



Klimapåvirkning fra våre eiendommer – hva kan vi gjøre?

En veileder til reduserende tiltak

August 2007

grønn
GA Byggallianse

i samarbeide med

foreningen  Næringseiendom

Forord

Grønn Byggallianse er et egennyttig nettverk av norske eiendomsaktører, som pr. i dag samler 18 bedrifter som eier og forvalter ca 20 millioner m2. Nettverket er et uforpliktende fellesskap, samlet om verdien av en miljøeffektiv eiendomsbransje.

Miljøeffektive bedrifter er kjennetegnet av at de innfrir krav og ønsker på en kostnadsoptimal måte. Det finnes mange gode eksempler på betydelig lønnsomhet i miljøeffektive løsninger.

Grønn Byggallianse ønsker å utgjøre en avgjørende forskjell for bransjens ledende bedrifter. Innovasjon og nytenkning er derfor en naturlig del av Grønn Byggallianse. I den anledning har sekretariatet utarbeidet denne veilederen ” Klimapåvirkning fra våre eiendommer – hva kan vi gjøre? En veileder til reduserende tiltak”.

Veilederen er ment som et grunnlag for arbeidet med klimareduserende tiltak. Til selve veilederen er det også laget en klimakalkulator som kan nyttes for drift av eksisterende bygg. Denne vil bli lagt ut på vår hjemmeside www.byggalliansen.no

Vår tanke er at veilederen skal være mest mulig praktisk tilgjengelig for våre brukere og vi tar gjerne imot kommentarer til veilederen slik at vi kan gjøre den enda bedre.

Denne veilederen er gjort i samarbeide med Foreningen Næringseiendom og vil bli distribuert blant deres medlemmer. Om Foreningen Næringseiendom se www.foreningen-naringseiendom.no

Oslo 31.08.2007

Grønn Byggallianse
Erik A. Hammer

Innhold

Forord.....	2
Innhold.....	3
Sammendrag.....	4
Klimatall ved energibruk.....	4
Klimatall ved sortering av avfall.....	4
Klimatiltak.....	4
Innledning.....	5
Klimakalkulator.....	5
Om klimagasser.....	5
Byggsektorens klimagassutslipp.....	6
Produksjon av byggevarer.....	6
Drift av bygninger.....	7
Energieffektiviseringstiltak.....	8
CO2- utslipp fra oppvarming av bygg.....	9
Fossile brensler.....	9
Biobrensel.....	10
Elektrisk energi.....	11
Fjernvarme.....	12
Avfall.....	13
Andre klimatiltak.....	13
Klimakvoter.....	14
Kilde.....	14

Sammendrag

Denne rapporten har til hensikt å få frem aktuelle klimatall for ulike energikilder for produksjon og drift av bygninger. Vi har også tatt for oss de ulike klimatiltak som er fornuftig for å redusere klimautslippene fra våre bygninger.

Klimatall ved energibruk

CO ₂ utslipp for fyringsolje;	2760 g CO ₂ utslipp pr. liter
CO ₂ utslipp for fyringsparafin;	2470 g CO ₂ utslipp pr. liter
CO ₂ utslipp for gass;	2320 g CO ₂ utslipp pr. m ³
CO ₂ utslipp for elektrisitet	357 g CO ₂ utslipp pr. kWh
CO ₂ utslipp fra fjernvarme	176 g CO ₂ utslipp pr. kWh *)

Kilde; CO₂ utslippstabell fra GRIP og CO₂focus som har lagt til grunn offentlig tilgjengelig statistikk og kjente utslippsfaktorer hentet fra SFT, Enova, Nordel og Lavutslippsutvalget.

*) dette er en gjennomsnittsverdi for fjernvarmeanlegg i Norge. Vi vil anbefale at det nyttes tall fra den energimiksen som nyttes av den enkelte fjernvarmeleverandør.

