



Klima- og energiplan for Nome kommune 2010 – 2020

FAKTADELEN



1	Forord	4
2	Innledning	6
2.1	Hvorfor kommunale energi- og klimaplaner.....	6
2.1.1	Endringene akselererer	6
2.1.2	Dagens utslipp påvirker framtidens klima.....	6
2.1.3	Konsekvenser av klimaendringer	7
2.1.4	Klimaendringene ikke like for alle	7
2.1.5	Norske mål	7
2.1.6	Hvor mye må kuttes	8
2.1.7	Kommunens oppgave.....	8
3	Fakta om klimagassutslipp	10
3.1	Generelt.....	10
3.2	Status Nome.....	10
3.3	Forklaring.....	13
3.4	Klimagassutslipp og energiforbruk fra stasjonære kilder	14
3.4.1	Status	14
3.4.2	Husholdninger	17
3.4.3	Industri og andre næringer	19
3.4.4	Prosjekter med bruk av alternativ energi i Nome kommune	21
3.5	Utslipp fra transport.....	22
3.5.1	Status	22
3.5.2	Veitrafikk	23
3.5.3	Kommunal kjøring	23
3.5.4	Andre mobile kilder	23
3.6	Utslipp fra avfall og deponi.....	26
3.6.1	Status deponi	26
3.6.2	Status husholdnings - og næringsavfall	27
3.7	Utslipp og fangst i landbruket.....	28
3.7.1	Generelt	28
3.7.2	Jordbruk	28
3.7.3	Skogbruk	29
4	Hva kan jeg som innbygger gjøre	35
4.1	Tiltak for oss alle.....	36
4.1.1	Hus, bil og handel	37
4.1.2	Vannkraft for verdifull for panelovner	37
4.1.3	Elbil kan brukes på 80 prosent av turene.....	37

4.1.4	Miljøvennlig drivstoff	38
4.1.5	Sparing best.....	38
4.1.6	Mat må vi ha.....	38
4.1.7	Redusere avfallsmengden og øke gjenvinningen	39
5	<i>Bakgrunnsinformasjon om klimagassutslipp.....</i>	41
5.1	CO₂ -utslipp	41
5.1.1	CO ₂ -ekvivalenter	42
5.2	Lystgassutslipp (N₂O)	42
5.3	Metangassutslipp (CH₄).....	43
5.4	Miljøkostnader ved utslipp av klimagasser	44
5.5	Stasjonær forbrenning, prosessutslipp og mobil forbrenning	45
5.5.1	Direkte og indirekte bruk og utslipp.....	45
	Vedlegg 1: Miljøfyrtårn.....	46
	Vedlegg 2: Byggemateriale og CO₂-utslipp.....	47
	Vedlegg 3: Ordforklaringer	48

1 Forord

29. februar 2008 vedtok Midt-Telemarkrådet å starte arbeidet med å utarbeide energi- og klimaplanar for de tre midttelemarkkommunene. Midt-Telemarkrådet er prosjekteier, utarbeider mandat, vedtar økonomiske rammer og søker finansiering.

I tråd med vedtaket i Midt-Telemarkrådet ble det nedsatt en arbeidsgruppe som har bestått av Øyvind Dag Dahle, Sauherad kommune, leder (etter at Kristin Karlbom Dahle gikk ut i permisjon), Vidar Lofthus, Bø kommune (etter Kristin Karlbom Dahle), Morten Rask Arnesen, Nome kommune, Olav Leikvoll, Midt-Telemark Energi og Tora Skjerkholt Aarnes, Midt-Telemark landbrukskontor. Kort tid etter oppstart gikk også Arne Myhre, Høgskolen i Telemark Bø, inn i gruppa.

Marta Kjøllesdal ble ansatt som prosjektleder i halv stilling i ett år fra 1. august 2008.

Det ble oppnevnt en politisk referansegruppe i hver kommune. Det var utviklingsutvalget i Nome, formannskapet pluss utvalgslederne i Sauherad, og kim-utvalget i Bø. Alle utvalga, eller kommunestyrer, har hatt besøk av prosjektleder en eller flere ganger og kommunens representant i arbeidsgruppa har informert utvalga under vegs.

Kunnskap

Det ble arrangert to dagmøter for referansegruppene, 11. februar og 4. mars 2009. Målet med møtene var å gi representantene et godt grunnlag for det videre arbeidet. Der ble det brukt både egne ressurser og hentet inn folk utenfra som orienterte om klimaproblematikken og ulike løsninger og redskap som kommunene har. Blant annet kom representanter for IATA (renovasjon og avfall), Enervent (ventilasjon og oppvarming), teknisk etat (ny bygningslov) og Midt-Telemark landbrukskontor (skog- og jordbruk).

Film

I følge prosjektplanen skulle politikerne i de tre kommunene se Al Gores film "En ubehagelig sannhet". Filmen var noe av grunnen til at Al Gore fikk Nobels fredspris, sammen med FNs klimapanel, i 2007. Og den var svært viktig for å sette klimaspørsmålet på dagsorden internasjonalt.

Filmen ble satt opp på Ulefoss kino onsdag 25. mars som en åpen forestilling og med invitasjon til alle i kommunene, om å komme. Det ble arrangert debattmøte etter filmen.

Informasjon i skolene

I prosjektplanen ble det også pekt på at en i arbeidet med planen skulle være med å utvikle holdninger og medvirke til felles forståelse. Det har derfor vært arbeidet med å få skolene til å arbeide enda mer med klimaproblematikken. Det er blant annet tatt initiativ til at Bø vidaregående skule, Bø ungdomsskule og Sauherad ungdomsskule skal danne et energinettverk. Energinettverket er noe som ble etablert i etterkant av fysikkåret. Bak Energinettverket står Naturfagsenteret, Statens strålevern, Statkraft Energi, Universitetet for miljø- og biovitenskap og Utdanningsdirektoratet. Lokalt blir det etablert nettverk mellom vidaregående skoler og ungdomsskoler og en kan blant annet arrangere energikamper. Lærerne får anledning til å øke kompetansen og skolene får penger til utstyr. De andre skolene har også vært inviterte til å være med. Det er opp til de interesserte skolene å ta arbeidet videre.

Skolene med klassetrinn fem til sju har fått tilbud om at Arne Myhre og Olav Leikvoll kan komme og ha to timer undervisning om klima og blant annet vise hvordan varmpumper fungerer. Holla, Folkestad, Akkerhaugen og Bø skoler har hatt besøk.

Folkemøte

Det var også skissert i prosjektplanen å arrangere et folkemøte. For å nå fram til flest mulige og komme i kontakt med viktige premissgivere, valgte arbeidsgruppa å invitere olje- og energiminister Terje Riis-Johansen. Dessuten holdt seniorforsker ved Meteorologisk institutt, Inger Bauer-Hanssen, foredrag om klimaendringene og førsteamanuensis ved Universitet for miljø- og biovitenskap, Petter Hieronimus Heyerdahl, foredrag om mulige teknologiske løsninger som kan få ned klimagassutslippene. Foredragen var rettet mot både kommunal virksomhet, næringslivet og vanlige innbyggere.

I tillegg var det utstilling av miljøvennlig teknolog, blant annet knyttet til oppvarming, ny lysteknologi, pelletsfyring og hybridbil. Det var også lagt inn omvisning på Bø Fjernvarme.

Diverse

Det har vært flere saker i lokalavisene om bioenergi og pendling, som er initiert av arbeidet med energi- og klimaplaner, og som har hatt som mål å få ut kunnskap om problemstilling og mulige løsninger.

Konsulentfirmaet Norsk Enøk og Energi AS v/Håkon Skatvedt har vært leid inn for å gjøre en del av faktainnsamlinga, delta på møter og gi råd.

2 Innledning

2.1 Hvorfor kommunale energi- og klimaplaner

Norske kommuner for 20 prosent av utslippene av klimagasser, eier 25 prosent av alle næringsbygg og står for en tredel av energiforbruket i sektoren.

Kommunene er lokal planmyndighet og kan også fatte vedtak innenfor mange saksområder som påvirker klimagassutslippet. Dessuten er kommunene store kjøpere av varer og tjenester, noe som også har effekt, ikke minst på de indirekte utslippene.

Indirekte utslipp er klimagassutslipp utenfor kommunens grenser og det er ikke med i de offisielle statistikkene over kommunens utslipp. Slike utslipp kommer for eksempel fra produksjon av varer som blir framstilt utenfor kommunen. Tall fra Trondheim kan tyde på at de indirekte klimagassutslippene til dels er mye større enn de direkte. Tallene i energi- og klimaplanen for Nome bygger på statistikker uten indirekte utslipp og derfor er det viktig også å tenke på de disse, selv om man ikke har tall for dem.

2.1.1 Endringene akselererer

Noen mennesker, også enkelte forskere, stiller spørsmål ved sannhetsgehalten i klimaproblematikken. De mener for eksempel at CO₂ ikke fører til varmere klima, eller at det er sola som er årsaken til den klimaendringen vi har sett så langt. Det blir også stilt spørsmål ved om temperaturøkningen de siste åra virkelig har funnet sted. Men meldingene fra et stort flertall av forskere og FNs klimapanel (IPCC) levner liten tvil om at vi står foran store og vanskelige menneskeskapte endringer i klimaet, dersom vi ikke klarer å stoppe klimagassutslippene.

I løpet av vinteren 2008 har det kommet flere meldinger om at polisen smelter raskere enn ventet. Og selv om man kunne ønske seg mer kunnskap, tyder alt på at risikoen med å vente er for stor. Det er allerede frykt for at vi ikke klarer å redusere utslippene i tide til å holde oss innen en temperaturøkning på to grader over temperaturen i 1750, som er det målet Norge og EU har satt.

Bakgrunnen for det målet er at FNs klimapanel mener en temperaturøkning på over 1,5 til 2,5 grader Celsius vil føre til en svært høy risiko for at utviklingen kommer ut av kontroll. Irreversible tilbakekoblingsmekanismer vil bli utløst (for eksempel at metangass vil slippe ut fra tundra som tiner).

Skal vi klare å begrense temperaturøkningen til 2 til 2,4 grader Celsius, mener Klimapanelet at utslippene av klimagasser i 2050 må ligge 50 til 85 prosent under utslippsnivået i 2000.

2.1.2 Dagens utslipp påvirker framtidens klima

Noe som gjør dette med drivhuseffekt og klimaendringer vanskelig å forstå for mange, er at det er et etterslep, ved at gassene blir i atmosfæren lenge og virkningene kommer over tid. Selv om vi skulle klare å stoppe utslippet i dag, vil klimagassene vi allerede har sluppet ut tidligere år føre til varmere klima i framtiden.

Dessuten tar selve prosessene med omlegging tid. Derfor er det viktig å begynne før alle kanskje er 100 prosent sikre på at vi står over for dramatiske endringer i klimaet.

2.1.3 Konsekvenser av klimaendringer

FNs klimapanelers prognose har gått på en stigning i havnivået på mellom 18 og 59 cm fram mot 2100. Noen mener imidlertid at dette er et alt for lavt anslag og at det kan være snakk om en meter eller mer innen utgangen av dette århundre.

Havet stiger når is som ligger på land, smelter. Det gjør for eksempel svært mye av isen i Antarktis og på Grønland. Isen i Arktis derimot flyter i vann og smeltingen vil ikke ha betydning for havnivået, selv om det vil virke inn på andre måter. Det er som når isbiter i ett vannglass smelter, det blir ikke mer vann i glasset. Imidlertid utvider vannet seg med stigende temperatur, slik at det i seg selv vil føre til et høyere havnivå.

2.1.4 Klimaendringene ikke like for alle

Prognosene tilsier at det meste av Norge på mange måter vil få et mer gunstig klima, dersom endringene fortsetter. Blant annet vil forholdene for matproduksjon kunne bli bedre, selv om et varmere klima også vil medføre hyppigere ekstremvær, som kraftigere nedbør og stormer, samtidig som vi må forvente nye sykdommer og skadedyr i jordbruk og skogbruk.

Men mange andre områder i verden vil bli tørrere og varmere eller få ekstremt mye nedbør. Tidligere gode jordbruksområder vil derfor bli ubrukelige for matproduksjon, eller få dårligere produksjonsevne. Og lavereliggende kystområder vil rett og slett bli stående under vann.

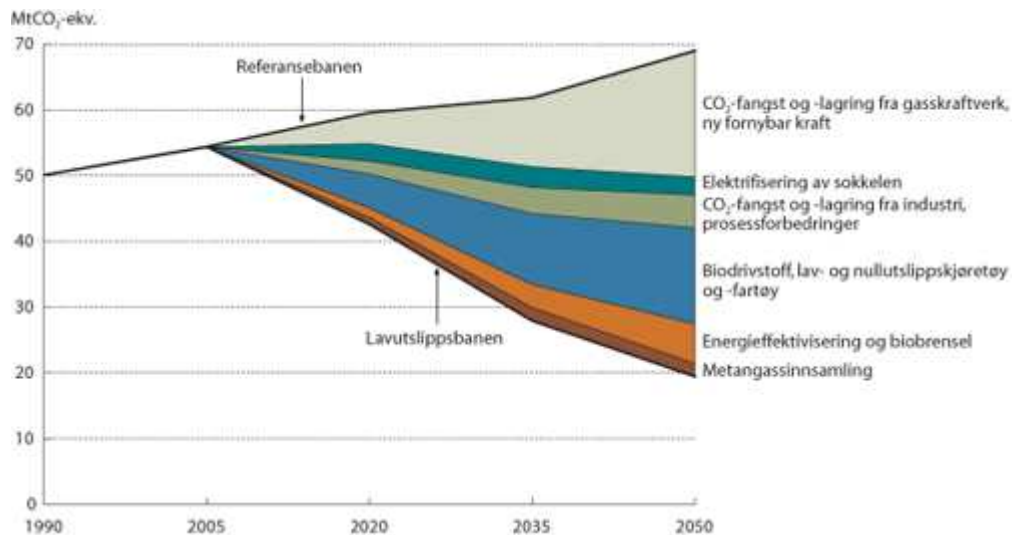
Samtidig vokser verdens befolkning kraftig og behovet for mat stiger. Mange vil derfor måtte flykte, og allerede i dag er "klimaflyktning" et begrep.

2.1.5 Norske mål

Norge har godkjent Kyotoprotokollen. Det forplikter oss til at utslippene i perioden 2008 til 2012 ikke skal være mer enn en prosent høyere enn de var i 1990. I 2007 var utslippene nesten 11 prosent høyere enn i 1990.

I januar 2008 vedtok Stortinget klimaforliket som legger føringer for den norske klimapolitikken. Det innebærer blant annet at Norge skal overoppfylle Kyoto-protokollen med ti prosent og at Norge skal være karbonnøytralt senest i 2050.

Lavutslippsutvalget ble opprettet for å svare på hvordan Norge kan redusere sine utslipp med mellom 50 og 80 prosent inn 2050. Det konkluderte med at det er "nødvendig, gjørbart og ikke umulig dyrt". Det er med andre ord godt håp, dersom de nødvendige tiltak blir satt i verk. (Se figuren under)



Illustrasjon av helhetsløsningen. Årlige utslipp av klimagasser historisk, i referansebanen og i lavutslippsbanen 1990-2050.

Kilde: Lavutslippsutvalget

2.1.6 Hvor mye må kuttes

Det svirrer mange tall og prognoser, men Norge og EU har vedtatt å ha som mål at temperaturen ikke skal stige med mer enn to grader fram til 2100. Utgangspunktet er temperaturen i 1750. Forskerne er imidlertid ikke helt sikre på hvor mye vi må kutte for å nå dette målet. FNs klimapanel sier at med den kunnskapen man har så langt, må det globale utslippet nå en topp innen 2015, og deretter må utslippene reduseres med mellom 50 og 85 prosent innen 2050.

2.1.7 Kommunens oppgave

De utslippsavtalene som er inngått, er på statlig nivå. På kommunalt nivå er det derimot ingen bindende avtaler for utslippsreduksjoner. En god del av den overordna politikken som styrer eller kan redusere utslippene, har heller ikke kommunene styring med.

Men som nevnt over, er det også svært viktige felt der kommunene kan gjøre mye, ikke minst med egen drift, innen arealplanlegging og mht.energibruk.

Tidligere olje- og energiminister Aaslaug Haga sa at alle kommuner bør få på plass en energi- og klimaplan innen utgangen av 2007, og oppfordret til tidenes klimadugnad. Hun sa også: "Miljø- og klimautfordringene kan kun løses hvis vi greier å skape engasjement og handling lokalt, i tillegg til det vi gjør nasjonalt."

De fleste kommuner i Telemark er nå i gang med å lage energi- og klimaplaner..

I planen for Nome har vi samlet fakta som sier noe om dagens tilstand. Men statistikk er ikke bare enkelt! En del tall er fordelt ut fra landstall eller regioner. Andre er konkrete målinger, men kan likevel inneholde feilkilder. Der er derfor viktig å ikke se seg blind på enkelttall, men heller prøve å se trender i utviklingen og hvor det er store utslipp som det er mulig å gjøre noe med, ut i fra en teknisk/økonomisk vurdering

Å spare strøm blir ofte trukket fram som et godt klimatiltak, selv om ikke norsk vannkraft forårsaker noe utslipp av klimagasser. Årsaken er at den rene strømmen blir regnet for å være altfor verdifull til å bli brukt til oppvarming. Oppvarming kan vi gjøre med andre typer energikilder, for så å spare strømmen til bruk for elbiler, lys, pc-er og andre ting. Den beste kilowatten, både økonomisk og i klimasammenheng, er ellers den som ikke er brukt!

Energi- og klimaplan Nome kommune

Kilder: NEE, div avisartiklar med henvisning til forskning, Ciceros faktaark, St.meld nr. 34 Norsk klimapolitikk, Lavutslippsutvalgets rapport, SSB rapport 2008/17 Utslipp av klimagasser i Norge – i dag, i går og den nære framtid, Enova.

3 Fakta om klimagassutslipp

3.1 Generelt

Statistikken over utslipp til luft i norske kommuner omfatter utslipp av klimagassene karbondioksid, metan og lystgass. Disse tre gassene står for 97 % av de samlede klimagassutslippene i Norge.

Statistikken omfatter altså tre av de seks klimagassene som er regulert i Kyoto-protokollen. De tre andre er perfluorkarboner, sovelhexafluorid og hydrofluorkarboner. Utslippene av disse har gått en god del ned siden 1990, blant annet på grunn av omlegginger i industrien. De utgjør 1,1 % av de globale klimagassutslippene¹.

Kvaliteten i kommunetallene vil i mange tilfeller være dårligere enn tilsvarende utslippstall for hele landet. Det henger sammen med at man har gode totaltall, mens en har mindre kunnskap om hvordan dette forbruket fordeler seg mellom kommunene eller mellom ulike utslippskilder. Det må derfor tas i betraktning at de presenterte tallene kan ha flere feilkilder og at de ikke nødvendigvis gir et presist bilde av utviklingen i den enkelte kommune.

Effektene av lokale tiltak i Nome kommune vil ikke alltid komme til syne i statistikken. SSB bidrar gjerne til å forklare hva som ligger bak de enkelte tallene og vil også gjerne ha innspill til å forbedre materialet som presenteres.

3.2 Status Nome

Det totale klimagassutslippet i Nome kommune har hatt en jevn økning fra 1991 til 2006. Det er i hovedsak økningen innen mobil forbrenning som er årsaken til dette. Det er kun utslipp fra avfallsdeponier og fra husholdninger som er redusert i samme tidsrom. Disse trendene er typiske for hele landet.

