1 million tonn private husholdninger. Ved å fase ut oljefyring innen 2012 vil nasjonale utslippene reduseres med ca. 5,5 prosent ved utgangen av Kyoto-perioden.

7.2 Redusert strømforbruk

I Norge produseres strøm i hovedsak med fornybar vannkraft med omtrent null utslipp av klimagasser. I Europa er situasjonen helt annerledes, der strøm i hovedsak produseres av fossile energikilder.

Utslipp av CO₂ fra fossil strømproduksjon kan ligge på 200–850 gram/kWh, avhengig av hvilken type brennstoff, hvorvidt det er snakk om kombinert kraftverk, og hvor høy virkningsgrad kraftverket har. Hvis Norge klarer å redusere sitt strømforbruk, har det en klimagevinst, siden vi er en del av det nord-europeiske kraftmarkedet. Forutsetter vi at Norges største kraftverk erstatter strømproduksjon med CO₂-utlipp på i gjennomsnitt 500 gram/kWh, er klimagevinsten på 7,5 millioner tonn CO₂ årlig.

Total sett vil Norges største kraft- og varmekraftverk kunne gi reduksjon i klimagasser på over 10 millioner tonn CO₂ årlig.

8. Konklusjon

Norges Naturvernforbund mener at regjeringen nå bør begynne å satse tungt på energifrigjøring i bygg. Vi mener at dette innen 2020 kan bli Norges største, billigste og mest miljøvennlige "kraftverk" med en "produksjon" på 15 TWh. Et gratis klimatiltak som frigjør kraft tilsvarende fire Kårstø-gasskraftverk.

Arbeidet med forberedelse av nye byggforskrifter fra Statens bygningstekniske etat må starte umiddelbart for å kunne legge grunnlaget for selvvarmende passivhus som ny standard innen 2012. Samtidig må det offentlige bygge etter den byggforskrift som trådte i kraft 1. februar 2007, selv om gammel forskrift gjelder parallelt med ny forskrift ut 2008. Offentlige myndigheter må også oppfordre alle

¹⁶ Utslipp fra det som her kalles oppvarming omfatter CO₂-utslipp fra stasjonær forbrenning innenfor alminnelig industri, primærnæringer, husholdninger og tjenesteytende sektor. (Lavutslippsutvalget, Et Klimavennlig Norge, s. 64.)

Norges Naturvernforbund: Energifrigjøring bygg

andre til å gjøre det samme.

Parallelt må forbruket av fyringsolje fases ut innen 2012 til fordel for effektivisering og fornybar varme. Utslippet knyttet til forbrenning av fyringsolje er på ca. 3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter årlig, dvs. 5–6 prosent av Norges totale klimagassutslipp.

Ser vi mot 2020, er imidlertid potensialet for energifrigjøring i norske bygg større enn 15 TWh. Det betyr at vi har gode muligheter til å dekke store deler av økt strømforbruk i andre sektorer ved å satse på energifrigjøring i bygg.