Klimatall ved sortering av avfall

Ved sortering av avfall til gjenvinning vil dette bidra til å minske utslippet av CO₂ med følgende;

1 kg papir minsker CO ₂ utslippet med ca 1,5 kg CO ₂
1 kg plast minsker CO ₂ utslippet med ca 2 kg CO ₂
1 kg glass minsker CO ₂ utslippet med ca 0,6 kg CO ₂
1 kg stål minsker CO ₂ utslippet med ca 1 kg CO ₂
1 kg aluminium minsker CO ₂ utslippet med ca 1 kg CO ₂

Kilde; Återvunnen råvara – en god affär för klimatet, april 2007 fra Återvinningsindustriarna

Klimatiltak

Karbondioksid (CO₂) stammer hovedsaklig fra forbrenning av oljeprodukter, gass og kull, og står for 81 prosent av de samlede norske utslippene av klimagasser. Reduksjon av CO₂-produksjon kan oppnås ved reduksjon av energibruken, bruk av materialer som produseres, transporteres og monteres med lavt energiforbruk samt gjenvinning av materialer (avfallshåndtering). I tillegg til dette kan vi legge til rette for våre leietakere slik at deres transportbehov og forbruksbehov i arbeidstiden minskes ved tilrettelegging for f.eks. videokonferanser, bilpoolenergioppfølging, forbruksregnskap, kildesortering i lokalene der virksomheten foregår.

Gjennomføring av energieffektiviseringstiltak i eksisterende bygg er beskrevet i på side 8.

Omlegging til mer klimanøytrale energikilder er et vesentlig tiltak for å redusere klimagassene. I denne sammenheng kan det være aktuelt å tilrettelegge for et vannbårent system da dette gir mulighet til å benytte ulike energikilder som bl.a. bioenergi, varmepumpe og fjernvarme.

Sortering av avfall slik at avfallsproduktene kan gjenvinnes gir også en positiv effekt i klimaregnskapet.

Innledning

Den tredje rapporten fra FNs klimapanel (IPCC) som ble lagt fram 4. mai, beskriver nødvendige tiltak og hva det vil koste å unngå farlige klimaendringer. Rapporten konkluderer med at den globale oppvarmingen kan stoppes dersom klimagassutslippene begynner å avta før 2015. Innen 2050 må utslippene reduseres med 50 til 85 prosent globalt.

Vi vil i denne rapporten se på hvilke tiltak som er viktige for utbyggere å ta hensyn til for å bidra til reduksjon av klimagassutslipp fra våre bygg.

Klimakalkulator

Det finnes en rekke klimakalkulatorer som kan nyttes for næringsbygg og den virksomheten som drives i denne. CO2fokus og GRIP har utviklet et enkelt verktøy for kalkulering av virksomhetens klimautslippet. Denne finner du på <http://grip.no/Klima/Klimakalkulator.xls>. Selve kalkulatoren tar for seg både energibruk i bygninger, men også transportsiden av virksomheten.

Vi har i denne veilederen lagt spesiell vekt på bygningen – både produksjon av den og ikke minst driften av bygning. Særlig det siste tenker vi oss at CO₂ – tallene for de ulike energikilder kan benyttes i det energiregnskapet som mange har for sine bygg og derved kunne supplere det man allerede har i forbindelse med energiledelse i bedriften.

Vi har for energikildene i stor utstrekning avstemt klimatallene til klimakalkulatoren som CO2fokus og GRIP har laget. Vi har funnet det riktig å avvike tallene når det gjelder elektrisk energi. I denne kalkulatoren har de basert leveransen av elektrisk energi på den nordiske miksen. Etter en større høringsrunde har flere sentrale institusjoner som SINTEF, SFT m.fl. falt ned på en europeisk mikse som gir høyere CO₂ tall enn den nordiske miksen.

Klimakalkulatoren kan nyttes for enkeltbygg av deres leietagere/eiere. For utbyggere og forvaltere er nok denne klimakalkulatoren for enkel og det vil være mer hensiktsmessig å nytte klimatallene i evt. allerede eksisterende forvaltnings-/miljøoppfølgingssystem