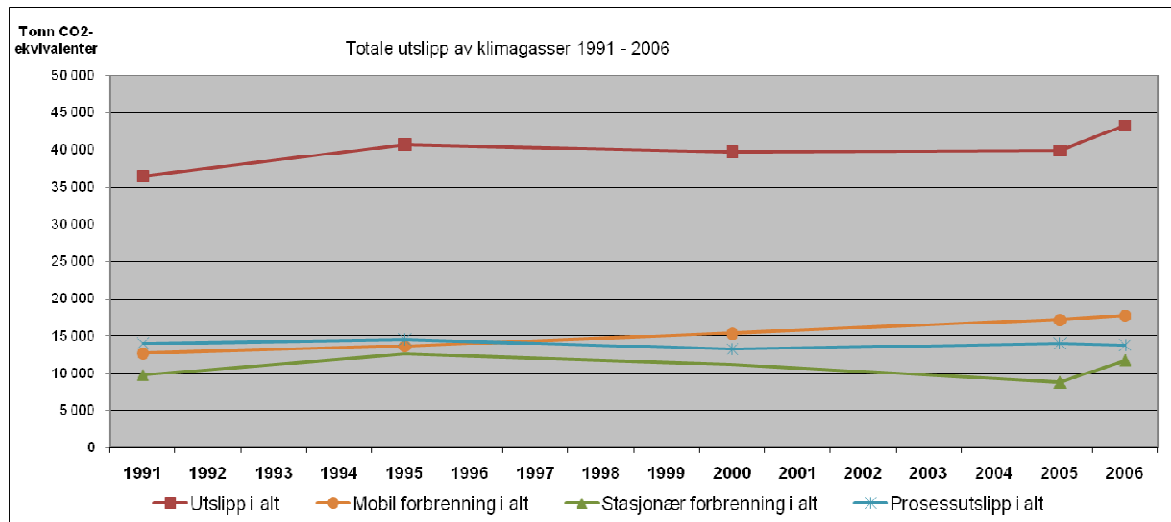
Hovedtall for perioden 1991-2006 m i hht. SFT – Miljøstatus i Norge:

Utslipp fra mobil forbrenning	+	5088 tonn CO ₂ -ekvivalenter
Utslipp fra stasjonær forbrenning	+	1943 tonn CO ₂ -ekvivalenter
Utslipp fra prosessutslipp	-	231 tonn CO ₂ -ekvivalenter
Samlet økning		6800 tonn CO₂-ekvivalenter

Figuren under viser at utslippene fra industriprosesser er relativt stabile, mens utslipp fra mobile kilder øker og fører til økning i de totale utslippene. Utslippene fra stasjonær forbrenning varierer noe fra år til år, avhengig av blant annet oppvarmingsbehov og strømpriser.

¹ Kilde SSB

Energi- og klimaplan Nome kommune



Figur 4-1. Kilde: miljostatus.no

Utslipp fra landbruket og industri/bergverk er de to klart største kildene til utslipp i Nome. Tabellen under viser mer detaljert om hvordan utslippene fordeler seg:

Tonn CO ₂ -ekv		1991	1995	2000	2005	2006	% av totalt i 2006	Økning/ nedgang (i %)
Utslipp i alt		36468	40751	39741	39932	43268	100 %	19 %
Prosessutslipp i alt								
	Landbruk	5498	5599	5930	6839	6724	16 %	22 %
	Luftutslipp fra avfallsdeponier	7774	8286	6626	6483	6377	15 %	-18 %
	Industri og bergverk	48	52	74	90	100	0 %	107 %
	Annet	701	609	604	563	589	1 %	-16 %
	Totalt	14021	14546	13234	13974	13790	32 %	-2 %
Mobil forbrenning i alt								
	Veitrafikk	10590	11714	13226	14599	14963	35 %	41 %
	Annen mobil forbrenning	2059	1921	2097	2565	2775	6 %	35 %
	Totalt	12650	13635	15324	17164	17739	41 %	40 %
Stasjonær forbrenning i alt								
	Industri og bergverk	6975	9812	9121	6932	9788	23 %	40 %
	Andre næringer	1245	1254	799	729	743	2 %	-40 %
	Husholdninger	1578	1505	1263	1134	1209	3 %	-23 %
	Totalt	9797	12570	11183	8794	11740	27 %	20 %

Tabell 4-1: Kilde: miljostatus.no

I disse tallene er det bare med energibruk som fører til direkte utslipp av klimagasser. Elektrisiteten vi bruker i Norge er i svært stor grad produsert på ren vannkraft, uten CO₂-

utslipp, og er derfor ikke med. De fleste åra har vi kraftoverskudd i Norge, selv om man i enkelte perioder har underskudd og må importere.

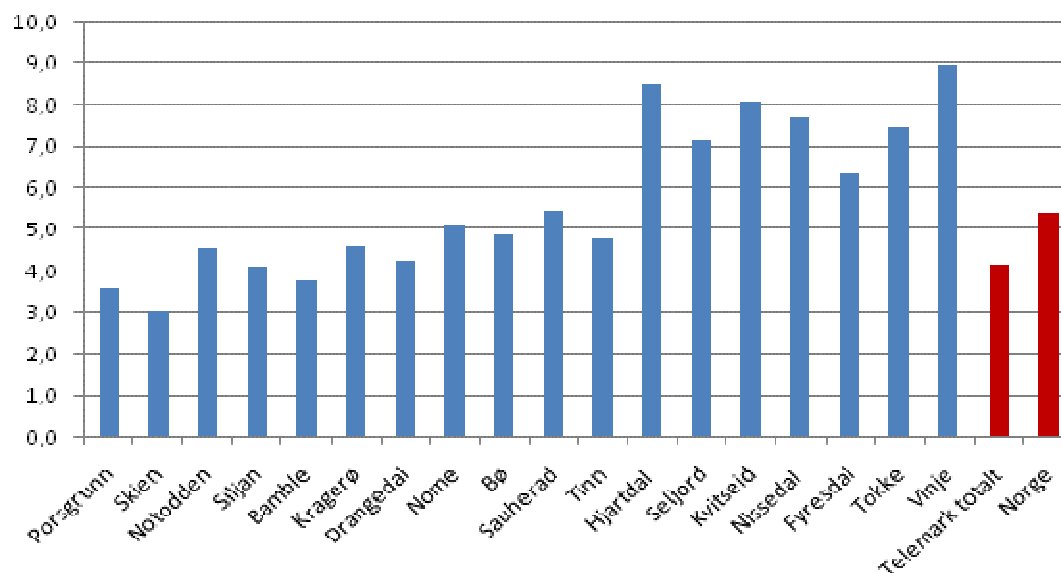
Men det er likevel et mål å redusere bruken av elektrisitet, ikke minst den som blir brukt til oppvarming. Grunnen er at det er flere alternativ for miljøvennlig oppvarming. Og spart elektrisk kan brukes mer energieffektivt til andre ting, eller eksporteres for å erstatte kullkraft. Produksjon av kullkraft slipper ut mye CO₂. (Hvor mye strøm som kan eksporteres eller transporteres innenlands, er selvsagt også avhengig av nettkapasiteten.)

Et regneeksempel på effekten: I Nome bruker man mellom 90 og 100 GWh strøm per år. Går halvparten av årsforbruket til oppvarming blir det 45.000.000 kWh. Går man ut fra at kullkraft slipper ut rundt 1 kg CO₂ per kWh, blir det et utslipp på 45.000 tonn dersom krafta er produsert i et kullkraftverk. I følge tabellen over er totale direkte utslipp på 24.000 tonn.

(Talla for CO₂-utslipp frå kullkraft varierer. Det som blir kalla EU-miks, en blanding av strøm produsert på flere ulike energibærere, er beregna å føre til et utslipp på 0,617 kg CO₂ per kWh. Norsk Bioenergiforening, Nobio, går ut fra et utslipp på 1,34 kg CO₂ per kWh. Tallet over er brukt av bla Petter H. Heryerdahl, UMB)

Under er et diagram som viser en sammenligning av totale utslipp av klimagasser per innbygger i kommunene i Telemark. Figuren viser utslipp fra både stasjonære og mobile kilder, og innbyggerne i Nome kommune ligger over gjennomsnittet i Telemark fylke, og litt under landsgjennomsnittet.

Totalt utslipp av klimagasser pr innbygger i Telemark i 2006 uten industri



Figur 4-2: Kilde: miljostatus.no

3.3 Forklaring

Prosessutslipp

Industri: utslipp av klimagasser fra industriprosesser beregnes for den enkelte industribedrift ut fra ulike metoder. Utslippstallene er altså beregnet på bedriftsnivå og siden aggregert opp til kommunenivå. Tallene oppdateres årlig.

Deponigass: det beregnes utslipp både fra kommunale avfallsdeponier og fra industriavfallsfyllinger. Tallene inkluderer både eksisterende og nedlagt deponier.

Landbruk: mesteparten av metanutslippene er knyttet til husdyr. Kommunefordelingen gis av summert antall husdyr veid med koeffisienter for mage/vom-gjærutslipp i tonn per dyr per år, for hver kommune. Antall dyr for hvert husdyrslag innvirker derfor på den vekt hvert dyreslag får i nøkkelen. Utslipp av CH₄ og N₂O fra husdyrgjødsel er kommunefordelt på samme måte, med husdyrtall per kommune veid sammen med koeffisienter for det enkelte dyreslag. Resten av N₂O-utslippet stammer blant annet fra oppdyrking av organisk jord, fordamping m.m. kommunefordelingen for både N₂O og CH₄ oppdateres årlig. Alt i alt kan man si at selv om utslippstallene på nasjonalt nivå for denne kilden er usikre, er likevel kommunefordelingen relativt pålitelig. Klimatiske forskjeller mellom kommunene fanges ikke opp i tallene. Tallene som inngår i kommunefordelingen bidrar likevel til et godt bilde av utviklingen over tid.

Andre utslipp (stasjonær og prosess): disse utslippene omfatter utslipp fra stasjonær forbrenning innen privat tjenesteyting, primærnæringer, offentligforvaltning og avfallsforbrenning, samt prosess- og fordampningsutslipp fra løsemiddelbruk, bensindistribusjon, kloakk og anestesi. Utslippene er for en stor del kommunefordelt ved hjelp av sysselsettingstall.

Mobil forbrenning

Veitrafikk: hovedgrunnlaget for fordelingen er data fra Vegdatabanken. Herfra henter SSB samlet trafikkarbeid på riks og fylkesveier, fordelt på kommunene og lette/tunge kjøretøyer.

Trenden i utslipp i kommunene bestemmes i hovedsak av den nasjonale trenden (endring i samlet forbruk og i utslippsfaktorer) og av opplysningene fra Vegdatabanken. De øvrige verdiene forandrer seg lite eller ikke fra år til år og har bare betydning for nivået. Trafikkarbeidet på kommuneveier har betydning for nivået av utslipp fra veitrafikk. Dersom kommunene har pålitelige data for denne trafikken kan det brukes til å forbedre utslippstallene.

Utenom veitrafikk:

Luftfart: i kommunetallene inngår kun utslipp fra luftfart under 100 meter over bakken.

Motorredskaper: omfatter utslipp fra bruk av motorredskaper i bl.a. skogbruk, jordbruk, forsvar og bygg- og anlegg. Kommunefordelingen gis for det meste på antall traktorer og andre redskaper i den enkelte kommune.

Snøscootere: utslipp fordeles på antall snøskutere i kommunen.

Stasjonær forbrenning

Industri: utslippene varierer med flere faktorer, blant annet produksjonen. Utslippene fordeles på kommunenivå v.h.a. SSBs industristatistikk. Utslippene beregnes i prinsippet for den enkelte bedrift og aggregeres til kommune i etterkant. Tallene oppdateres årlig.

Husholdninger: mesteparten av utslippene her er knyttet til CO₂ fra bruk av fyringsoljer. De nasjonale utslippstallene knyttet til bruk av fyringsoljer fordeles på fylker ut fra tall fra salgsstatistikken for petroleumsprodukter. Fylkestallene kommunefordeles med Folke- og boligtellinger. I Folke- og boligtellinger er det spurt etter tilgjengelige oppvarmingskilder og ikke om oppvarmingskildene er i bruk, og dette forutsetter lik bruksandel i alle kommuner. Denne fordelingen forutsetter også likt klima innenfor et fylke, noe som ikke nødvendigvis er tilfelle. Trenden i kommunetallene reflekterer egentlig endringen totalt for hele fylket.

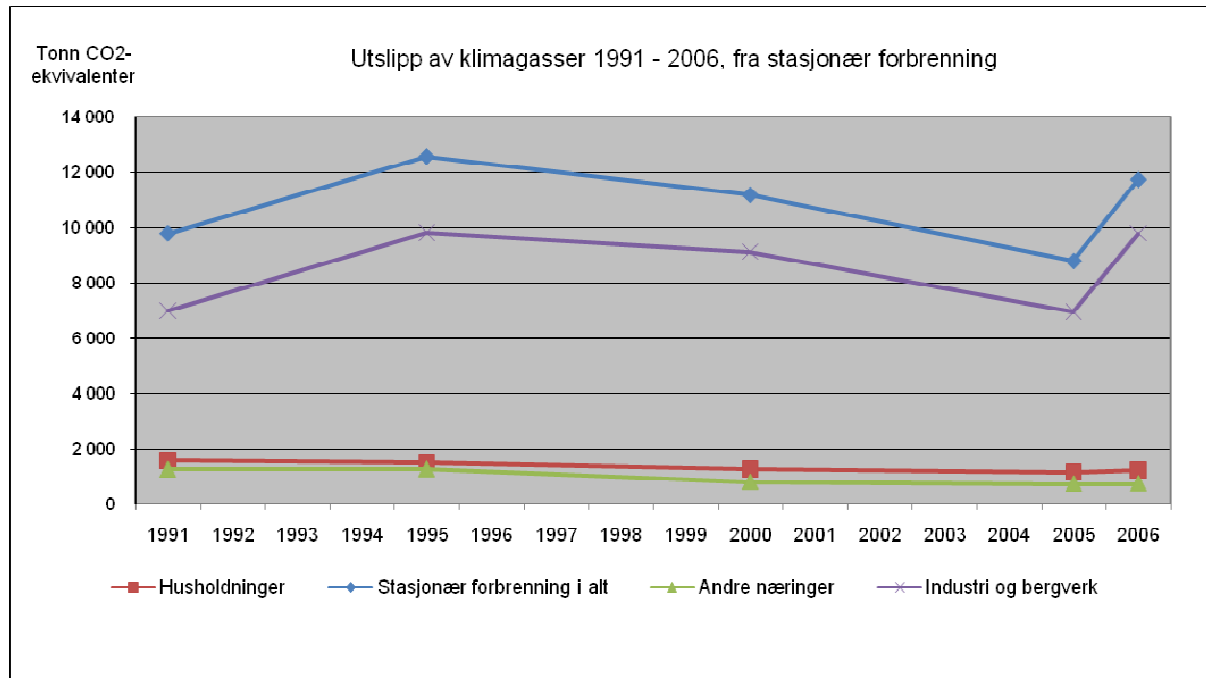
Kilde: SSB

3.4 Klimagassutslipp og energiforbruk fra stasjonære kilder

3.4.1 Status

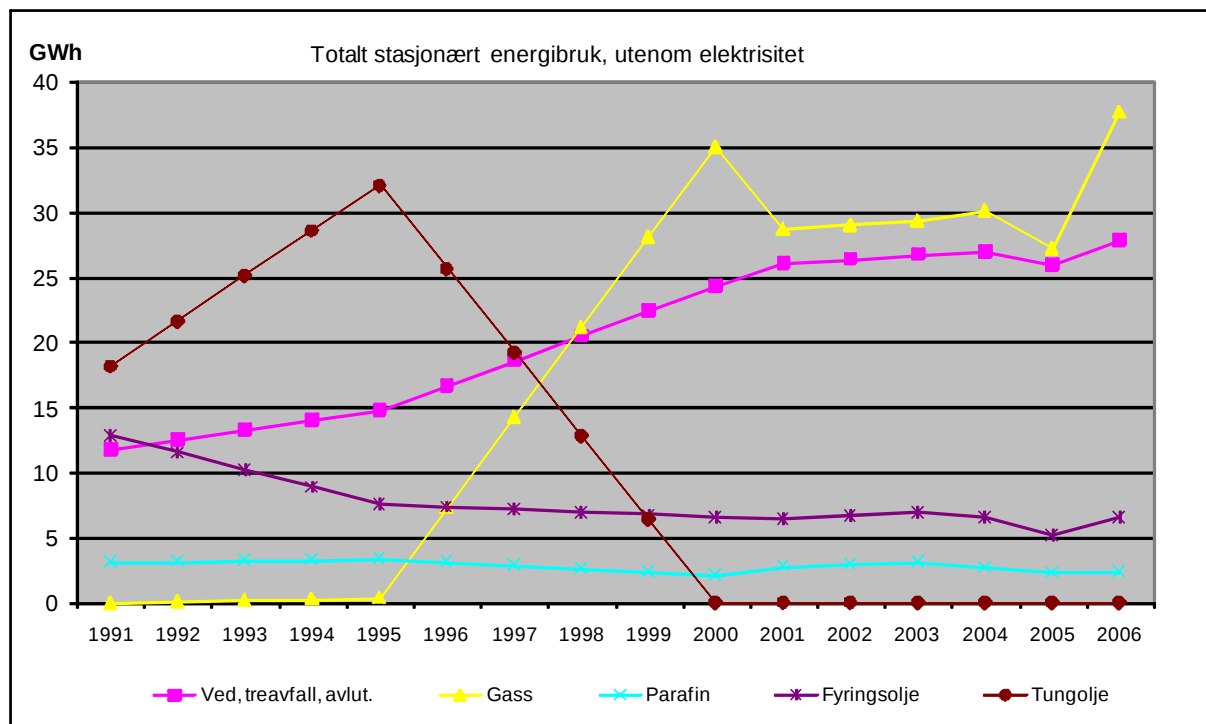
Tallene som brukes for klimagassutslipp er hentet fra den statlige nettsiden "miljøstatus" og tallene for stasjonært energiforbruk er hentet fra SSB og det lokale energiverket, Midt-Telemark Energi. Vi har tall for klimagassutslipp og energiforbruk utenom elektrisitet for årene 1991, 1995, 2000, 2005 og 2006. Tallene på elektrisitetsforbruket har vi fra 1991 til 2006.

Med stasjonære kilder mener vi husholdninger, hytter, næringsbygg, industri og lignende, og det er i første rekke oppvarmingen som er årsaken til utslipp av klimagasser. Det benyttes i hovedsak elektrisitet, men også noe ved, fyringsolje, parafin og gass. Det er fossilt brensel som er opphavet til de lokale utslippene av klimagasser. Utslipp fra stasjonær forbrenning har gått opp siden 1991, mens utslippet fra husholdninger har gått ned, og det var en økning fra 2005 til 2006.