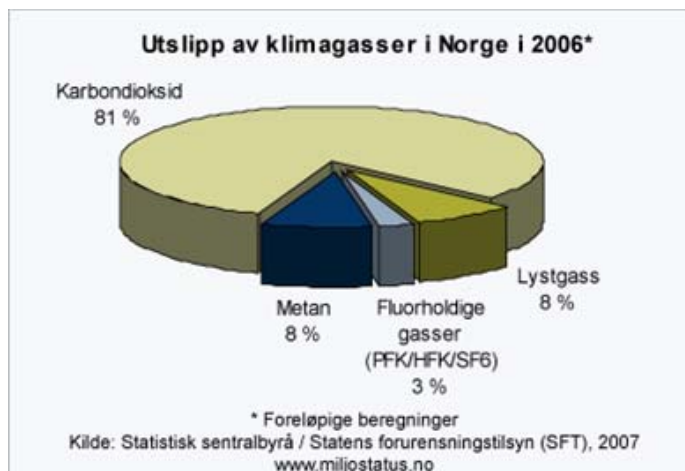
Om klimagasser

Kilde; Miljøstatus i Norge, se også Mitt klima

<http://www.mittklima.no/index.php?m=wis&um=gases>

Når vi snakker om klimagasser, fokuserer vi gjerne spesielt på gassene karbondioksid (CO₂), metan (CH₄), lystgass (N₂O) og fluorgasser. Dette skyldes at disse gassene både er viktige klimagasser og at konsentrasjonene av disse gassene i atmosfæren påvirkes av menneskelig aktivitet.

Karbondioksid (CO₂) stammer hovedsaklig fra forbrenning av oljeprodukter, gass og kull, og står for 81 prosent av de samlede norske utslippene av klimagasser. Petroleumsvirksomheten, transport, og industri er de viktigste kildene til disse utslippene. Når det gjelder utslipp av andre typer klimagasser, er prosessindustri, landbruk og avfallsfyllinger de viktigste kildene.



Byggsektorens klimagassutslipp

Kilde; "Byggsektorens klimagassutslipp" KanEnergi 21.12.2006, revidert 19.04.07
KanEnergi har på oppdrag fra Byggemiljø stipulert/estimert byggsektorens samlede klimagassutslipp samt energibruk utenom elektrisitet. Bakgrunnsdata er fra SSB, SFT og tilgjengelig informasjon fra byggenæringen. .

I rapporten er utslipp av andre klimagasser enn CO₂ omregnet til CO₂ ekvivalent utslipp ved å multiplisere utslipp med en faktor for oppvarmingspotensialet (GWP). Som grunnlag for denne vurderingen har man lagt til grunn at el regnes som 100% fornybar energikilde.

Følgende antatte CO₂-utslipp for byggsektoren:

	CO ₂ ekv. utslipp [mill tonn]	Rel andel av Norges samlede utslipp av klimagasser . [%]
Produksjon av byggevarer	3,85	7,0
Transport av byggevarer	0,54	1,0
Bygg og anleggsvirksomhet	0,67	1,2
Drift av bygninger	2,16	4,3
SUM CO₂ekv. utslipp fra byggenæringen	7,22	13,5

Vi ser at det særlig er produksjon av byggevarer og drift av bygninger som gir de høyeste verdiene i denne tabellen. Og vi skal konsentrere oss om disse.

Produksjon av byggevarer

Kilde; Statsbygg

Valg av byggevarer som i produksjon utvikler lite klimagasser er å foretrekke. Statsbygg har utviklet et system og en metodikk for klimagassregnskap som vil kunne anvendes for lokalsamfunnet Fornebu spesielt, andre plan- og utviklingsprosjekter og ordinære byggeprosjekter.

Prosjektet ble ferdigstilt 08.06.2007 og Statsbygg er i ferd med å starte opp en utprøving av modellen på fem av sine bygg. Det foreligger planer om å opprette et brukerforum for verktøy, videreutvikling til et mer planleggingsverktøy med mer. Dette gjør at verktøyet aktivt kan nyttes i beslutningsprosessen i forbindelse med utbygningsprosjekter.

Se ytterligere beskrivelse av dette på

<http://statsbygg.no/Prosjekt/FoUprosjekter/miljo/2006/11273-Klimagassregnskap-Utbyggingsprosjekter/>

ECOproduct

Kilde; Norsk Byggjeneste

ECOproduct er en database for vurdering av bygningsprodukters miljøegenskaper.

Ved hjelp av ECOproduct kan man velge de mest miljøvennlige produkter og løsninger som er registrert i databasen, eller man kan bruke systemet til å kontrollere og dokumentere miljøegenskapene til de produktene man på forhånd har valgt å bruke. ECOproduct hjelper deg å tolke produsentenes miljøinformasjon.