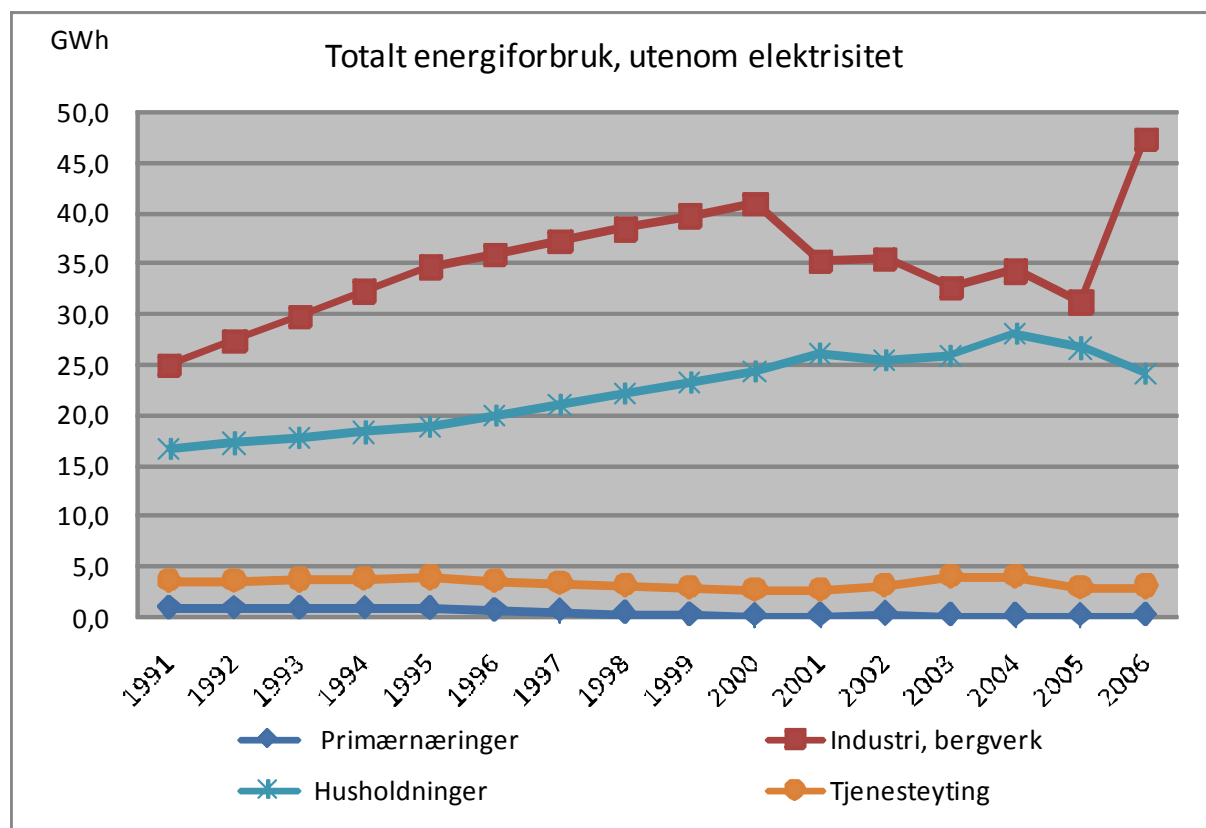


Figur 4-2: Kilde: miljostatus.no

Figurene under viser stasjonært energiforbruk i Nome kommune. Bioenergiforbruket har hatt en stor og jevn økning fra år 1991 til 2006, noe som skyldes økt bruk av ved i husholdningene. Gassforbruket i industrien har økt fra 0 til over 35 GWh, og har erstattet bruken av tungolje i industrien. Både bruken av fyringsolje og av parafin har gått ned fra 1991 til 2006. Bruken av energi til oppvarming vil alltid variere noe fra år til år. Milde vintre, dyr strøm, høye parafin- og oljepriser er faktorer som gjør at forbruket går ned, og bioenergibruken (i hovedsak ved) kan gå opp.

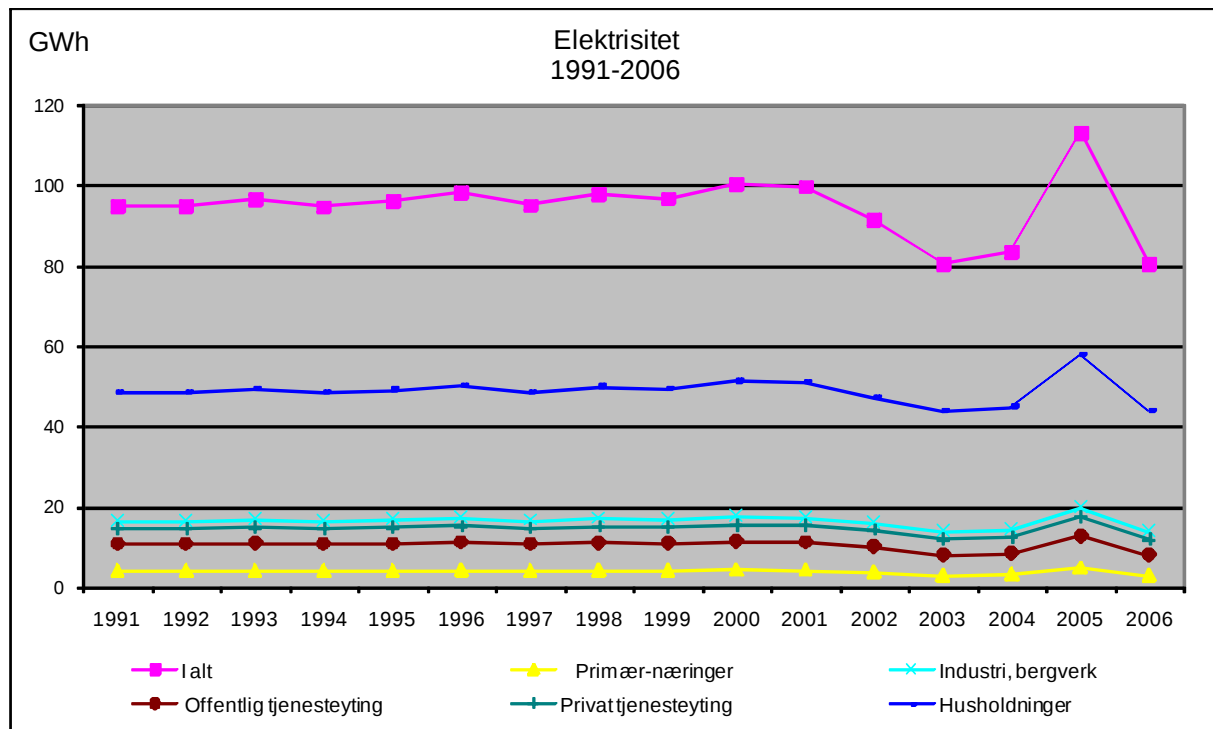


Figur 4-3: Kilde: SSB



Figur 4-4: Kilde: SSB

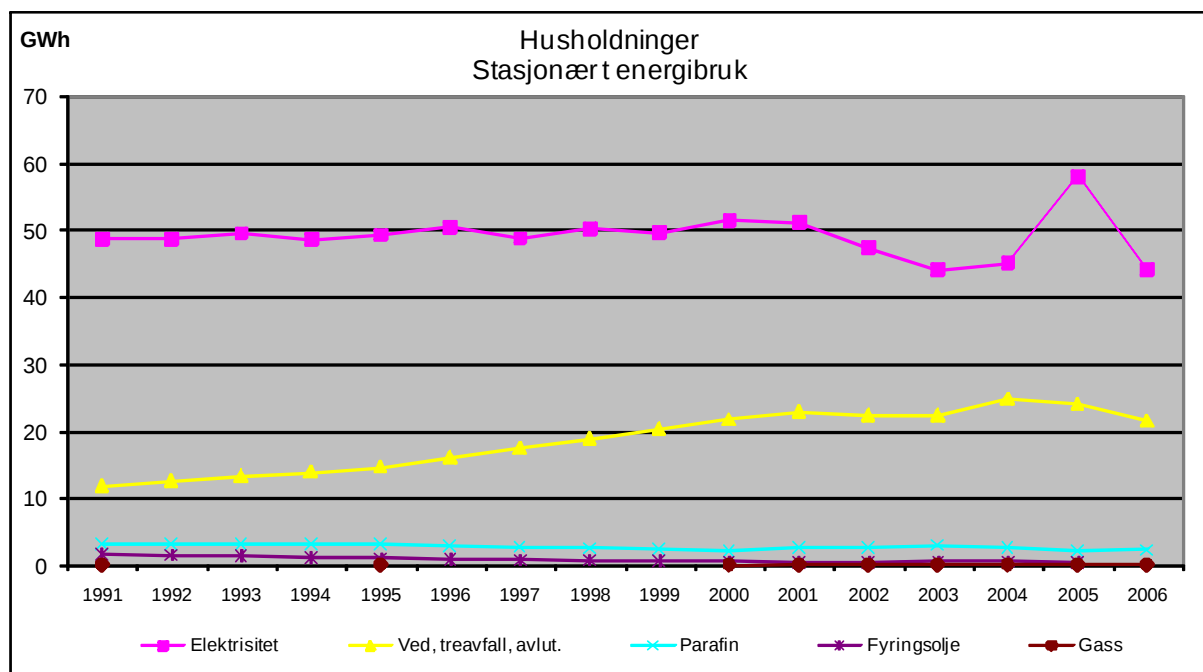
Elektrisitetsforbruket i varierer noe fra år til år, men ligger nokså stabilt på mellom 90 og 100 GWh per år. Nedgangen i 2002 og 2003 skyldes høyst sannsynlig de plutselig høye strømprisene og den kalde vinteren.



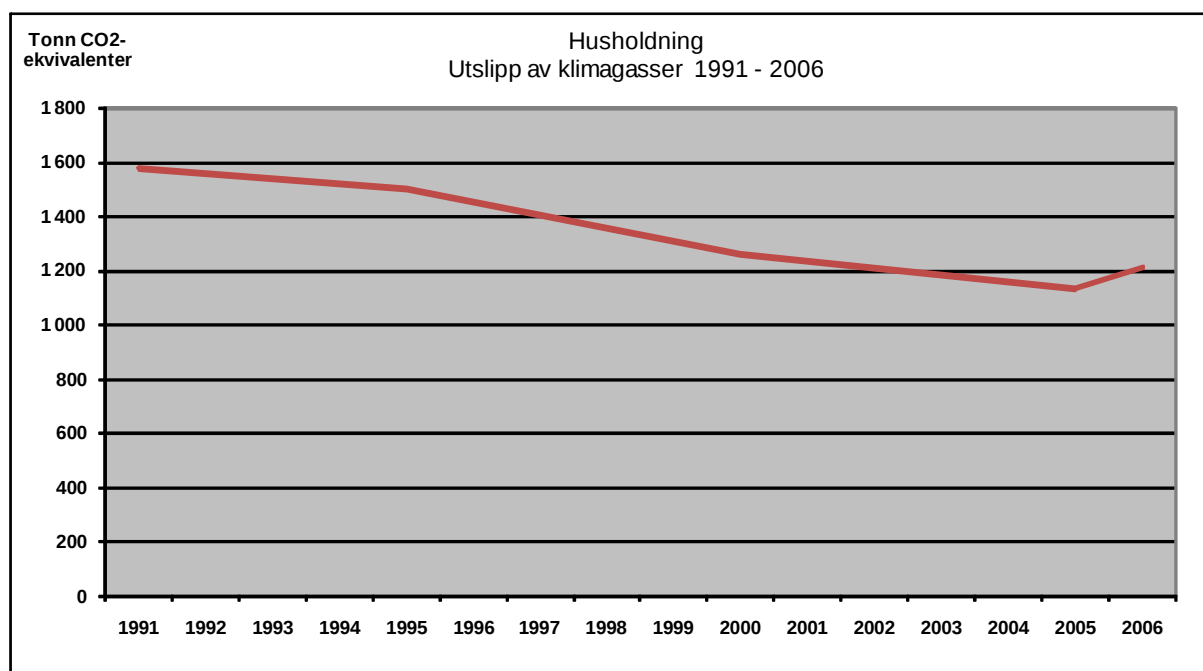
Figur 4-5: Kilde: Midt-Telemark Energi

3.4.2 Husholdninger

Utslipet fra husholdningene varierer i takt med temperatursvingninger og priser på fyringsprodukter. Mildere vintre og dyrere parafin og fyringsolje er derfor viktige årsaker til at forbruket av fossilt brensel har gått nedover de siste 15 årene. Det slippes ut CO₂ når det fyrers med parafin og fyringsolje, utslippet fra dette var beregnet til 1209 tonn CO₂ i 2006. Figur 4-7 viser det *direkte* stasjonære utslippet av klimagasser for husholdningene. Dersom man tar hensyn til det *indirekte* utslippet strømforbruket norske husholdninger er årsak til, er tallene mye høyere. Bioenergiforbruket til husholdningene har hatt en sterk økning, fra ca 12 GWh i 1991 til ca 22 GWh i 2006. Både bruken av parafin og fyringsolje har minsket siden 1991.

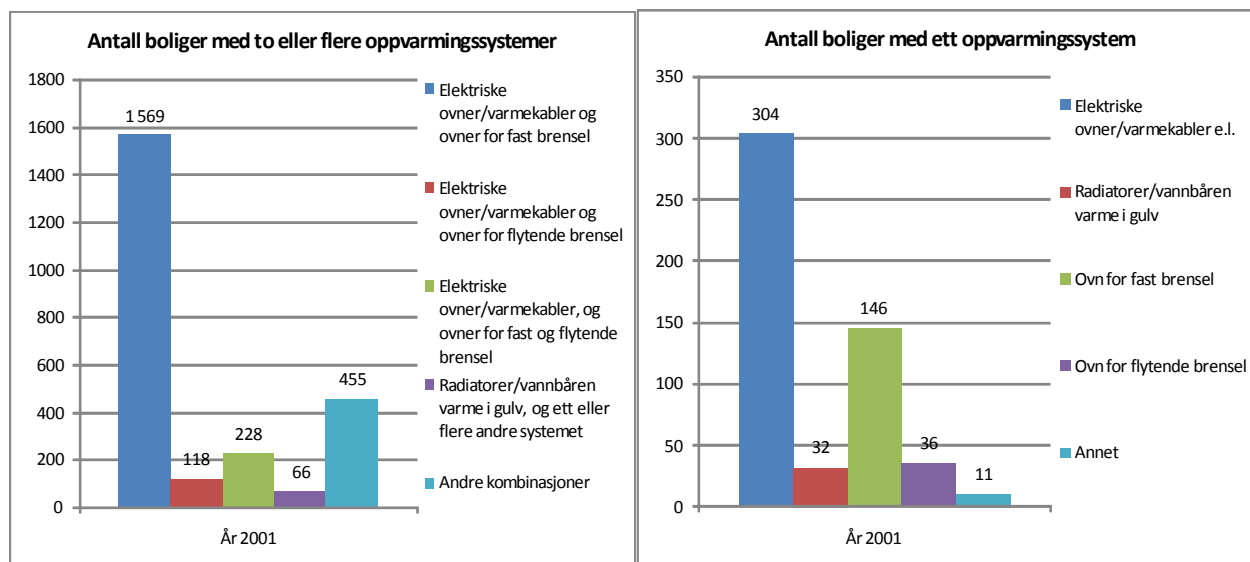


Figur 4-6: Kilde: SSB og Midt-Telemark Energi



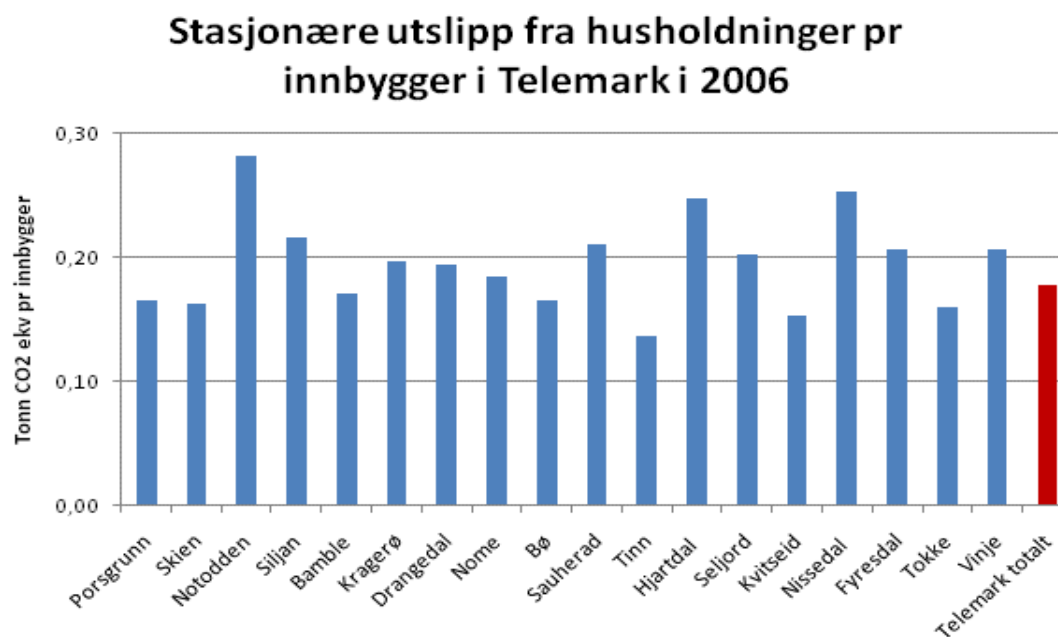
Figur 4-7: Kilde miljøstatus.no

Boligtellingen i 2001 viser hvilke oppvarmingsystemer boligene i kommunen har. Det er mest vanlig med to oppvarmingsystemer; elektrisk og ovn for fast brensel (ved/pellets/briketter/koks). I 2001 hadde 98 boliger i Nome kommune vannbårent oppvarmingsystem. Flytende brensel omfatter parafin og fyringsolje. Figuren under viser altså energifleksibilitet i boligmassen i Nome kommune.



Figur 4-8: Fra bolig telling 2001, kilde: SSB

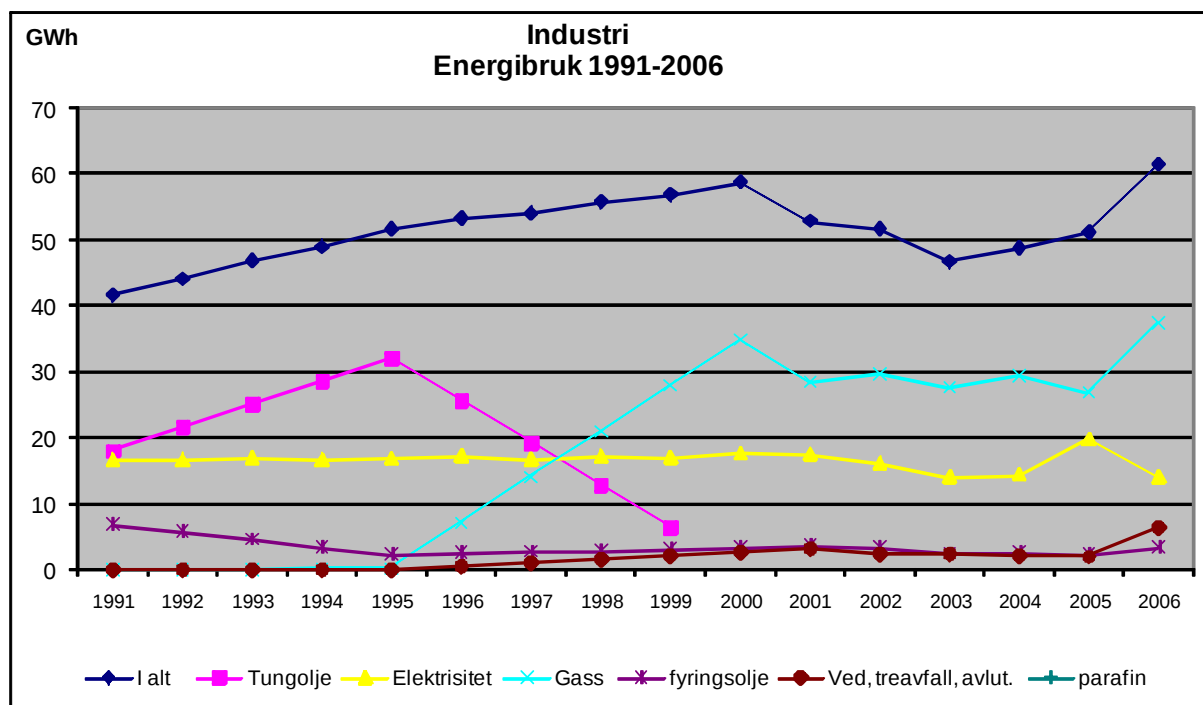
Figuren under viser utslipp fra husholdninger, pr, innbygger i 2006. Vi ser at utslippet fra husholdninger i Nome kommune ligger litt over gjennomsnittet i Telemark fylke.



Figur 4-9: Kilde: SSB og Midt-Telemark Energi

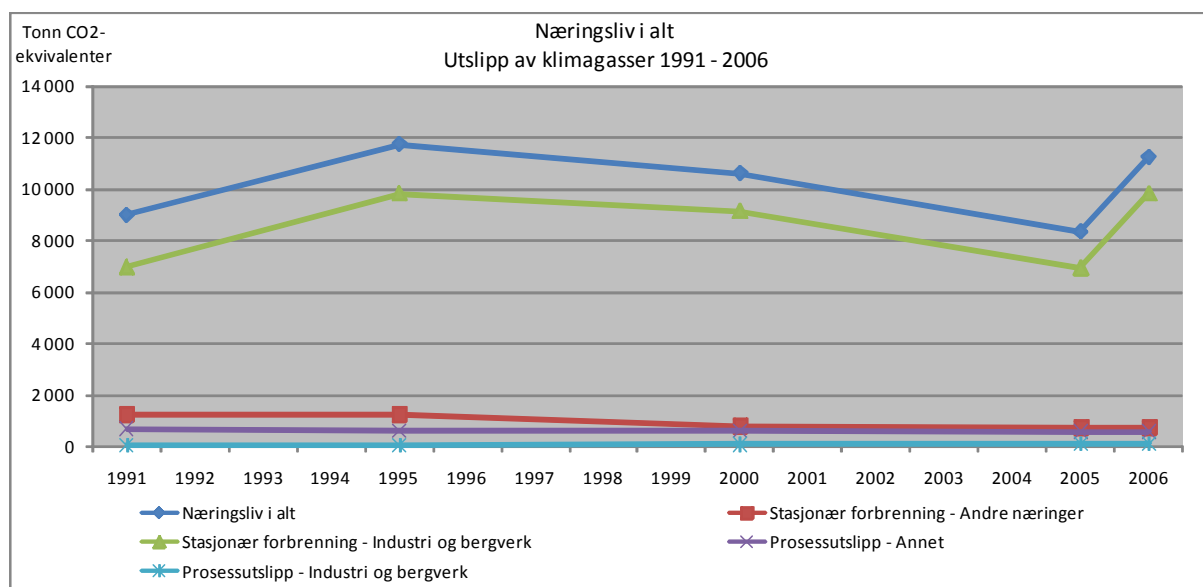
3.4.3 Industri og andre næringer

Energiforbruket til industrien i Nome har økt jevnt fra 1991 til 2006, og de har gått over fra tungolje til gass som brensel. Strømforbruket er stabilt og fyringsoljeforbruket er redusert og blitt erstattet med bioenergi. Utslipptallene for industrien i Nome kommune følger kurvene for energiforbruket.



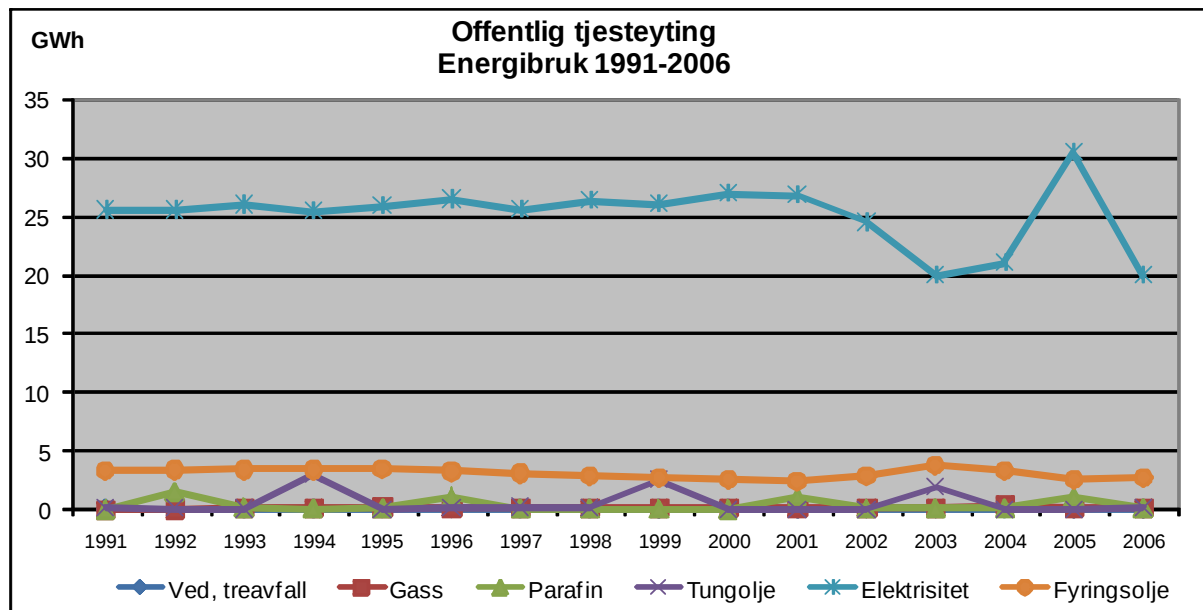
Figur 4-10: Kilde: SSB og Midt-Telemark Energi

”Andre næringer” omfatter alt fra oppvarming av kontorer, skoler, sykehjem, hoteller, produksjonsbedrifter, gartnerier, mv. Utslippene stammer fra fyring med fossilt brensel som fyringsolje, gass, parafin. Bruken av fossilt brensel varierer med prisnivå i fht. elektrisitet, utetemperatur og fyringsbehov, og for produksjonsbedrifter i fht. produksjonen (for eksempel gartnerier). Overgang fra fossilt brensel til fjernvarme basert på biobrensel eller varmepumpe vil redusere utslippet av klimagasser.



Figur 4-11: Kilde: miljostatus.no

Privat og offentlig tjenesteyting har til sammen et olje- og parafinforbruk på 3,1 GWh. Konverteres dette til bioenergi vil utslippet i Nome kommune reduseres med ca 87 tonn CO₂-ekvivalenter.



Figur 4-12: Kilde: SSB og Midt-Telemark Energi

Tidligere Ulefos Jernværk er nå en del av Ulefos NV, eid av Cappelen Holding. Det produserer blant annet kumlokk, rister, ovner, maskindeler og benker i jern. I følge Energiutgreiing Nome så er kraften som blir produsert i Ulefossen delt mellom familien Aal og Cappelen. I meldingen blir det opplyst at det går omtrent 30GWh til Jernverket. Det blir også produsert spillvarme som kunne blitt nyttet. Bedriften er sertifisert NS-EN ISO 14001-standard som er en miljøsertifisering for større og mer komplekse bedrifter, der Miljøfyrtårn-sertifiseringen ikke passer så godt.

Ved Ulefoss NV blir det opplyst at de brukte 23 GWh strøm i fjor, men da stod verket en periode. 30 GWh er derfor trolig et brukbart anslag for årsforbruket.

Wienerberger AS Bratsberg Tegl lager teglstein av leire. I 2008 hadde bedriften et kvotepliktig utslipp av 6.861 tonn CO₂. Det brukte 3,2 GWh strøm (tre millioner kWh), 66.000 liter fyringsolje og 1.500 tonn propan og 14.000 liter diesel til internt transport. Produksjonen var på over 11 millioner teglsteiner.

3.4.4 Prosjekter med bruk av alternativ energi i Nome kommune

AS Lundi varmer opp med flisfyr på Dagsrud. Det har satt inn ny flisfyr i 2008. Kommunen har søkt Enova om støtte til at ytterligere 6 av bygningene på Dagsrud skal få vannbåren varme, noe som vil legge til rette for oppvarming med bioenergi. Man er alt i gang med gravingen til det første bygget. Når den utbyggingen er ferdig regner man med å levere 1,2 millioner kWh i året. Bioenergi står også for noe av oppvarmingen der administrasjonen holder til i Lunde.

Telemark Tredesign på Romnes har installert en gammel fyr fra Lundi As. Halgeir Hovden opplyser at de sparer 40.000 kWh. 500 m² ble varmet opp med flis høsten 2008, og planen var å utvide arealet med 300 m² til som også skal varmes opp med flis.

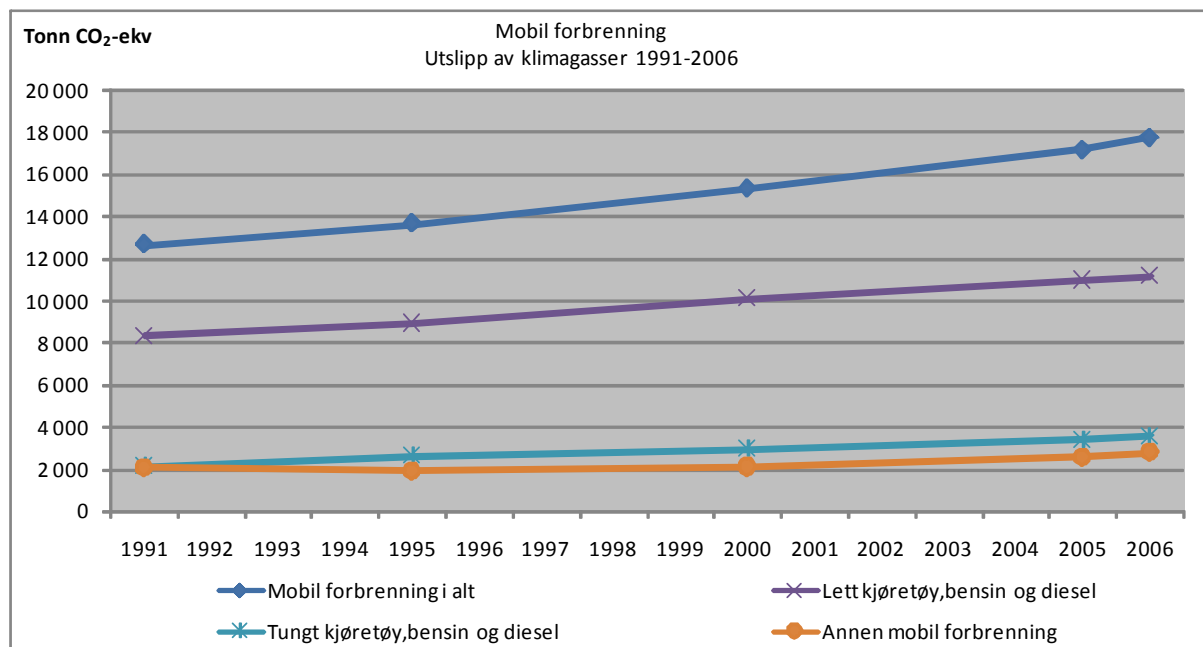
På Lunde videregående er det i gang arbeid med flisfyringsanlegg. AT Skog er inne som medeier. Kapasiteten blir opptil 1 Gwh. Firmanavnet er ennå ikke helt klart.

Det er også i gang arbeid med biovarme på Søve videregående skole på Ulefoss, med samme utbyggere som på Lunde videregående skole. Årlig leveranse blir trolig ½ GWh og anlegget kommer forhåpentligvis i drift i løpet av 2009.

3.5 Utslipp fra transport

3.5.1 Status

Personmobiliteten i Norge, har blitt om lag fire ganger så høy i perioden fra 1960 til 1995, målt i reiste kilometer per innbygger. Utslippen fra transportsektoren har med det også økt, både i Norge og i Nome. I Norge sto mobile kilder for ca 32 % av utslippene, og veitrafikken for ca 19 % i 2006. Transport (mobile kilder) utgjorde ca 41 % av samlet utslipp av klimagasser i Nome i 2006, og veitrafikk alene utgjorde ca 35 %.



Figur 4-13: Utslipp fra mobil forbrenning i Nome kommune. Kilde: miljøstatus.no.

Som i resten av landet har utslipp fra mobile kilder, spesielt fra veitrafikk, økt kraftig siden 1991.

Vi ser av figuren over at utslippet av klimagasser fra mobile kilder har økt med 40 % fra 1991 til 2006. Lette kjøretøy har økt mest, med om lag 34 %, noe som tilsier 2806 tonn CO₂ – ekvivalenter fra 1991 til 2006. Tyngre kjøretøy har også hatt en økning, med om lag 67 %, som vil si 1431 tonn i samme periode.

3.5.2 Veitrafikk

	Sum	% av totalen	Lette kjøretøy (km)	Tunge kjøretøy (km)
Totalt	56 655 916	100	51 462 791	5 193 125
Riks- og fylkesveier	52 160 690	92	47 346 300	4 814 390
Kommunale veier	4 495 226	8	4 116 491	378 735

Tabell 4-1: Antall kjørte km i Nome i 2005 fordelt på ulike veier².

Tabellen over viser antall kjørte kilometer i Nome kommune. Veitrafikkindeksen er beregnet ut fra Statens vegvesens maskinelle tellepunkter, der trafikken blir registrert kontinuerlig hver time heile året, og det vektet utvalget gir trolig ett godt bilde av utviklinga i trafikkarbeidet (vognkm) på riks- og fylkesvegnettet. Tallene er mer nøyaktige på de store veiene enn på de små. Det er 9 tellepunkter i Telemark.

Har sjekket med Statens vegvesen Notodden trafikkstasjon og det lar seg ikke gjøre. Ser på om det er mulig å skaffe via forsikringsselskap.

3.5.3 Kommunal kjøring

Hjemmetjenesten i Ulefoss kjører 71.000 km per år, og i Lunde 52.000 km, totalt 123.000 km. Med et snittforbruk på 0,8 liter, blir det et årsforbruk på ca 98.000 liter. Ved forbrenning av en liter diesel slippes det ut 2,663 kg CO₂. Det gir et totalutslipp på 262.000 kg, eller 262 tonn. De andre kommunale bilene har vi ikke tall for.

3.5.4 Andre mobile kilder

”Annen mobil forbrenning” er også en stor utslippskilde med 2 775 tonn CO₂ – ekvivalenter i 2006. Denne posten omfatter anleggsmaskiner, landbruksmaskiner, og div. mindre, motoriserte redskap.

Ulike transportmidler fører til ulike utslipp per km. Unntaket er selvsagt sykkel og gange, som ikke fører til utslipp. Utover dette har sykkel og gange også en helsefremmende effekt.

Det er ikke registrert elbiler i Nome kommune, og det foreligger ikke kunnskap om registrerte biler som benytter biodiesel, etanol eller biogass/propan. Det er ikke tankfyllestasjoner for overnevnte typer alternative drivstoffer i Nome.

Kollektivtrafikk / infrastruktur

I Telemark har Vestviken Kollektivtrafikk AS ansvar for transporttilbudet for grunnskoleelever og for elever i videregående skoler, som etter lov og regleverk har rett til skoleskyss.

² SSB og Vegdirektoratet

Gang og sykkelveier

Det er 7,8 kilometer gang- og sykkelveger i kommunen.

Pendling

Pendling til Kongsberg frå Nome, Sauherad og Bø:

Kommune	2000	2007
Nome	7	5
Sauherad	32	55
Bø	16	25
Sum	55	85
Endring i tal		+ 30
Endring i prosent		+ 55

Tabell 4-3

Pendling **til** Grenland frå Nome, Sauherad og Bø

Kommune	2000	2007
Nome	578	608
Sauherad	145	132
Bø	161	151
Sum	884	891
Endring i tal		+ 7
Endring i prosent		0,8

Tabell 4-4

Pendling **fra** Grenland til Nome, Sauherd og Bø:

Kommune	2000	2007
Nome	116	173
Sauherad	32	45
Bø	39	59
Sum	187	277
Endring i tal		+90
Endring i prosent		48

Tabell 4-5

Under 50 personer bruker buss.

Trafikktall fra NSB

I 2007 hadde Bratsbergbanen totalt litt over 45 000 reisende pr år. Når det gjelder Sørlandsbanen og stasjonene i Midt-Telemark, det vil si Nordagutu, Bø og Lunde, viser statistikken ca 35 000 reiser til/fra Oslo, noe under 10 000 til/fra andre destinasjoner i øst, totalt litt under 30 000 til/fra vest hvorav 10 000 til/fra destinasjoner nord for Egersund.

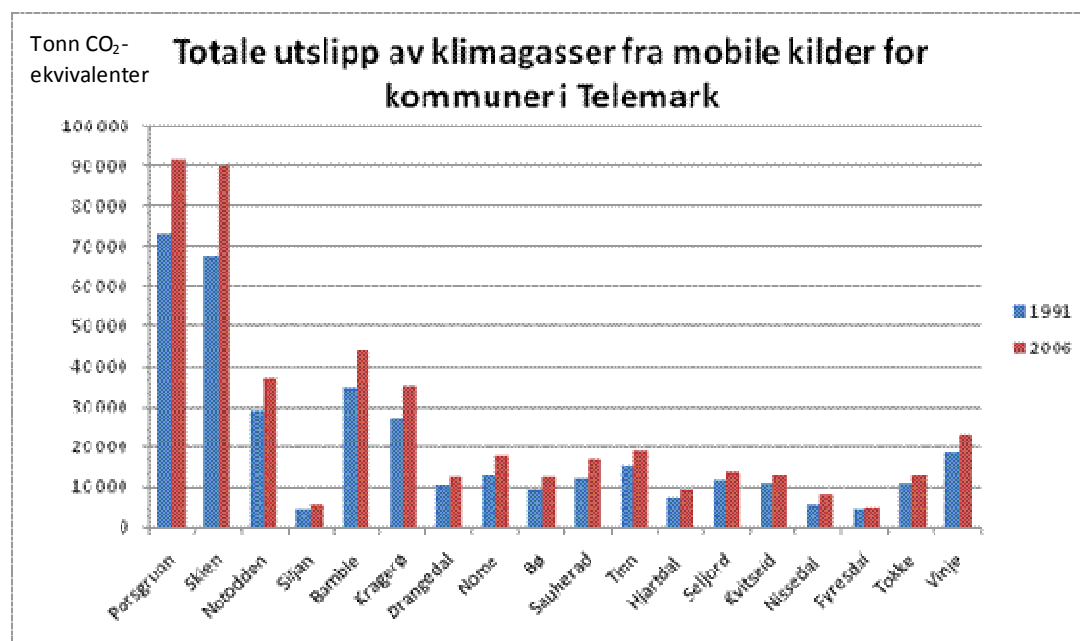
Vestlandsforskning har gjort en undersøkelse over utslipp per person per km:

Transportmiddel	Utslipp (kg CO ₂ per person per km)
Personbil:	0,183**
Buss (gjennomsnitt)	0,120
Tog	0,016
Trikk, T-bane (snitt)	0,021
Bilferger	0,120
Hurtigbåt	0,803
Kortbanefly (Widerøe)	0,289
Innenlands fly	0,578
Utenlands fly	0,475
Charterfly	0,297

** CO₂-utslippstallene gjelder for biler som går på fossilt drivstoff, og ikke biler som går på biodrivstoff, elbiler og hydrogenbiler

Tabell 4-6. Utslipp per person per km. Kilde: Vestlandsforskning.

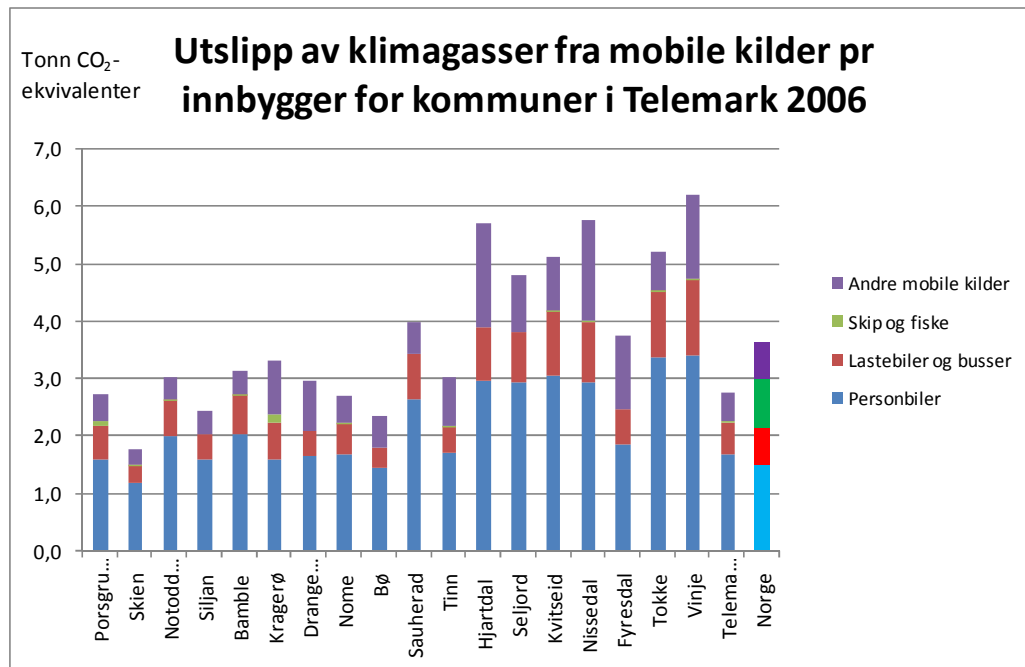
Sammenligning med øvrige kommuner i Telemark



Figur 4-14: Kilde SSB

Som vi ser av figuren over har de totale utslippene fra mobile kilder økt fra 1991 til 2006 i hele Telemark, også i Nome.