Verktøyet tar utgangspunkt i produsentenes miljødeklarasjoner eller tilsvarende informasjon, og vurderer produktene innen 4 hovedområder:

- Inneklima
- Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer
- Ressursbruk
- Drivhuseffekt

Miljøprofiler nivå 1

Laminat ● = Godt ● = Akseptabelt ▲ = Dårlig << 1 - 5 / 7 >>

7 profil(er) ble funnet	1	2	3	4	5
Antall produkter	2 stk.	2 stk.	1 stk.	1 stk.	1 stk.
Inneklima	●	●	●	●	●
Innhold av helse- og miljøskadelige stoffer	●	●	●	●	●
Ressursbruk	●	●	●	●	●
Drivhuseffekt	●	●	▲	●	●

Velg fra nedtrekkslistene for å se produkter og nivå 2

- Velg - - Velg - - Velg - - Velg - - Velg -

Se mer på

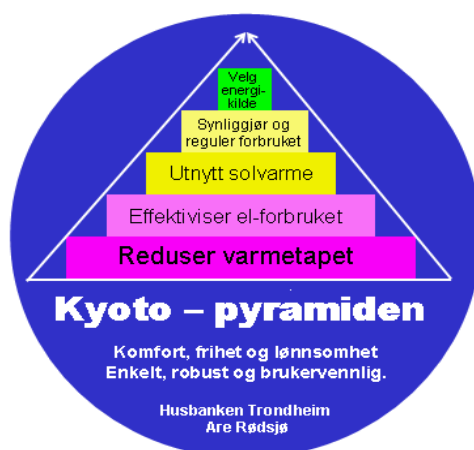
[http://www.byggjeneste.no/asp/\(\(3\)v%c3%a5re%20produkter/\(\(6\)ECOproduct/Default.aspx?folder=asp/\(\(3\)v%c3%a5re%20produkter/\(\(6\)ECOproduct](http://www.byggjeneste.no/asp/((3)v%c3%a5re%20produkter/((6)ECOproduct/Default.aspx?folder=asp/((3)v%c3%a5re%20produkter/((6)ECOproduct)

Drift av bygninger

Både for nybygg og eksisterende bygg er det viktig at man gjennomtenker mulighetene for reduksjon av energibehovet i et bygg og velger energiløsninger som gir muligheter for bruk av ikke fossile brensel og unngår bruk av elektrisk energi til oppvarming.

For at et bygg skal bli mest mulig energieffektivt må energi være med i planleggingen fra dag 1. Punktlisten nedenfor viser anbefalt rekkefølge av tiltak ved energieffektiv prosjektering av et bygg:

1. Reduser varmetapet og kjølebehovet
2. Effektiviser elektrisitetsforbruket
3. Utnytt solenergien
4. Velg styringssystem som enkelt viser energibruken
5. Velg energikilde



Kilde Are Rødsjø, Husbanken, Trondheim

Energieffektiviseringstiltak

Kilde; GRIP byggprosjektering

Momenter er hentet fra bl.a. GRIP byggprosjektering, veileder for bygherrer.

Se mer <http://www.byggemiljo.no/category/Veiledninger/category.php?categoryID=62>

Byggets plassering på tomten, vindforhold påvirker energibruk

- Bygningen plasseres naturlig skjermet mot fremherskende vindretning der det er mulig.
- Evt. planlegge vernetiltak (bearbeiding av terreng, vegetasjon).

Utforming av fasader /tak påvirker energibruk

- Sørvendt vegg/tak med utnyttelse av passiv/aktiv solenergi (tunge vegger mot syd for å akkumulere solvarme).
- Godt isolert og tett klimaskjerm.
- Lite vindusareal mot nord (hvis oppvarmingsbehov).
- Bufferoner (med varierende temperaturforhold) etableres som en integrert del av byggets fasade (dobbeltskallbygninger), eller som glassgårder. Skjermer også mot støy.

Material- og produktvalg byggematerialer

- U-verdier og tetthet må minimum tilfredsstillende byggeforskrifter.
- Vinduer med høy isoleringsevne.
- Driftsikker solavskjerming, fortrinnsvis utvendig på fasader med mye sol.
- Veggens konstruksjon, samt tilslutning til søyler, etasjeskillere mv. utformes slik at kuldebroer unngås.

Arealeffektivitet, arealbehov

- Fleksible kontorløsninger hvor ingen har fast plass.
- Teamkontorer.

Ventilasjon, type ventilasjonssystem har betydning både for energibruk og godt inn klima

- Behovsstyring av ventilasjon i større rom og kontorer (etter tilstedeværelse).
- Varmeveksling av ventilasjonsluft.
- Stille krav til SFP-faktor (dvs. til energieffektivitetsverdi for luftbehandlingsanlegg).
- Sentral driftskontrollanlegg for styring og overvåking.

Belysning

- Utnyttelse av dagslys
- Energibesparende belysning

Sanitæranlegg, vannforbruk

- Vannbesparende toaletter, dusjhoder og armaturer.
- Varmegjenvinning fra gråvann.

Oppvarming, ressurseffektivisering

- Velge fleksibelt energisystem som benytter rene fornybare energikilder.
- Vannbasert varmesystem gir stor fleksibilitet.
- Mulighet for bruk av biobrensel.
- Solenergi.
- Varmepumpe.
- Tids- og temperaturstyring av temperatur.
- Individuell temperaturregulering i hvert rom.
- Lavtemperatur distribusjonssystem med temperaturforskjeller på tur- og returvannet på 3-5 grader.

Kjøling

- Velge solskjerming slik at kjølebehovet minimeres og helst unngås (størst effekt ved utvendig solskjerming)
- Vurdere vindusareal ut i fra kjølebehovsbetraktninger (soltilskudd gjennom vindusflate).

CO₂- utslipp fra oppvarming av bygg

Kilde; SINTEFByggforsk

I Norge produseres varme til oppvarmingsformål hovedsakelig med elektrisitet, olje og ved enten i småskala villaanlegg eller i større varmesentraler. I mindre omfang anvendes også annen biomasse, kull/koks og el/varmepumpeløsninger.

I forbindelse med reduksjon av klimagasser er det viktig å se nærmere på både nivået på sluttforbruket og sammensetningen av energibærere som anvendes. Sluttbruken kan gjennom effektiviseringer og teknologiforbedringer reduseres per oppvarmet areal, men totalnivået kan likevel øke på grunn av at antall m² som oppvarmes øker gjennom nybygging og at det blir færre personer per husholdning. Det betyr at boligareal per person øker.

I tillegg til effektiviseringer blir det derfor viktig å se på sammensetning av energikilder i varmeproduksjonen til oppvarmingsformål.

Elektrisitet i Norge produseres nesten utelukkende fra vannkraft, dvs. tilnærmet utslippsfritt. Dette er særnorsk, og i Europeisk sammenheng er normalen el-produksjon basert på kull, olje, gass og atomkraft. Noe bioenergi og avfall anvendes også, men dette utgjør en liten andel. Klimaendringer og utslipp av klimagasser er et globalt miljøspørsmål og ved å tilføre det europeiske markedet elektrisitet fra fornybare energikilder vil medføre reduserte klimagassutslipp i en Europeisk målestokk.

Fossile brensler

Utslipp av CO₂ (g/kWh brennverdi) for en del aktuelle fossile energikilder. Ulike datakilder opererer med noe forskjellige verdier. Disse ulikhetene er relativt marginale og referer seg til forskjell i kvaliteter for gass/oljefelt

	CO ₂ (g/kWh brennverdi)
Parafin	253 Verdier benyttet av SFT/SSB i deres beregninger
Fyringsolje 1 (lettolje)	273 Verdier benyttet av SFT/SSB i deres beregninger
Fyringsolje 2	358 Fyringsolje 2
Tung olje	286 Verdier benyttet av SFT/SSB i deres beregninger
Naturgass	202 Verdier benyttet av SFT/SSB i deres beregninger
Propangass	202 Verdier benyttet av SFT/SSB i deres beregninger
Metan	196
Brunkull	740
Steinkull	640
Svalbardkull	580

CO₂ for fyringsolje/parafin : 285 g CO₂/kWh OLJE/PARAFIN

CO₂ for gass : 202 g CO₂/kWh GASS

Da de tall som her oppgives er avhengig av effektiviteten i de enkelte fyringsanlegg vi har derfor sett på klimatall pr. tilført mengde energi til bygget. Vi har derfor benyttet tallene i klimakalkulatoren til CO₂fokus og GRIP der utslippstallene er oppgitt i forhold til forbrukt vare iht. volumet av energivaren som kjøpes. Her settes;

CO₂ for fyringsolje;	2760 g CO₂ utslipp pr. liter
CO₂ for fyringsparafin;	2470 g CO₂ utslipp pr. liter
CO₂ for gass;	2320 g CO₂ utslipp pr. m³

Biobrensel

Forbrenning av bioprodukter som tre/pellets, halm, biodiesel/oljer mm. danner også CO₂ ved forbrenning, men tilsvarende mengde er bundet i produktet gjennom vekstperioden. På grunn av denne korte tidsperioden gjøres derfor nettobetraktninger vanligvis gjeldende, og CO₂ belastningen regnes til 0.