Flere av kommunene har store gjennomfartsårer som E18 og E134. Dette representerer mye gjennomgangstrafikk som blir belastet utslippet i den enkelte kommune.



Figur 4-15: Kilde SSB

Figuren over viser mobile utslipp per innbygger i de forskjellige kommunene, og innbyggerne i Nome ligger omtrent som gjennomsnittet i Telemark, men godt under landsgjennomsnittet. Størstedelen av utslippet i Nome kommune kommer fra personbilene.

3.6 Utslipp fra avfall og deponi

3.6.1 Status deponi

Det er hovedsakelig metangass som lekker ut fra avfallsdeponier. Utslippet har hatt en nedadgående tendens fra år 2000, og utslippet vil fortsette å minke i årene fremover. Metangassen er 25 ganger sterkere enn CO₂ mht klimateffekt, men hvis den brennes blir den til CO₂, og derfor mindre skadelig for klimaet.

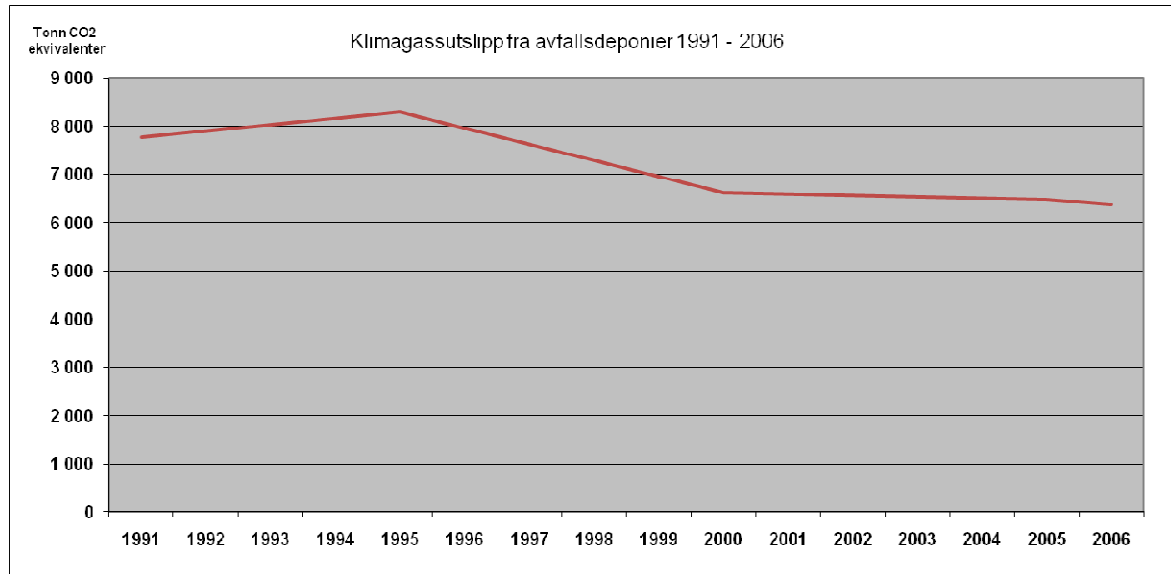
Metan bidrar betydelig til klimagassutslippene i Norge, og utslippene fra deponier i Nome utgjør ca 15 % av samlet utslipp av klimagasser i kommunen.

Flere virkemidler er satt i verk av myndighetene for å redusere fremtidige utslipp av klimagasser fra avfallsdeponier. Det er allerede innført forbud mot å deponere våtorganisk avfall. Fra sommeren 2009 er det forbudt å deponere nedbrytbart organisk avfall i sin helhet. Dette vil antakelig være det viktigste enkelttiltaket for klimagassreduksjon innen avfallsektoren.

Det finnes to nedlagte avfallsdeponier i Nome; Øra og Evju. På Øra ligger det lagret både kommunalt husholdningsavfall og en industriavfallsplass med store mengder bark og støperisand/formsand fra Ulefos Jernverk. På Øra ble det organiske avfallet lenge brent, bare

de siste sju-åtte åra ble det deponert. Det ble avsluttet i 1978. I følge en rapport fra Interconsult asa i 2004 er det lite trolig at det er en vesentlig produksjon av gass der i dag.

Rapporter fra Statens forurensningstilsyn (SFT) viser at Ulefos Jernværk har deponert 75 000 tonn avfall som inneholder organisk og uorganisk spesialavfall på fyllinga. Også annen metallarbeidende industri har deponert spesialavfall her.



Figur 4-16: Klimagassutslipp fra avfallsdeponier i Nome kommune. Kilde: miljøstatus.no

Fyllinga på Stormo i Lunde er lagt ned. Gassen blir samla opp og fakla, ca 60.000 kubikkmeter metan per år.

Deponiet på Evju ble avslutta i 1985. Det ble trolig deponert lite lett nedbrytbart organisk avfall, og i følge en rapport fra Interconsult asa i 2004 er det lite trolig at det er en vesentlig gassproduksjon her.

3.6.2 Status husholdnings - og næringsavfall

Nome kommune har siden 1960-årene har hatt ordning med renovasjon. Fram til tidlig på 1980-årene var det avfallsplass på Evju i Lunde. Fra 1960-årene og fram til 1987 ble det samlet inn avfall i sentrumsområdene. Fra 1987 ble innført tvungen innsamling av avfall for hele kommunen. Samtidig ble det tatt i bruk nytt deponi på Stormo. Avfallsplassen har også laguner for mottak av septikslam. Plassen er dimensjonert som avfallsplass for Nome kommune. Konesjonen ble fornyet i 1999, og samme år ble det innført kildesortering i Nome. Det ble valgt en skapmodell med tilrettelegging av seks avfallsfraksjoner.



Nome gikk inn i et samarbeid med Indre Agder og Telemark Avfallsselskap as (IATA) fra 1.1.2004.

Statistikk viser at en i Nome i 2002 deponerte mindre husholdningsavfall på Stormo enn i de foregående årene, og Nome var på norgestoppen når det gjaldt innsamling av plast. Totalt samlet de inn 37 tonn plast i Nome kommune i 2002³.

Avfall Nome			
Fraksjon	2008	2007	2006
Husholdningsavfall i alt	1.950	1.680	1.710
Kildesorteringsgrad, %, ca	70	70	70

Tabell 4-7. Kilde IATA

3.7 Utslipp og fangst i landbruket

3.7.1 Generelt

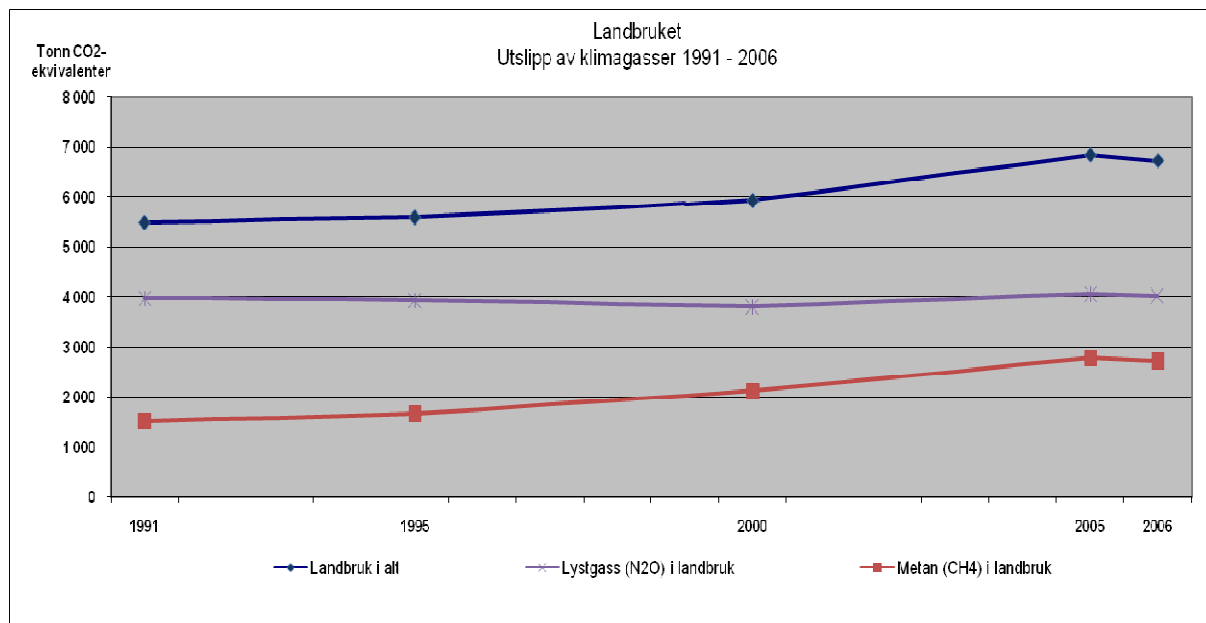
Landbruket forvalter store deler av Norges areal og står for et mangfold av aktiviteter. Sektoren bidrar positivt til opptak og binding av karbon i skog og jordsmonn. Samtidig har landbruket utslipp knyttet til dyrking av ulike vekster, avrenning fra jord, husdyrhold, drivstoff til landbruksmaskiner og energi til bygg og anlegg.

3.7.2 Jordbruk

I Nome står utslippet fra landbruket for ca 16 % av de totale utslippene. Det totale klimagassutslippet fra landbruket i Nome har økt noe siden 1991, og i 2006 var utslippet på 1 226 tonn CO₂-ekvivalenter. Metangass- og lystgassutslippet er beregnet til ca 2 717 og 4 007 tonn CO₂-ekvivalenter i 2006. Det meste av metanutslippet kommer via utåndingslufta fra drøvtyggerne, og resten av utslippet kommer fra gjødsel fra husdyrene. I Nome utgjør lystgassutslippet ca 73 % av det samla utslipp av klimagasser fra landbruket⁴

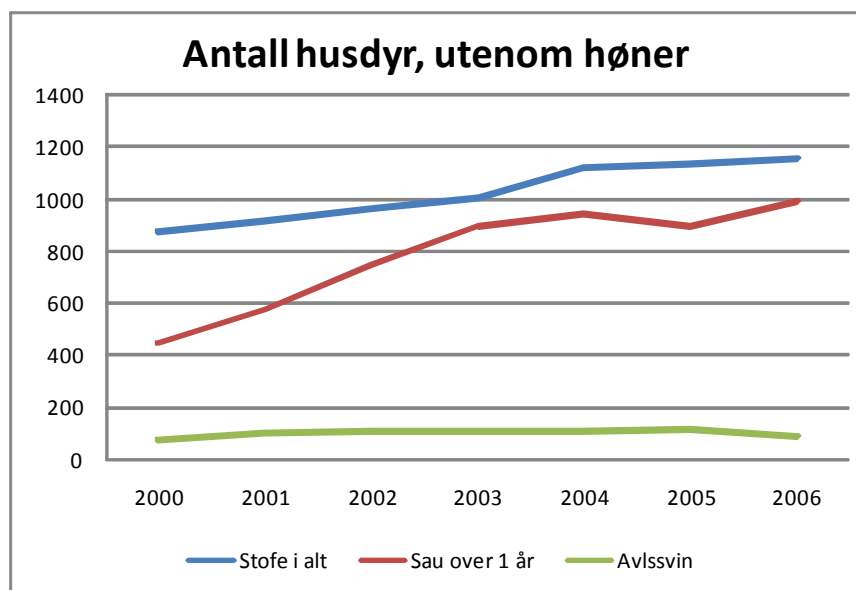
3

⁴ Ca 30 % av dette igjen komme sannsynligvis fra nitrogen i husdyrgjødsel. Kilde: Bioforsk



Figur 4-17: Kilde: miljostatus.no

Antall husdyr i Nome har økt en god del fra 2000 til 2006, og det er blitt flere sauer og storfe.



Figur 4-18: Kilde: SSB

3.7.3 Skogbruk

Fotosyntesen er grunnlaget for livet på jorda. Gjennom denne prosessen bindes CO₂ ved at karbonet (C) brukes som byggestoff i trær og planter, mens oksygenet (O₂) slippes ut i lufta igjen. Skogen tar dermed opp store mengder CO₂ når den vokser. Netto CO₂-opptak i norske skoger har de siste årene vært i størrelsesorden 25-32 millioner tonn årlig, noe som tilsvarer omtrent halvparten av de samlede norske klimagassutslippene. Jo større den årlige skogproduksjonen er, desto større er opptaket av CO₂.

Landbruks- og matdepartementets Klimamelding poengterer at aktiv skogskjøtsel gjør det mulig å øke den løpende karbonbindingen. Dette underbygges av Norsk institutt for skog og landskap, som sier at god skogskjøtsel som gir høy tilvekst dermed gir stor CO₂-binding. Det innebærer også at man ikke kan la gammel skog stå for lenge, men må avvirke denne og sørge for å etablere ny skog som holdes i best mulig vekst gjennom hele omløpet.

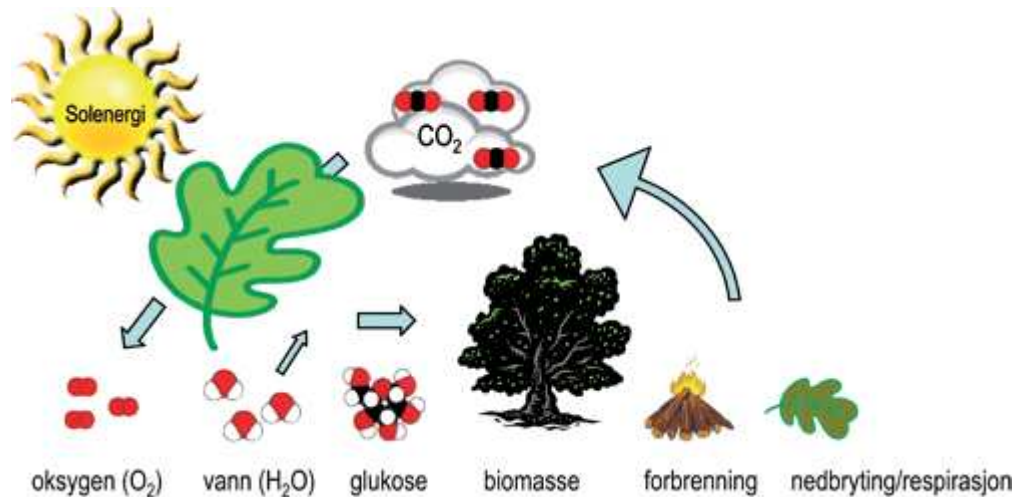


Fig 4-20. Ved hjelp av solenergi og vann omdannes CO₂-molekylene til ulike sukkerforbindelser som bygger opp biomasse, mens oksygen frigjøres til atmosfæren. (Figuren er utarbeidet av Norsk institutt for skog og landskap).

Skogen har to primære funksjoner som kan brukes for å øke fangst og redusere utslipp av CO₂; karbonlagring og substitusjon.

Lagringseffekten

Når skogproduksjonen er større enn uttaket av trevirke, skjer det en oppbygging av skogressursene. Det innebærer at stående kubikkmasse øker, og at lagret mengde karbon i skogen blir større. Bruk av trevirke i for eksempel bygningsmaterialer forlenger CO₂-bindingen i trærne som ellers ville ha blitt brutt ned i skogen og CO₂ ville ha blitt frigjort.

Substitusjonseffekten

Den CO₂-gassen som slippes ut ved forbrenning eller ved annen nedbrytning av trevirke, er tidligere bundet gjennom fotosyntesen (og vil før eller siden uansett bli frigjort). Bruk av trevirke er dermed i prinsippet klimanøytralt.

Samtidig vil bruk av fornybart trevirke i stedet for fossilt brensel og energikrevende produkter som betong, gipsplater, aluminium og stål, gi mindre fossile CO₂-utslipp. Trevirke er en utmerket og viktig kilde både til oppvarming og som bygningsmateriale.

Skogressursene i Midt-Telemark

Midt-Telemark-kommunene Nome, Bø og Sauherad har et produktivt skogareal på i alt 481.000 dekar (årlig tilvekst over 0,12 m³ per dekar.) Tømmer avvirket for salg utgjorde ca 109.000 m³ i 2008.

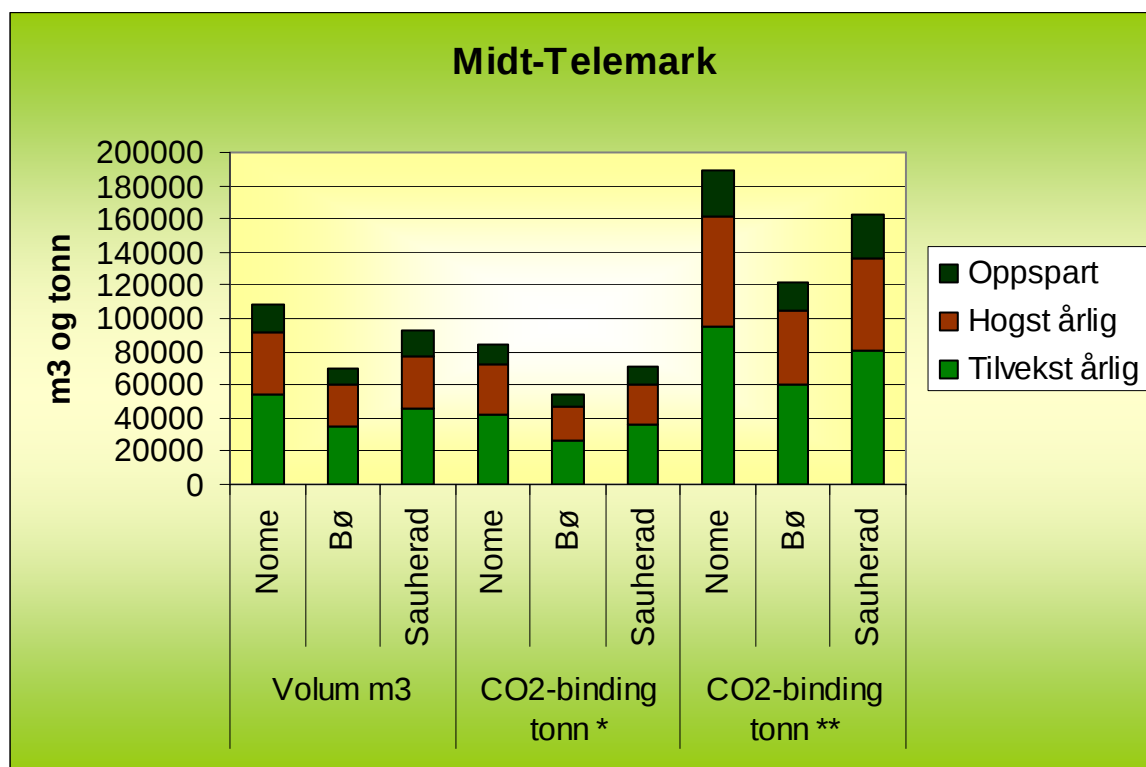
Tabellen under viser nivået på hva den årlige tilveksten på skogtrærne utgjør i volum trevirke og hva denne skogtilveksten binder av CO₂.