Utslipp av CO₂ (g/kWh) for bioprodukter

	CO ₂ (g/kWh brennverdi)
Biopellets	0
Ved, restavfall	0
Halm	0

Vanligvis regnes verdien til 0, da CO₂ blir bundet i levende organisk materiale og samme mengde vil bli frigjort ved (eventuell) forråtnelse som ved forbrenning

Andre miljøeffekter

Selv om 0 g CO₂ /kWh er en akseptert og mye benyttet verdi, vil bruk av biobrensel ha andre miljøpåvirkninger. Særlig vil støv (sot) utgjøre et lokal forurensningsproblem hvis bruk av biobrensel er omfattende. Andre miljøskadelige stoffer som frigjøres via forbrenning er SO₂, NO_x, CO (ved dårlig forbrenning) og VOC.

Tilsvarende gjelder for øvrig også for bruk av fossile energikilder og av avfall. Utslippene vil dels være avhengig av renheten på brenselet, hvor godt anlegget utnytter brenselet og ikke minst hvordan utslippene renses.

Det arbeides for tiden med konvertering av olje til biobrensel i bl.a. Osloregionen som en del av klimapakken for Osloregionen. Ytterligere informasjon kan hentes fra Enova SF.

Elektrisk energi

Elektrisk energi har inntil de seinere år vært betraktet som en ren og fornybar energiform. Imidlertid er det et faktum at denne energien i dag består av en viss %-andel importert kraft, hvor denne i hovedsak er produsert via kullkraftverk. I forlengelsen av dette er en aksept for at elektrisk energi også blir angitt med et innslag av CO₂ pr produsert energienhet:

Utslipp av CO₂ (g/kWh) for elektrisk energi

	CO ₂ (g/kWh el)	
Elektrisk (Norge: 5% dansk import)	37	Verdien framkommer dersom en forutsetter 5% import av el basert på danske CO ₂ -normverdier
Elektrisk (Norge: 2010 scenario)	48	Verdien benyttes hos en del miljøer for å uttrykke sannsynlig norsk el-mix (blanding mellom produsert i kraftverk, import og gasskraft) i 2010
Elektrisk ("EU-norm")	400	Norm-verdi som er mye benyttet ved beregninger/analyser innenfor EU-land.
Elektrisk fra naturgass	417	Elektrisk energi produsert via naturgass uten CO ₂ rensing. Brennverdi : 209 kg/kWh, virkningsgrad:50%
Elektrisk-dansk	750	Fastsatt verdi som benyttes i den danske energimerkeordning

Som vi ser av tabellen oppgis CO₂-belastning ved produksjon av elektrisk energi med store variasjoner. Bakgrunnen for dette skyldes i hovedsak uenighet om marginalbetraktninger skal benyttes, hvilken energikilde (kull, gass eller olje) som i så fall skal benyttes, og endelig hvilken produksjonsteknisk virkningsgrad som da skal benyttes. All produksjonskapasitet for vannkraftbasert el er i realiteten brukt opp i Norge i dag. Dette betyr at en økning i behov må tas via import eller egen produksjon via petroleumsbaserte kilder. SINTEF er av den mening at det vil være riktig å benytte marginalbetraktning ved vurdering av elektrisk energi. Verdien av sparte elektrisk energi mener de således vil regnes via samme marginalbetraktning. Betraktet over en 10 års periode er gass den mest aktuelle energikilden ved produksjonsøkning av elektrisk energi, og pr. dato er i alt 3 gasskraftverk ferdig planlagt og klar til å bli bygget. Virkningsgrad for mest benyttede produksjonsprosess fra gass til elektrisk energi ligger i dag på ca 50-55 %. Dette er en verdi en forsøker å øke, og det arbeides intens med forbedring av ulike prosesser. Valgt av prosess henger delvis sammen med rensing/CO₂-fangst. (se under)

Rensing eller fangst av CO₂ fra gassen er et svært omstridt miljøpolitisk tema. Teknisk er flere metoder tilgjengelige, men disse mangler kommersielt gjennombrudd. Politisk er det i Norge i dag ikke stilt krav om CO₂-rensning ved konsesjonsbehandling av de 3 kraftverkene som er omsøkt.