	Nome			Bø			Sauherad		
Prod. skogareal	184.000 daa			131.000 daa			166.000 daa		
	V m3	CO2 t *	CO2 t **	V m3	CO2 t *	CO2 t **	V m3	CO2 t *	CO2 t **
Årlig tilvekst	53990	42220	94641	34710	27027	60768	46250	35838	81191
Årlig hogstuttak	38000	29715	66612	25000	19466	43768	31000	24021	54420
Oppspart mengde	15990	12505	28029	9710	7560	17000	15250	11817	26771
Optimal tilvekst	73793	57705	129354	45295	35269	79300	66968	51891	117561

Tabell 4-8. Årlig tilvekst i volum (kubikkmeter, m3), CO2-fangst oppgitt i tonn, * uten røtter, stubb, greiner og topp, og ** med. Kilde: Områdetakst, beregninger gjort ved hjelp av Skogbrukets klimakalkulator, utviklet av Det norske Skogselskap og Skogbrukets Kursinstitutt.

Oppspart mengde er tilvekst minus hogstuttak. Det utgjør en stor potensiell ressurs. Dersom dette virket blir tatt ut av skogen i stedet for å bli stående, og blir brukt til å erstatte mindre klimavennlige materialer, for eksempel stål, vil den føre til redusert CO₂-utslipp.

Forholdet i tabellen er også vist i figuren under.



Figur 4-21. Volumet av tømmer, hva som er bundet i tømmerstokken, og dersom man tar med rot, stubb, greiner og topp.

Skogskjøtsel

Klimameldingen poengterer at aktiv skogskjøtsel gjør det mulig å øke den løpende karbonbindingen i skogen. Her er det regnet ut hva et høyere og et lavere nivå på skogskjøtselen enn det som er i dag, kan bety for de tre kommunene i Midt-Telemark.

	Nome			Bø			Sauherad		
	V m3	CO2 t *	CO2 t **	V m3	CO2 t *	CO2 t **	V m3	CO2 t *	CO2 t **
Lav innsats									
Tapt ressurs	-13900	-10400	-24400	-10300	-7700	-18100	-10700	-7800	-18800
Høg innsats									
Vunnet ressurs	24000	18400	42100	13300	10100	23300	25100	19100	44000

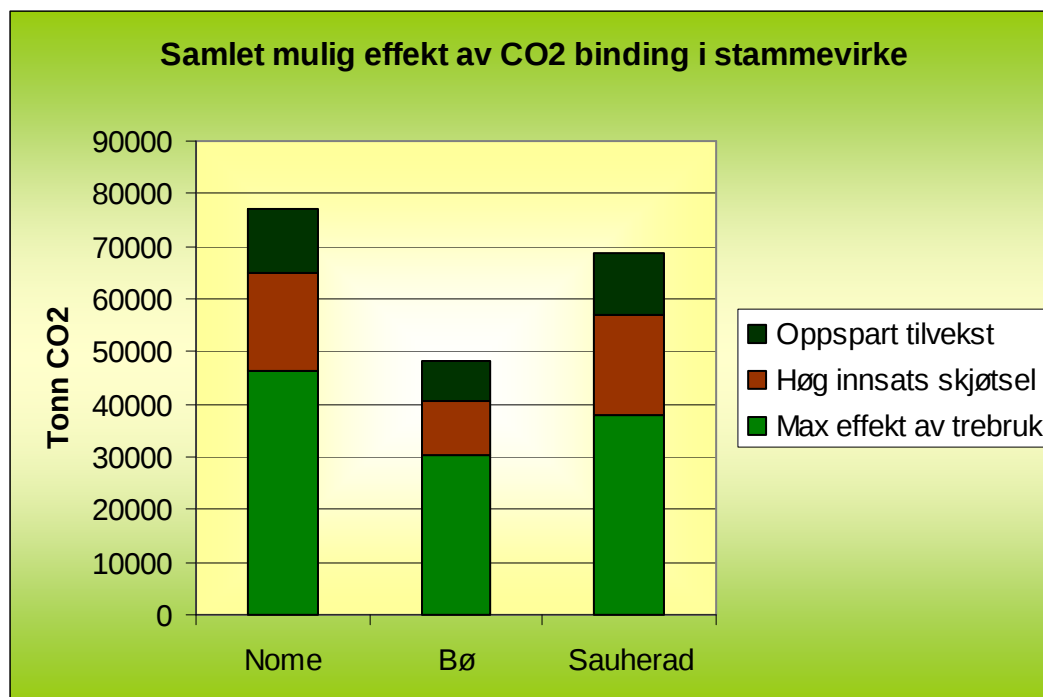
Tabell 4-9. Viser hva effekten kan bli for skogens reduserte/økne tilvekst ($V \text{ m}^3$), og for redusert/økt CO_2 binding ($\text{CO}_2 \text{ t}^*$ / $\text{CO}_2 \text{ t}^{**}$) i forhold til prognosene for skogen vi har i dag, i tab 4-9.

Trebruk

Et stort volum trevirke spares opp hvert år og gir en netto CO_2 binding. Ved å bruke mer trevirket kan CO_2 regnskapet forbedres ytterligere. Effekten av å bruke tre vises i tabellen under.

	Nome		Bø		Sauherad	
	Andel avv. m3	Spart CO2 t	Andel avv. m3	Spart CO2 t	Andel avv. m3	Spart CO2 t
Lagringseffekt trelast	19000	7600	12500	5000	15500	6200
Subst. stål/ betong	19000	7956	12500	5234	15500	6490
Bioenergi vs. kull/ olje	19000	30780	12500	20250	15500	25110
Sum max effekt		46336		30484		37800

Tabell 4-10. I beregningen er det forutsatt at 50 % av årlig hogstkvantum går til skur/sagbruk og 50 % til massevirke/papir. Av skurandelen går 50 % til trelast og 50 % til flis i masseindustrien eller bioenergi. Trelasten erstatter 25 % stål og 75 % betong. Det bindes 0,8 tonn CO₂ per m³ trelast. Erstatningseffekten for trelast vs. stål er 0,35 tonn CO₂ / m³ og for trelast vs. betong er effekten 1 tonn CO₂ / m³. Effekten for bioenergi vs. oljefyring er 0,56 tonn CO₂ / m³, og for bioenergi vs. strøm basert på kull er effekten 1,6 tonn CO₂ / m³.



Figur 4-22. Viser mulig samlet mengde bundet CO₂, når man summerer effekt av trebruk, økt CO₂-binding som følge av høg skogkulturinnsats og oppspart tilvekst. Det er kun medregnet bundet CO₂ i stammevirke, siden dette både kan utnyttes som trelast og bioenergi.

Effekten av trebruk forutsetter at det erstatter bruk av mindre klimavennlige materialer. Økt uttak av oppspart tilvekst og økning i skogproduksjonen som følge av god skogskjøtsel bør innenfor realistiske mål kunne utnyttes med 30 - 50 % av potensialet. Dersom dette trevirke brukes på rett måte, som erstatter for mindre klimavennlige materialer, vil man kunne få en dobling av bundet CO₂ i forhold til det som er bundet i stammeviket fra tilveksten man sparer hvert år.

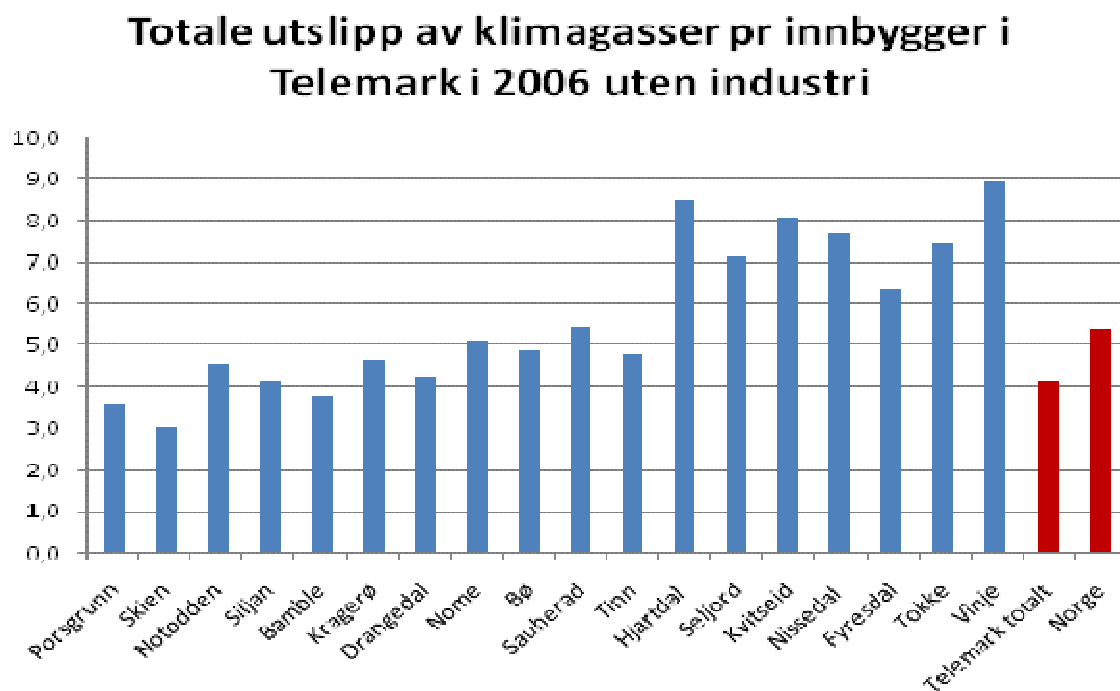
	Nome	Bø	Sauherad
Oppspart tilvekst, m3	15990	9710	15250
Økt tilvekst pga skjøtsel, m3	23997	13303	25051
Sum	39987	23013	40301
Volumutnyttelse 50 %	19994	11507	20151
Effekt trebruk, bundet CO2 tonn	24392	14038	24584

Tabell 4-11.

4 Hva kan jeg som innbygger gjøre

Delmål

Folk skal gjøre mest mulig klimavennlige valg



Figur 5-1. Kilde miljøstatus.no

I 2008 slapp vi i Norge ut 53,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, ifølge foreløpige tall fra SSB. 1. januar 2009 var vi 4.799.252 mennesker. I snitt slipper dermed hver nordmann ut 11,2 tonn klimagasser. Ifølge BP slapp USA ut 20,9 tonn CO₂ per person i 2008. Kina slapp ut 5,9 tonn CO₂ og India litt over ett tonn CO₂ per person. I tillegg er en stor del av utslippene i store eksportland som Kina et resultat av våre kjøp.

Utenom industri slapp hver innbygger i Nome i snitt ut ca. 5 tonn CO₂. Som tabellen over viser, er det noe over gjennomsnittet i Telemark, men ganske nær gjennomsnittet for Norge.

Kommunene kan ikke bestemme hva vanlige folk skal gjøre, eller hvilke valg de skal ta når det gjelder innkjøp, oppvarming og transport. Men kommunen kan legge til rette for mest mulig klimavennlige valg på noen felt. I tillegg kan man gi gode råd. Under følger en del råd til folk som ønsker å gjøre noe selv, og hvorfor man bør gjøre det. Politikerne som har vedtatt planen, håper og ønsker at vi alle bidrar til en bedre klimafremtid.

Dersom man ønsker å finne ut hvor mye man selv slipper ut, kan man for eksempel gå inn på nettsiden <http://www.klimaloftet.no/Klimaloftet/Klimakalkulator/> og ta en klimatest. På klimaloftet.no står det også mye stoff om klima og energi og hva man kan gjøre for å redusere sine utslipp.

4.1 Tiltak for oss alle

- Bytt til en miljøtilpasset bil som enten er elektrisk eller bruker lite drivstoff, sertifisert biodiesel eller etanol, etter hvert som mulighetene for å velge slike biler øker.
- Bytt ut oljefyren og panelovnene med oppvarming som pelletskamin, vedovn, varmpumpe, jordvarme eller kjel fyrt med bioenergi.
- Reduser innetemperaturen med én til to grader. Lavere innetemperatur krever mindre energi til oppvarming. Finn ut hvordan din oppvarmingskilde kan brukes så effektivt som mulig.
- Reduser varmetapet fra boligen din ved hjelp av isolasjon, trelags vinduer, tetningslister og tilpasset ventilasjon.
- Skal dere bygge ny bolig, tenk på at store vindusflater gir økt varmetap. Velg oppvarmingskilde som har lavt eller ingen klimagassutslipp, for eksempel jordvarme eller varmpumpe. Vurder isoleringen - kan den økes? Er passiv- eller lavenergihus et alternativ?
- Velg byggemateriale som er minst mulig klimafiendtlig. Betong, stål og glass krever mye energi i framstillingen, energibruk som i stor grad fører til CO₂-utslipp. Produksjon av sement som man trenger til betong, frigjør også mye CO₂. Trevirke lagrer derimot CO₂ og er klimanøytralt.
- Reis kollektivt, eller reis flere sammen i bilen. Veitrafikken står for om lag en femtedel av Norges CO₂-utslipp. Jo flere biler og kjørte kilometer – desto større utslipp.
- Velg tog i stedet for fly, når det er mulig. Flytrafikken vokser enormt, og flydrivstoff er utelukkende basert på fossilt brensel.
- "Gåbuss" til skolen - foreldre som bytter på å følge ungene til skolen.
- Starte "bilbytteforeninger", der man leier bil når man har behov for det.
- Velg energieffektive elektriske apparater. Kjøp miljømerkede produkter, og sjekk energimerkingen på hvitevarer.
- Bruk mindre strøm. Slå av lyset når du ikke trenger det og skift til sparepærer. Pass på at utstyret ikke står i standby-posisjon. Enkle strømmålere til å putte i kontakten måler det faktiske forbruket til apparatet. Vaskemaskiner kan bruke strøm selv om de er slått av, og for å være sikker på null strømbruk, må kontakten ut.
- Arbeide for endret prising av nettleie. Den faste delen av nettleien er relativt stor. Denne delen blir fastsett av energiselskapet. Dersom mesteparten eller alt blir fordelt per kWh, vil gevinsten ved å spare strøm bli større.
- Sorter søppelet. Gjenvinn og bruk gamle ressurser på nytt. All råvareutvinning og produksjon krever energi, og svært mye av vårt forbruk fører til utslipp.
- Engasjer deg politisk og bidra til at politikerne får aksept for nødvendige klimatiltak som høyere strøm- og bensinpriser.
- Ta vare på organisk avfall, komposter gjerne selv og vær bevisst når du kjøper jordprodukt. (Ta kontakt med kommunen først for regelverk og kunnskap)
- Unngå å kaste brukbar mat.
- Redusere kjøttforbruket, og spis mer melvarer og grønnsaker.
- Vær bevisst forbruker – vurder kvalitet, behov og konsekvens. Det meste av forbruket fører til klimagassutslipp.
- Takk nei til reklame i posten.

4.1.1 Hus, bil og handel

De største utslippene som vi vanlige innbyggere i kommunen står for, kommer fra energibruken i boligen, bilkjøring og annen transport og forbruk av varer og tjenester. Det siste er ofte en viktig årsak til det vi kaller indirekte utslipp, utslipp utenfor kommunen man bor i, eller uten for landegrensene. Disse utslippene kan være langt større enn de direkte utslippene. De indirekte utslippene er heller ikke med i statistikken i faktadelen, men det bør være et ansvar for oss alle å redusere disse så mye som mulig.

4.1.2 Vannkraft for verdifull for panelovner

Tall fra SSB viser at gjennomsnittlig energiforbruk i norske husholdninger i 2006 var på 21.600 kWh. Strøm står for to tredeler eller 16.200 kWh. Gjennomsnittssarealet for boliger det året var 119 kvadratmeter. Eneboliger brukte i snitt 26.700 kWh og våningshus 32.900 kWh. Gjennomsnittet for rekkehus/tomannsboliger var 17.000 kWh og for leiligheter 12.600 kWh. Referanseåret 2006 var til opplysning ett av de varmeste årene som er registrert

Det er kullkraft som er dyrest å produsere, og det er denne produksjonen som først blir stoppet dersom det er overskudd på strøm. Går man ut fra at et kullkraftverket slipper ut 1 kg CO₂ per kWh, som er et relativt snilt anslag, så slipper man ut ti tonn CO₂ ved produksjon av 10.000 kWh strøm. Setter en familie inn en ny vedovn eller pelletsamin, og reduserer sitt elektrisitetsforbruk med så mye, så kan den rene norske vannkraften brukes på elbiler eller erstatte kullkraft lenger sør i Europa. Ved denne miljøvennlige omleggingen kan vi også slippe å importere 10.000 kWh i underskuddsperioder.

Ti tonn CO₂ er like mye som fire vanlige biler slipper ut i året dersom de kjører 15.000 kilometer .

Teknologien utvikler seg stadig. I tillegg til bedre og mer effektive vedovner for romoppvarming, fins det både vedovner og pelletsaminer som kan varme vann. Varmelister er effektive og lite plasskrevende varmekilder basert på vannbåren varme. Det kommer også løsninger som kan kombinere solvarme med andre løsninger.

Elektrisiteten som blir brukt til å varme oss nordmenn gjennom panelovner, kan i teorien drive hele den norske bilparken, og kanskje også den svenske.

4.1.3 Elbil kan brukes på 80 prosent av turene

Ifølge tall fra Transportøkonomisk institutt er 46 prosent av bilturene våre kortere enn fem kilometer. Til sammen 66 prosent er under 10 kilometer, og 83 prosent er under to mil.

På mange av turene kan derfor bilen trolig byttes ut med å gå eller sykle. Imidlertid er mange av turene også innenfor kapasiteten til dagens elbiler. Siden mange familier har to biler, bør det være mulighet for i alle fall å bytte den ene bilen med en elektrisk bil innen et rimelig tidsperspektiv.

Med ren vannkraft på tanken vil CO₂-utslippet under kjøringen med elbilen være null, mens det vil være på 2,4 tonn for 15.000 kilometer med vanlig bil.

Med et forbruk på 0,18 kWh per km for en elbil vil en kjørelengde på 15.000 km i året kreve 2.700 kWh. En bil som bruker 0,6 liter på mila vil til sammenlikning bruke 900 liter på den samme distansen. Med ti kroner literen blir det 9.000 kroner. Koster strømmen en krone per kWh, vil det koste 2.700 kroner å kjøre elbilen den samme avstanden.

4.1.4 Miljøvennlig drivstoff

Å varme opp huset med bioenergi og så kjøre elbil på strømmen man sparer, er fem ganger så energieffektivt som det er å lage biodrivstoff til en bil av trevirke.

Biler som bruker sertifiserte klimavennlige drivstoff er også et alternativ. Spesielt for større biler (og fly) som det er vanskelig å elektrifisere. Passer det ikke med elbil, bør det vurderes

4.1.5 Sparing best

Nobio (Norsk Bioenergiforening) har satt opp følgende CO₂ -hirarki:

- | | |
|----------------------------------|-------------------|
| • Strømsparing: | 100 % reduksjon |
| • Erstatte strøm med bio: | 99,99 % reduksjon |
| • Erstatte olje/gass med bio: | 99,95 % reduksjon |
| • Erstatte strøm med olje: | 75 % reduksjon |
| • Erstatte strøm med varmepumpe: | 66 % reduksjon |
| • Erstatte olje med gass: | 16 % reduksjon |

Det statlige direktoratet Enova yter støtte til en del tiltak for vanlige folk, som pelletskaminer og varmepumper. Mer informasjon finnes på www.enova.no. Det går også an å ringe Enova Svarer gratis på telefon 800 49003.

Ved mange av disse tiltakene spares det penger, det skaper lokale arbeidsplasser, bedrer helsa og reduserer energiavhengigheten.

4.1.6 Mat må vi ha

Norske forbrukere kaster 50 prosent mer mat i dag enn for 10 år siden. Norske forbrukere og næringsmiddelindustrien kaster over 1 million tonn matavfall hvert år.

På landsbasis står matproduksjonen for ni prosent av klimagassutslippene. Mat må vi ha, men noe kan også gjøres for å redusere utslippene innen matproduksjonen. Landbruks- og matdepartementet leverte i juni 2009 en egen klimamelding med ulike tiltak for landbruket. Men et av de enkleste tiltakene som kan gjøres for å redusere klimagassutslippene fra matproduksjonen, og som vi alle kan sette i verk, er å kaste mindre. Metangass fra deponier for våtorganisk avfall står for om lag 2,5 % av klimagassutslippene.

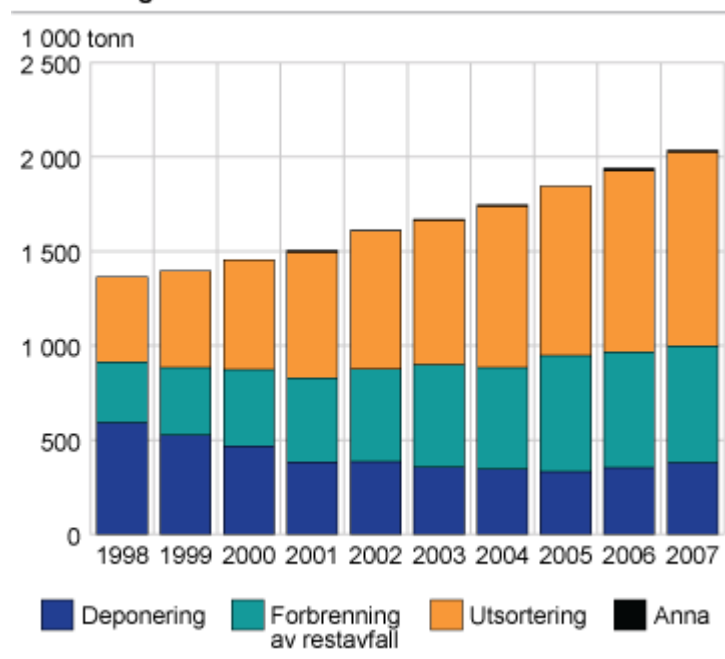
4.1.7 Redusere avfallsmengden og øke gjenvinningen

Norske innbyggere kastet i gjennomsnitt i 2007 429 kilo husholdningsavfall, 15 kilo mer enn året før. Både mengden som gikk til materialgjenvinning og som ble deponert, økte. Folk på Sør-Østlandet kaster mest, 500 kilo i gjennomsnitt. 51 % av avfallet ble resirkulert.

For å produsere ett kilo plast trenger man 2 kg olje. Bruker man ressursene om igjen, dvs. resirkulerer plast, papir, metall, glass og lignende, reduserer man energiforbruket og forbruket av råvarer. Dette fører dermed også til reduserte utslipp av klimagasser. For glass reduserer man energiforbruket med vel 20 %. Reduksjonen for plast er opptil 40 %, og for stål omtrent det samme. Er aluminium produsert med gammel framstillingsmåte, er reduksjonen på hele 93 %.

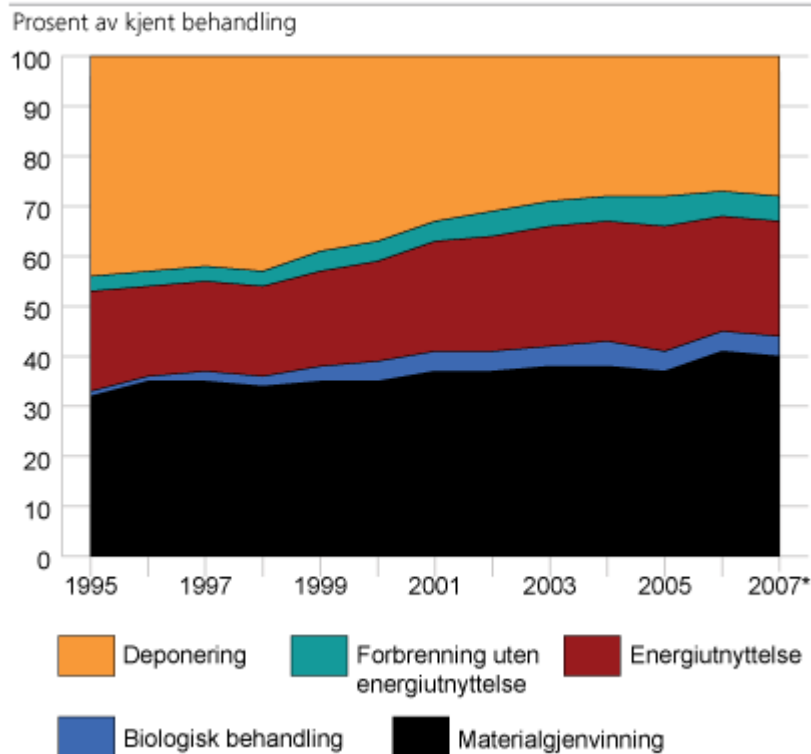
Mye av bygningsmaterialene kan brukes om igjen, dersom hus og artikler er konstruert for det. Dette kan gi store besparelser, og det er noe å tenke på når man bygger nytt eller skal rehabilitere. Skifter man ut salongen i stua, så sørg for at noen får mulighet til å bruke den igjen.

Handtering av husholdningsavfall. 1998-2007



Figur 5-1. Håndtering av husholdningsavfall. Kilde: SSB.

Mengde vanlig avfall i Norge etter behandling. Endelige tall 1995-2006, foreløpige tall 2007. Prosent av kjent behandling



Figur 5-2. Mengde avfall i Norge etter behandling. Kilde SSB.

Kilder bla.: Cicero, SSB, Landbruks- og matdepartementet, Petter H. Heryerdahl, UMB

De som ønsker å lære mer, kan for eksempel bruke følgende nettsteder:

<http://www.cicero.uio.no/home/>

Ciceros faktaark finnes her: <http://www.cicero.uio.no/webnews/index.aspx?id=10989>

www.ssb.no er Statistisk sentralbyrås hjemmesider. De har egne sider om klima og avfall.

På www.miljostatus.no kan man finne tall.

www.enova.no har sider både for privatpersoner, kommuner og næringslivet. Der finnes blant annet oversikt over støtteordninger.

På ww

w.regjeringen.no finner man stortingsmeldinger og lignende.

5 Bakgrunnsinformasjon om klimagassutslipp

De totale utslippene av klimagasser (Kyoto-gassene) følger i grove trekk den økonomiske utviklingen. Karbondioksid (CO₂) stammer i hovedsak fra forbrenning av oljeprodukter, gass og kull, og utgjør om lag 80 % av de samlede norske klimagassutslippene. De resterende utslippene er i hovedsak lystgass (N₂O) og metangass (CH₄).

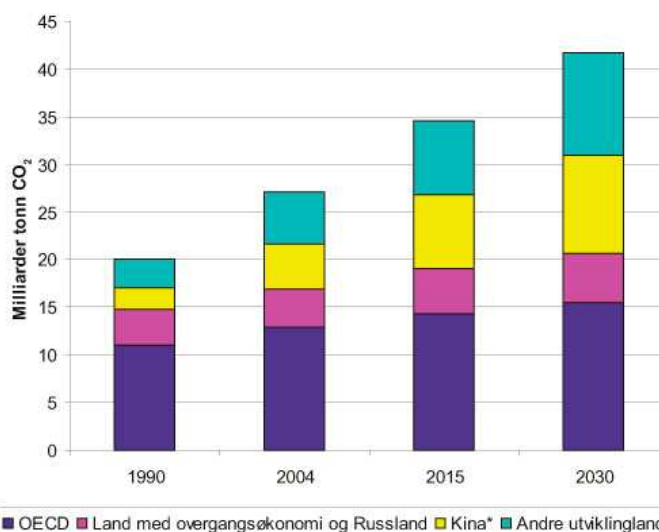
5.1 CO₂ -utslipp

Karbondioksid (CO₂) er en nødvendig del av atmosfæren, og den sørger både for et

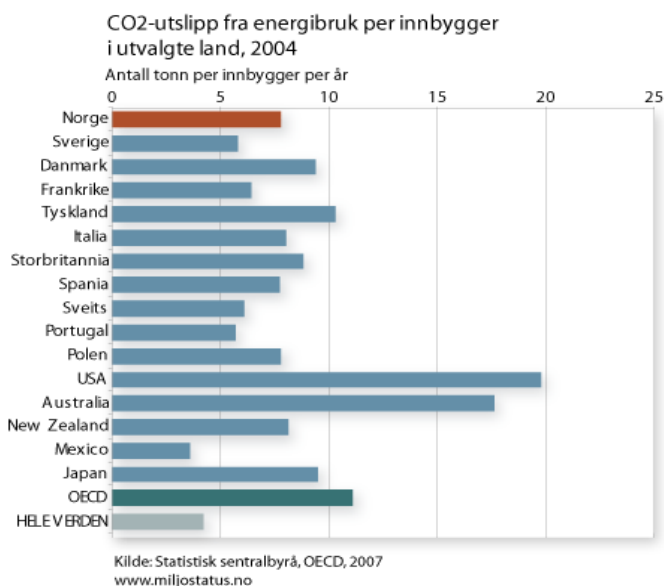
tilstrekkelig varmt klima og bidrar med karbon til livgivende prosesser gjennom karbonkretsløpet.

Forbrenning av fossilt brensel som kull, olje og gass har imidlertid omdannet store mengder fossilt karbon til CO₂ og brakt det inn i det naturlige kretsløpet. En annen viktig kilde er avskoging. Konsentrasjonen av CO₂ i atmosfæren har økt med ca. 37 % siden 1750. Utslipp av CO₂ anses som det viktigste bidraget til økning av atmosfærens drivhuseffekt.

I 2004 var de samlede globale utslippene av klimagasser på om lag 49 milliarder tonn CO₂-ekvivalenter, hvis vi holder karbon i skog utenom. I henhold til FN's klimapanelers fjerde hovedrapport har de globale utslippene av klimagasser økt med 70 % siden 1970, og med 24 % siden 1990.



Figur 6-1: Senario for framtidig utslipp av CO₂.



Utslipet av CO₂ utgjør 77 % av klimagassutslippene, dvs. vel 38 milliarder tonn, hvorav vel 8 milliarder tonn stammer fra avskoging og nedbryting av biomasse.

Globalt stammer 57 % av utslippene fra bruk av fossilt brensel til kraftproduksjon, oppvarming av bygg, transport og industri, mens landbruk og endret arealbruk (i hovedsak avskoging) står for om lag 41 % av de globale utslippene.

De industrialiserte landene har til nå stått for de største utslippene av klimagasser. I 2004 stod industrilandene, med 20 % av verdens befolkning, for 46 % av de totale

globale utslippene. I de industrialiserte landene var utslippet per innbygger i 2004 i gjennomsnitt på om lag 16 tonn CO₂-ekvivalenter per år, mens gjennomsnittet i utviklingsland var på om lag 4,2 tonn CO₂-ekvivalenter per år (5).

Regnet per innbygger ligger de norske CO₂-utslippene fra energibruk på samme nivå som gjennomsnittet for landene i Vest-Europa. De norske utslippene per innbygger er likevel under halvparten av utslippene i USA, men betydelig høyere enn gjennomsnittet for utviklingslandene. Dersom vi tar med utslippene fra industriprosesser, blir utslippene per innbygger noe over gjennomsnittet for landene i Vest-Europa. Norges energibruk per innbygger er langt høyere enn gjennomsnittet for andre land i Vest-Europa, men bruk av vannkraft gjør at dette ikke slår ut i tilsvarende høye CO₂-utslipp.

5.1.1 CO₂-ekvivalenter

For å kunne sammenligne de ulike klimagassenes evne til å varme opp atmosfæren, kan de regnes om til CO₂-verdier. Mengdene kalles for CO₂-ekvivalenter. Alle utslipp kan da sammenlignes direkte ettersom de får samme enhet. Som omregningsfaktor benyttes gassenes GWP-verdier (globalt oppvarmingspotensial). Tidligere regnet man at metan, CH₄, og lystgass, N₂O, har en GWP-verdi på henholdsvis 21 og 310, men FNs klimapanel korrigerer dette til 25 og 298 i 2007. Dette betyr at metan og lystgass er 25 og 298 ganger mer effektive som klimagasser enn CO₂. SSB og Miljøstatus har benyttet de gamle verdiene i sine tall og grafer.

5.2 Lystgassutslipp (N₂O)

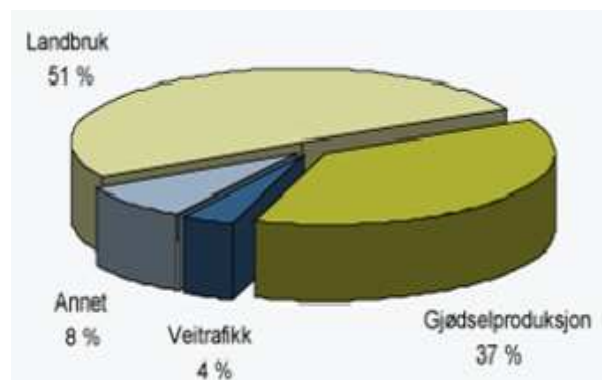
Lystgass dannes blant annet ved nedbryting av nitrogenforbindelser i jord. Økt tilførsel av nitrogenforbindelser, for eksempel ved gjødsling, øker dannelse og utslipp av lystgass. Ved nitratlekkasje til overflate- og grunnvann blir en del av nitrogenet omdannet til lystgass. Slik lekkasje oppstår når tilførslene er større enn det vegetasjonen kan ta opp, og ved erosjon. Utvasking av næringssalter og erosjon antas å øke betydelig ved de pågående klimaendringene (6). Utslippene av denne gassen øker når nitrogenforbindelsene brytes ned med liten oksygentilgang. Forholdene for produksjon av lystgass er gunstige i hardpakket, fuktig og sur jord med mye nitrogen.

Produksjon og bruk av nitrogenholdig kunstgjødsel begynte i det 20. århundre og har blitt mangedoblet siden. Slik gjødsel antas å være en viktig kilde til økningen i lystgassutslipp. På grunn av kompliserte prosesser og diffuse utslipp som ikke kan måles, er det fortsatt stor usikkerhet om hvor store totalutslippene er.

Landbruksvirksomhet øker tilførselen av nitrogenforbindelser til jordsmonnet, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel stimulerer de prosesser som danner lystgass.

I Norge bidro lystgass med 8 % av det samlede utslippet av klimagasser i 2006. Omtrent 47 % av dette utslippet kom fra landbruk og 37 % fra mineralgjødselproduksjon.

Økt produksjon førte til en vekst i utslippene fra gjødselsfabrikkene fra 1992 til 2005. Prosessforbedringer har imidlertid begrenset veksten og fra 2005 til 2006 faktisk ført til en



Figur 6-2: Utslipp av lystgass i Norge i 2004 fordelt på kilde.

nedgang. Utslippene fra landbruket har vært og forventes å forbli stabile, forutsatt at rammebetingelsene forblir uendret.

Utslipp av lystgass fra veitrafikken øker. Andelen av totalutslippet av lystgass økte fra 1 % i 1990 til 4 % i 2006. Årsaken til dette er økning i antall biler og i andelen biler med katalysatorer. I katalysatorene er oksygentilgangen begrenset, og det dannes litt lystgass.

5.3 Metangassutslipp (CH_4)

Til sammen sto landbruket i 2006 for ca. 9 % av Norges totale klimagassutslipp. Metan og lystgass utgjør det aller meste av dette: metan (CH_4) 45 %, lystgass (N_2O) 44 %, mot karbondioksid (CO_2) 11 %. Det er stor usikkerhet knyttet til beregningen av utslippene fra landbruket. Dette gjelder spesielt utslipp av lystgass fra jord.

Metan dannes under forråtnelsesprosesser, når det ikke er oksygen til stede. Slike prosesser skjer hovedsakelig i avfallsdeponier og landbruk. I landbruket i Norge kommer metangass nesten utelukkende fra husdyrhold.

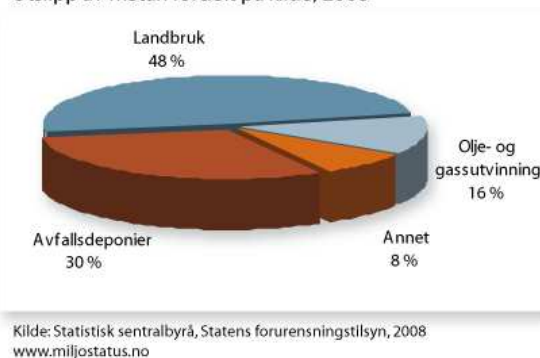
De norske metanutslippene har vokst kraftig gjennom mesteparten av etterkrigstiden, først og fremst på grunn av økt avfallsdeponering. I 1990-årene flatet denne veksten ut. De siste årene har metanutslippene gått noe ned, og utslippene i 2006 var 5 % lavere enn i 1990. Dette skyldes hovedsakelig uttak av metan fra avfallsdeponier og at mindre organisk avfall legges i avfallsdeponier, samt en svak nedgang i utslippene fra landbruket.

Utslippene fra avfallsdeponier har gått ned med vel 20 % fra 1990 til 2006. I samme periode har utslippene fra landbruket gått ned med ca. 4 %, i takt med nedgangen i husdyrholdet. Jordbruk er en stor metankilde globalt. I Norge står denne sektoren for 46 % av utslippene, med husdyrhold som hovedkilde.

Rundt 16 % av de norske metanutslippene kommer fra petroleumsvirksomheten, og denne andelen har økt meget raskt. Det har vært en fordobling i utslippene fra 1990 til 2006. Økt produksjonsnivå og endringer i utvinningsstruktur har gjort, og gjør, at tiltak innenfor denne sektoren ikke har vært tilstrekkelige for å hindre en økning av utslippene.

På grunn av komplekse og sammensatte kilder er det stor usikkerhet omkring de totale utslippene av metan globalt. Mer enn halvparten av metanutslippene til atmosfæren anslås å være menneskeskapte. (Kilde: www.miljostatus.no)

Utslipp av metan fordelt på kilde, 2006



Figur 6-3. Utslipp av metangass i Norge fordelt på kilde. 2006.

5.4 Miljøkostnader ved utslipp av klimagasser

Ifølge NVE slipper et kullkraftverk ut 775 gram CO₂ per kWh produsert el, når varmen ikke blir utnyttet. Et årsforbruk på 18 000 kWh (gjennomsnitt for norske boliger i 2006, SSB) vil medføre 13 950 kilo eller 14 tonn CO₂ i året. Norge importerer i perioder kraft fra Europa, det kan godt være kullkraft. I tillegg kan den kraften vi bruker til å varme oss med, eksporteres og erstatte kullkraft andre steder. Det viktigste, og billigste, tiltaket for å redusere CO₂-utslippet er faktisk å spare strøm.

Norsk Bioenergiforening (Nobio) har laget en oversikt over CO₂-produksjon fra ulike energikilder:

Varme

Kullkraft	1340 g/kWh
Strøm EU-miks	617 g/kWh
Fyringsolje	330 g/kWh
Fossil gass	277 g/kWh
Tømmer	14 g/kWh
Tynningsvirke	4 g/kWh

Transport

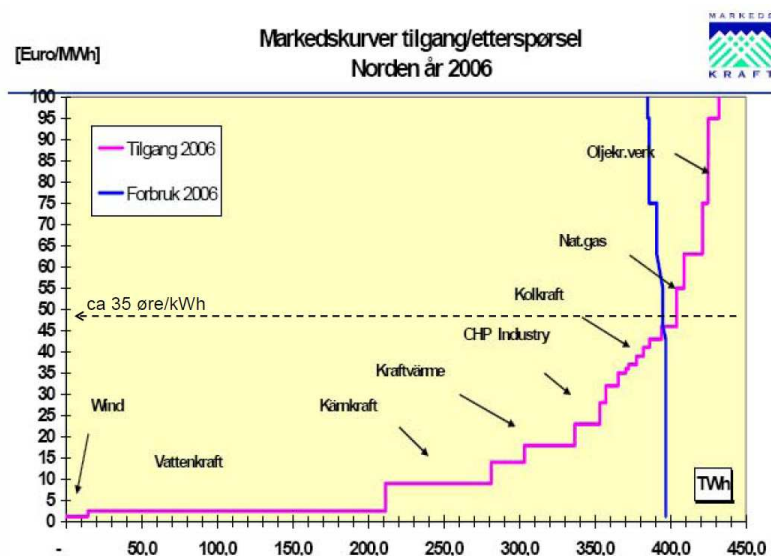
Diesel	311 g/kWh
Bensin	305 g/kWh
Biodiesel	>110 g/kWh
Bioetanol	+/-60 g/kWh

Anslagene over forventede skader av klimaendringer varierer mellom 100 og 1500 kr / tonn CO₂. Anslagene har imidlertid mange prinsipielle problemer knyttet til seg. SFT foreslår å bruke følgende marginalkostnader på utslipp av klimagasser:

Klimagass	Marginalkostnad
Karbondioksid (CO ₂)	200 kr per tonn
Metan (CH ₄)	4 200 kr per tonn
Lystgass (N ₂ O)	62 000 kr per tonn
HFK 134-a	260 kr per kg

Tabell 6-1: klimagasser og kostnader. Kilde SFT

Figuren under viser sammenhengen mellom tilgang, etterspørsel og forbruk av stasjonær energi. Vi leser av kurven at vind og vannkraft er de to energikildene det er billigst å benytte seg av, og at oljekraftverk og naturgass er de dyreste. Når forbruket i Norge overskrider 220 TWh, er det nødvendig å produsere energi fra andre kilder enn vann og vind. Forbruket i 2006 lå på i underkant av 400 TWh.