På bakgrunn av det ovenstående kan det være grunnlag for å vurdere elektrisk energiproduksjon i Norge basert på en marginalbetraktning hvor gass er energikilde, og hvor elproduksjon foregår uten rensning/innfangning av CO₂. Dette etter en tradisjonell prosess

med virkningsgrad på 60 % (10 års perspektiv). CO₂ for elektrisk energi kan med utgangspunkt i disse forutsetningene regnes til; 202 g CO₂/kWh gass * 1/0,60 = 348 g CO₂/kWh el.

I Klimaregnskapet laget av CO₂focus og GRIP er beregningen basert på faktisk produksjonsmiks for nordisk kraftproduksjon (kilde: Nordel, Pointcarbon). Ved å bruke et rullerende gjennomsnitt av de tre siste årene tilgjengelig statistikk viser beregningen at nordisk kraft inneholder i gjennomsnitt ca 10% kull og fyringsolje og 5% naturgass (årene 2004-06). Videre er det lagt til grunn at 1 MWh kraft generert av kull medfører et CO₂-utslipp på 0,9 tonn, og 1 MWh kraft generert fra naturgass medfører et CO₂-utslipp på 0,4 tonn. Velger man å nyte dette grunnlaget som basis for CO₂-tall fra energiproduksjon av elektrisk kraft kan CO₂-utslipp settes lik 108 g CO₂ pr kWh for elektrisitet.

Vi har allikevel valgt å benytte i likhet med Statsbygg det europeiske OECD gjennomsnittet som var på ca 357 g CO₂ –ekv/kWh i 2004 (IEA, 2007). Statsbygg begrunner dette med at utveksling av kraft blir stadig større i det europeiske markedet. Dette gjelder også i utvekslingen med Sverige og Danmark

CO₂-utslipp settes lik 357 g CO₂/kWh for elektrisitet.

Fjernvarme

Fjernvarme er en energibærer (varmtvann) hvor varmeproduksjon i sentral består av flere energikilder.

Samlet energiproduksjon for alle FV-nett i Norge. [GWh/år] (Kilde: SSB.Statistikkområde 10-08-10)

Energikilde i v.sentral	2002 [GWh/år]	2003 [GWh/år]	Snitt[GWh/år]	kg CO ₂ /kWh brennverdi	Veid
Avfallsforbrenning	824	1022	923	100	41,5
Oljekjeler	357	560	459	285	1) 58,8
Flisfyringsanlegg	213	240	227	0	4) 0,0
Elektrokjeler	421	188	305	348	2) 47,6
Varmepumpeanlegg	126	139	133	116	3) 6,9
Gass	57	115	86	209	1) 8,1
Spillvarme	123	63	93	0	0,0
Nettoproduksjon tot.	2121	2327	2224	163	

1) Data hentet fra tabell 2

2) Data hentet fra utledning av marginalbetragtning elektrisk energi fra gass

3) COP-faktor for varmepumpe = 3

4) Forutsetter rensing

Avfall

Forbrenning av avfall er angitt med verdien lik 100 g CO₂/kWh. De alvorligste miljøvirkningene ved forbrenning skyldes imidlertid utslipp til luft av tungmetaller som kadmium, kvikksølv og bly, og av giftige organiske forbindelser som PAH og dioksiner. De totale utslippene til miljøet avhenger blant annet av om avfall med høyt innhold av miljøgifter sorteres ut før forbrenning, hvor god forbrenningsprosessen er, og hvor godt røykgassen renses.

Veid gjennomsnitt netto produksjon (basert på 2002 og 2003) kan settes til 163 g/kWh innfyrt

Side 12 av 14 sider

energi. Olje -, og gasskjel antas kondenserende, slik at fyrteknisk virkningsgrad settes lik 100 %. Gjennomsnittlig varmetap fra FV-rør er i samme kildeunderlag oppgitt til 8 %.

CO2 for fjernvarme kan etter dette regnes til: $163 \text{ g CO}_2/\text{kWh FV} * 1,08 = 176 \text{ g CO}_2/\text{kWh FV}$

Viken Fjernvarme opplyser at for 2006 er det spesifikke CO₂-utslippet fra 336 g/kWh. I 2006 var elkjeler gjennomgående prioritert spisslast noe som slår ut i form av et høyere CO₂-utslipp totalt. For de siste 10 årene har utslippet fra fjernvarmen vært 274 g/kWh.

Når det gjelder fjernvarme vil det være riktig at man nytter det spesifikke tall for det fjernvarmeanlegget som bygget er knyttet til. Det er viktig da at fjernvarmeleverandøren har regnet med alle de ulike energikilder som er i systemet med deres virkningsgrader og tap. Elektrisk energi bør den anbefalte verdi som angies i denne veilederen nyttes.

Avfall

Kilde; Återvunnen råvara – en god affär för klimatet, Återvinningsindustrierna, april 2007

Det er i flere forskningsrapporter slått fast at avfallsgjenvinning er meget lønnsomt selv når vi tar hensyn til transport av avfallet og videreforedling til bruk. Rapporter sier at dette er mer lønnsomt enn å nytte brennbare materialer direkte til energiproduksjon. Det er etter hva vi erfarer gjort lite på dette i Norge, men i Sverige kom det i april 2007 en rapport fra Återvinningsindustrierna, som inneholder klimatall for flere avfallsfraksjoner.

Her er det satt opp sammenhengen mellom gjenvunnet materiale og besparelse på CO₂ utslipp. Se http://www.recycling.se/Templates/Article_image_top.aspx?PageID=9ca184b9-5e83-4c85-a077-4066c2cef8c0

Følgende tall fremkommer;

- 1 kg papir minsker CO₂ utslippet med ca 1,5 kg CO₂
- 1 kg plast minsker CO₂ utslippet med ca 2 kg CO₂
- 1 kg glass minsker CO₂ utslippet med ca 0,6 kg CO₂
- 1 kg stål minsker CO₂ utslippet med ca 1 kg CO₂
- 1 kg aluminium minsker CO₂ utslippet med ca 1 kg CO₂

Kilde; Återvunnen råvara – en god affär för klimatet, Återvinningsindustrierna, april 2007

Ved vurdering av klimaeffekter av gjenvinning kontra materialgjenvinning vil det bl.a. være avgjørende hvilken alternativ behandling avfallet går til. Hvis alternativ behandling er deponi vil reduksjonen i klimagassutslipp være større enn ved de fleste andre alternativer.

Det vil være ønskelig med norske tall på de ulike fraksjoner av avfall.

Andre klimatiltak

I vårt arbeid i Grønn Byggallianse har vi også lagt vekt på andre klimatiltak i forbindelse med næringsbygg. Dette er

- Avfallsminimering
- Avfallssortering
- Gjenbruk av byggematerialer
- Bruk av sykkel
- Bruk av kollektive transport
- Tilrettelegging for videokonferanser i bygg

- Miljøtilpassede IT-løsninger

Disse tiltak virker gunstig inn på den totale klimautslippet fra aktiviteten for våre leietakere.

Klimakvoter

Det er mulig å kjøpe klimakvoter for å veie opp de utslippene av den viktigste klimagassen karbondioksid til atmosfæren.

I flere selskapet og organisasjoner kan du kjøpe klimakvoter som er knyttet til flyreiser. Disse bidragene investeres i prosjekter som sikrer stabil tilgang på ren og fornybar energi i utviklingsland og redusere klimagassutslipp der.

Vi har valgt å ikke presentere selskap som selger kvoter i denne veilederen.

Kilde

1. Klimakalkulatoren CO2fokus og GRIP
2. Klimaendringer, Miljøstatus i Norge
3. Byggenæringens CO₂-utslipp” KanEnergi 21.12.2006
4. Klimagassregnskap for utbygging på Fornebu, Statsbygg
5. ECOproduct, Byggtjeneste
6. Kyoto-pyramiden, Are Rødsjø, Husbanken, Trondheim
7. Energieffektiviseringstiltak, GRIP byggprosjektering, Byggemiljø
8. CO₂- utslipp fra oppvarming av bygg, SINTEFByggforsk
9. CO₂ – generering ved ulike oppvarmingssystemer basert på fossile brensler. Rolf Ulseth og Elin Enlid, NTNU, Institutt for klima og kuldeteknikk, februar 1998
10. Återvunnen råvara – en god affär för klimatet, Återvinningsindustrierna, april 2007