Figur 6-4: Kilde Nobio og Markedskraft

Omregningsfaktorer

Forbrenning 1 liter fyringsolje: 2,67 kg CO₂

Forbrenning 1 liter parafin: 2,59 kg CO₂

Forbrenning 1 liter diesel: 2,67 kg CO₂

1 kWh basert på fyringsolje: 265 g CO₂

1 kWh basert på parafin: 263 g CO₂

5.5 Stasjonær forbrenning, prosessutslipp og mobil forbrenning

I utslippsstatistikken skilles det mellom utslipp av klimagasser fra stasjonær forbrenning, prosessutslipp og mobil forbrenning. Stasjonær forbrenning er forbrenning på et sted, som for eksempel utslipp fra oljefyring i forbindelse med oppvarming av bygninger. Prosessutslipp er utslipp av gasser gjennom ulike prosesser som ikke er forbrenning, som for eksempel forråtnelsesprosessen av avfall, prosesser i jord og industriprosesser. Mobil forbrenning knytter seg til utslipp fra mobile kilder som biler, fly, båter, busser osv.

5.5.1 Direkte og indirekte bruk og utslipp

Produksjon av varer og flere tjenester fører til utslipp av klimagasser. Ta for eksempel bilkjøring: Når man kjører bilen, slippes det ut CO₂ fra eksosrøret på bilen som en følge av forbrenning av bensin i motoren. Dette kalles direkte utslipp. For å produsere bilen og drivstoffet kreves det materialer og energi som gir utslipp andre steder enn hos forbrukeren. Dette kalles indirekte utslipp.

I 1998 var størrelsen på den indirekte energibruken til norske sluttforbrukere om lag likt med den direkte energibruken, mens klimagassutslippene knyttet til den direkte energibruken utgjorde omtrent en tredjedel av den indirekte. Ved kun å fokusere på den direkte energibruken vil dermed kun halvparten av energibruken og kun en tredjedel av klimagassutslippene, forårsaket av norske sluttforbrukere, bli tatt hensyn til.

Når SSB beregner energibruk og klimagassutslipp, er det kun utslippene innenfor kommunens grenser som inkluderes, selv om innbyggernes valg av varer og tjenester vil føre til energibruk og klimagassutslipp andre steder. Eksempler på dette er bruk av persontransport utenfor kommunens grenser. Det kan også være bruk av elektrisk kraft og varer som klær, mat og bilutstyr som er produsert andre steder enn i kommunen. Alle importerte varer vil føre til klimagassutslipp på produksjonsstedet og ved transport til kommunen. På samme måte forbrukes det varer og tjenester i kommunen som er produsert andre steder og dermed fører til energibruk utenfor kommunen. Følgelig snakker man om indirekte import og eksport av energibruk og klimagassutslipp.

Statens forurensningstilsyn (SFT) sier for eksempel følgende om klimagassutslipp i forbindelse med elektrisitetsforbruk: Antatt økning i kraftbehovet framover kan møtes gjennom utbygging av gasskraft, fornybar kraft, økt import, eller gjennom tiltak som reduserer etterspørselen etter kraft. Ulike kombinasjoner av kraftutbygging og import vil gi ulike virkninger på utslippene. Det betyr at energisparetiltak, som reduserer forbruket av elektrisitet, bidrar til å redusere Norges klimagassutslipp på sikt.

Vedlegg 1: Miljøfyrtårn

Hensikt og målgruppe

Hensikten med Miljøfyrtårn er å heve miljøprestasjonen så det monner i så mange private små- og mellomstore bedrifter (SMB) og offentlige virksomheter som mulig. I privat sektor markedsføres Miljøfyrtårn mot alle SMB-bedrifter innen industri, transport, handel og service. Bedrifter og virksomheter som går gjennom en miljøanalyse og deretter oppfyller definerte bransjekrav, sertifiseres som Miljøfyrtårn. Miljøfyrtårn er et norsk, offentlig sertifikat. Ordningen støttes og anbefales av Miljøverndepartementet.

Hvem kan sertifiseres?

Miljøfyrtårn er en sertifiseringsordning til bruk på virksomhetsnivå. Som et prinsipp skal hele virksomheter sertifiseres. Dersom ikke hele virksomheten er sertifisert, skal det spesifiseres hva som er sertifisert, og hva som er unntatt sertifisering. Sertifisør er ansvarlig for at dette fremkommer på sertifikatet.

Miljøfyrtårn er i prinsippet åpent for alle virksomheter, private og offentlige. De finnes ingen restriksjoner mot å sertifisere virksomheter ut fra type eller antall ansatte. Miljøfyrtårns bransjekrav er først og fremst utviklet med tanke på små og mellomstore bedrifter (Smb) i det private næringsliv (opp til ca. 100 ansatte) og på offentlige virksomheter. Men Miljøfyrtårn er også egnet til bruk i større bedrifter med enklere miljøutfordringer. Store virksomheter med komplekse miljøutfordringer anbefales ISO 14001 sertifisering og / eller EMAS registrering. I enkelte bransjer er også Svanen et alternativ.

Dersom Miljøfyrtårn skal nyttes i større virksomheter og komplekse organisasjoner, skal dette gjøres etter følgende prinsipper:

I større virksomheter med selvstendige driftsenheter utstedes normalt ett sertifikat per driftsenhet.

I tilfeller der en virksomhet har driftsenheter i flere kommuner, skal det som et minimum være en sertifisering per kommune. Alternativt deles virksomheten opp i flere sertifiseringer.

I særlige tilfeller og etter forhåndsavtale med Stiftelsen Miljøfyrtårn kan dette prinsippet fravikes. Hensiktsmessighetsvurderinger og bedriftens ønske vil bli vektet i slike vurderinger.

Hovedprinsipper

Miljøfyrtårn er en frivillig ordning. Den skal være ønsket av næringslivet og av offentlige virksomheter. I Miljøfyrtårn er aktørene samarbeidspartnere. Det gjelder også sertifisørene som skal sjekke at bransjekravene oppfylles.

Hovedprinsippet for spredning er at Stiftelsen Miljøfyrtårn rekrutterer kommuner til å arbeide med Miljøfyrtårn. Virksomheter rekrutteres lokalt i et samarbeid mellom lokale aktører. Avgjørende for vellykket spredning er også at Miljøfyrtårn-konsulenter driver aktiv rekruttering av nye virksomheter, og at næringslivets organisasjoner og fylkeskommunene bidrar med å markedsføre og anbefale Miljøfyrtårn. Bjellekuprinsippet er et nøkkelpriusipp for spredning lokalt. Når for eksempel første malermester, eller første sykehjem i en kommune / region er sertifisert, markedsføres Miljøfyrtårn ved hjelp av disse "bjellekuene". De forteller om sine gode erfaringer til andre malermestere og andre sykehjem.

Organisering og finansiering av Miljøfyrtårn-ordningen

Stiftelsen Miljøfyrtårn ble dannet i 2003. Fra 2004 overtok stiftelsen driften av, og det juridiske ansvaret for Miljøfyrtårn-ordningen. Stiftelsen Miljøfyrtårn med sin administrasjon i Kristiansand driver sertifiseringsordningen. Miljøverndepartementet støttet Miljøfyrtårn økonomisk fra 2000 til 2006. Fra 2007 er ordningen selvfinansierende. Hovedvekten av inntektene kommer fra de sertifiserte virksomhetene. (Kilde: www.miljofyrtarn.no).

Vedlegg 2: Byggemateriale og CO₂-utslipp

Sement og betong

På verdensbasis varierer utslippene av CO₂ med mellom 0,7 og 1 tonn CO₂ per tonn sement. Norcems tal varierer mellom 0,656 og 0,776 tonn CO₂ per tonn sement. De er enda litt lavere, da det ikke er korrigert for litt bruk av biobrensel. Viktigste årsak til variasjonen er bruk av energiform. Andre kilder oppgir 1,2 tonn CO₂ per tonn sement

Årsaken til CO₂-utslippene i produksjon av betong: Kalksteinen må omdannes, og dette blir kalt kalsinering og står globalt for 50 prosent av utslippene i produksjonen.

Karbonatisering er delvis det motsatte av kalsifisering. Ved denne prosessen tas det opp CO₂ under størkningen av betongen. I Norge tas det opp ca. 8 til 11 prosent av det som blir sluppet ut i produksjonsfasen.

Materiale	CO₂-utslipp ved produksjon av ett kilo
Tegl:	0,5 kg
Glass	1,3 kg
Stål:	1,8 kg
Aluminium	6 kg

Tre

Gran, furu og bjørk binder fra 700 til 900 kg CO₂ per fastkubikkmeter tømmer. Framstilling av treprodukter er lite energikrevende sammenliknet med alternative produkter. Karbonet blir lagret i trevirket, og dette gir CO₂-gass når det blir nedbrutt (for eksempel brent eller råtnet). Tre brukt i stedet for stål sparer fra 36 til 530 CO₂-ekvivalenter per kubikkmeter trelast. Bruk av trematerialer i stedet for prefabrikkert betong sparer mellom 186 og 2124 kg CO₂ per kubikkmeter trelast.

Kilder: bygg.no, Gaia, Landbruks- og matdepartementet.

Vedlegg 3: Ordforklaringer

Arealdelen av kommuneplanen

Juridisk bindende del av kommuneplanen. Fastlegger hvordan arealene skal utnyttes, for eksempel husbygging, hyttebygging, industri, landbruk osv.

Biomasse

Biomasse er alle organiske forbindelser unntatt fossile brensler

Biobrensel

Brensel som har sitt utgangspunkt i biomasse. Kan foreligge i fast, flytende eller gassaktig form. Eksempler er ved, pellets, briketter, flis, bark, biodiesel osv. Biobrensel er en fornybar ressurs

Bioenergi

Bioenergi er frigjort energi fra biomasse. CO₂-utslipp ved brenning av biomasse regnes ikke som klimagassutslipp, da den samme mengden CO₂ ble tatt opp av trevirket mens det var i live. Råtnet trevirket i skogen, blir det avgitt like mye CO₂ som ved brenning.

Biogass

Gass som dannes ved nedbryting av organisk avfall uten oksygentilgang, for eksempel gassen i et avfallsdeponi eller i egne råtnetanker. Hovedbestanddel er metan.

Drivhuseffekten

Atmosfærens evne til å slippe gjennom kortbølget stråling (solstråler) og absorbere langbølget stråling (varmestråler) fra jorda. Det skilles mellom den naturlige og menneskeskapte drivhuseffekten.

Energi

Evne til å utføre arbeid. Produkt av effekt og tid. Enhet kilowattimer (kWh) eller joule (J). Finnes i en rekke former: potensiell, kinetisk, termisk, elektrisk, kjemisk, kjernefysisk osv.

Energibærere

Energi, eller stoff med energi, som kan brukes direkte til energiformål. Eksempler: olje, ved, flis, elektrisk energi og hydrogen,. I bygninger kan også vann og luft være energibærere. Eksempler: radiatoranlegg, ventilasjonsoppvarming.

Energitekniske enheter

1 watttime (Wh) = 3600 wattsekunder (Ws)

1 kilowatttime (kWh) = 1000 Wh (Ei kokeplate på 1000W som står på i en time bruker 1 kWh)

1 megawatttime (MWh) = 1000 kWh

1 gigawatttime (GWh) = 1000 MWh eller 1 million kWh

1 terawatttime (TWh) = 1000 GWh 1 milliard kWh

Energiledelse

Energiledelse er den del av virksomhetens ledelsesoppgaver som aktivt sikrer at energien utnyttes effektivt.

Energiplan

Plan for fylker og kommuner for utnyttelse av energiresurser, produksjon, forsyning og bruk. Varmeplaner kan inngå som del av energiplaner.

Energiressurs

Forekomst av en ressurs som inneholder energi, uten hensyn til tekniske eller økonomiske muligheter til utvinning.

Energistrategi

Fremgangsmåte (arbeidsmetoder og tiltak) for å nå energimål

Enova

Enova SF ble etablert i 2001 for å bidra til å styrke arbeidet med en miljøvennlig omlegging av energibruk og energiproduksjon i Norge. De tar initiativ til og fremmer mer effektiv energibruk, økt produksjon av fornybar energi og miljøvennlig bruk av naturgass. Dette gjøres hovedsakelig gjennom programmer rettet mot de områdene hvor det kan dokumenteres størst effekt i form av spart, omlagt eller produsert energi. Enovas virksomhet finansieres gjennom et energifond, og Enovas energifond finansieres med påslag på nettatariffen. Etter 1. juli 2004 er dette på 1 øre per kWh. I tillegg kommer betydelige overføringer.

Fjernvarme

Varme i form av varmt vann som fordeles til forbrukere via distribusjonsnett. Fjernvarme kan forsyne tettsteder, deler av byer eller en hel by fra en eller flere varmesentraler.

Forbrenning

Omforming av kjemisk bundet energi til varmeenergi ved kjemiske reaksjoner. Brenselets hydrogen og karbon reagerer med oksygen ved høy temperatur.

Fornybare energikilder

Solenergi, vannkraft, bioenergi, vindkraft, bølgekraft, jordvarme er eksempler på fornybare energikilder. Alle disse har sin kilde i solenergien og har et kort kretsløp og fornyelsestid.

Fossilt brensel

Fossilt brensel er fellesnavnet for karbonholdige materialer med biologisk opprinnelse som har gjennomgått omdannings- og lagringssprosesser i jordskorpen over millioner av år. Eksempler er olje, bensin, parafin, kull, propangass, naturgass osv. Fossilt brensel er ikke fornybart, i motsetning til bioenergi.

Globalt oppvarmingspotensial

Global Warming Potential (GWP) er et mål for de ulike klimagassenes oppvarmingseffekt. GWP-verdier gir oppvarmingseffekten i forhold til CO₂.

Oppvarmingseffekten sammenliknes over flere tidshorisonter som 20 år, 100 år og 500 år. Mest vanlig er 100 år, og dette benyttes i Kyoto-protokollen.

Et lite utslipp av en klimagass med høy GWP-verdi kan medføre mer skade enn et stort utslipp av en gass med lav GWP-verdi.

Tabellen under viser det globale oppvarmingspotensialet for 20, 50 og 100 år for noen gasser. Det er 100-års verdiene fra denne rapporten som skal brukes for å beregne klimagassutslipp under Kyoto-protokollen

Tabellen under viser globalt oppvarmingspotensial fra FNs Klimapanel 2. hovedrapport.

Drivhusgass	Justeringstid i atmosfæren	20 år	100 år	500 år	GWP Gamle/nye	
CO2 Karbondioksid	50-200	1	1	1	1	Brenning av fossilt brensel, avskoging tropisk regnskog
CH4 Metan	12	56	21	6.5	21/25	Husdyrhold, søppelfyllinger, naturgass, utvinning av kull
N2O Nitrogendioksid/ lystgass	120	280	310	170	310/298	Mikrobiologisk aktivitet i jord. Prod av kunstgjødsel, fossile brensler
CF4 Perfluorkarbon	50.000	4.400	6.500	10.000	6.500	Produksjon av aluminium og magnesium
C2F6,	10.000	6.200	9.200	14.000		Produksjon av aluminium
SF6 Svovelheksafluorid	3.200	16.300	23.900	34.900	23.900/ 22.800	Produksjon av aluminium og magnesium
HFK, for eksempel 134a	15	3.400	1.300	420	1.300/ 1.430	Kulde- og fryseanlegg. Brannslukkemidler, prod av isolasjonsmaterialer og isolasjonsmaterialer i høyspenningsanlegg

Kilde: IPCC 1996, miljøstatus.no

Klimagasser eller drivhusgasser

Gasser som kan ta opp varmestråling fra jordoverflaten og skyer. Øker innholdet av disse gassene i atmosfæren, fører dette til økning av den globale gjennomsnittstemperaturen. Følgende klimagasser er med i Kyoto-protokollen: Karbondioksid (CO₂), metan (CH₄), lystgass (N₂O), perfluorkarboner (PFK), svovelhexafluorid (SF₆) og hydrofluorkarboner (HFK). Vanndamp er den viktigste klimagassen, men den tas sjelden med da innholdet av den i atmosfæren er bestemt av temperaturen. De fleste klimagassene finnes naturlig.

Kyotoavtalen

Kyotoavtalen skal redusere utslippene av klimagasser. Den ble vedtatt i 1997. Avtalen er juridisk bindende og omfatter tallfestede, tidsbestemte utslippsreduksjoner for industrilandene. I alt 184 land har ratifisert Kyotoavtalen.

LA-21

Lokal Agenda 21. Oppfølging av Rio-konvensjonen om bærekraftig utvikling og målet om å tenke globalt og handle lokalt.

Nye fornybare energikilder

Begrepet brukes for å skille ut storskala vannkraft. Selv om dette i høyeste grad er en fornybar energiform, regnes teknologien som fullt kommersielt utviklet.

Nyttiggjort energi

Den andelen av energien som utnyttes til det formålet som er hensikten med bruken. Lave virkningsgrader i for eksempel oljekjeler og bilmotorer betyr at mye av energien går tapt.

Mobilt forbruk og utslipp

Forbruk i mobile kilder som biler, lastebiler, traktorer, lystbåter og yrkesbåter osv. og utslipp fra disse.

Prosessutslipp

Omfatter alle utslipp til luft som ikke er knyttet til forbrenning. Dette er industriprosesser, fordampning eller biologiske prosesser som utslipp fra husdyr.

SD-anlegg

Sentralt Driftskontrollanlegg: Med SD-anlegg menes at tekniske bygningsinstallasjoner som blant annet ventilasjonsanlegg og varmeanlegg fjernstyres ved hjelp av datamaskiner.

Fordelen med bruk av SD-anlegg kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

1. Redusert energibruk på grunn av riktig bruk / driftstid for anleggene
2. Umiddelbar varsling / alarm ved feil på anlegg
3. Bedre innemiljø på grunn av mindre driftsforstyrrelser
4. Redusert kapitalkostnader fordi levetiden på tekniske anlegg forlenges

Stasjonært forbruk og utslipp

Forbruk og utslipp fra et sted som ikke flytter seg. Dette er forbruk i bygninger og faste installasjoner. Eksempelvis olje- og gassfyrkjeler, i større bygninger, i villaer eller parafinovner til oppvarming av bolig.

SFT

Statens forurensningstilsyn

SSB

Statistisk sentralbyrå

Tariff

Tariff er det samme som pris. Tariffen for elektrisk strøm består av tre ledd: nettleie (overføring), kraftpris (energi) og offentlige avgifter.

Vannbårent varmeanlegg

Et varmeanlegg hvor vann er energibærer (fordeler varmen utover i rom, for eksempel ved hjelp av radiatorer.)

Virkningsgrad

Forholdet mellom utnyttet energi og tilført energi. (Betegnelser som energiutnyttingsgrad og energiutbytte brukes også.)